

ВІДГУК

на дисертаційну роботу Козака Олександра Володимировича
«Напружено-деформований стан, міцність та тріщиностійкість вузлів
монолітних рам та нерозрізних балок з арматурою напруженою на бетон»
представлену на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за
спеціальністю 05.23.01 – будівельні конструкції, будівлі та споруди

Сучасне будівництво вимагає ефективного будівельного виробництва, підвищення якості проектних рішень, раціонального використання нових конструкцій і матеріалів, що в свою чергу потребує значних експериментальних, проектних і технологічних досліджень.

Дисертаційна робота присвячена дослідженню напружено-деформованого стану (міцності та тріщиностійкості) вузлів монолітних рам та нерозрізних балок з криволінійною арматурою, напруженою на бетон. Складність опису напружено-деформованого стану залізобетонних елементів при одночасній дії згинального моменту, поперечної і поздовжньої сили залишається і сьогодні при проведенні численних теоретико-експериментальних досліджень. Оцінка несучої здатності залізобетонних перерізів, похилих до поздовжньої осі з врахуванням впливу попереднього напруження в звичайних балочних елементах є складним процесом, а в нерозрізних балках чи рамних вузлах - суттєво складніша. Поєднання такої кількості не до кінця вирішених задач і відсутності єдиної нормативної методики розрахунку вузлів монолітних рам і нерозрізних балок з напруженою арматурою на бетон обумовлює **актуальність** виконаної роботи.

Достовірність отриманих результатів дисертації обумовлена коректністю виконаних експериментальних досліджень із застосуванням сучасних методів, проведеним аналізом експериментів, а також задовільним збігом експериментальних та теоретичних даних.

Зв'язок роботи з науковими програмами, темами. Дисертаційна робота є складовою частиною науково-дослідних робіт кафедри

Залізобетонних та кам'яних конструкцій КНУБА на 2016-2020 рр. «Дослідження залізобетонних конструкцій при складних впливах» номер державної реєстрації 01971U005390.

Наукова новизна дисертаційної роботи обумовлена широким спектром теоретичних та експериментальних досліджень опорних ділянок вузлів нерозрізних залізобетонних балок та рам із напруженою криволінійною арматурою. Представлено нові експериментальні дані щодо напружено-деформованого стану залізобетонних вузлів. Запропонована удосконалена методика розрахунку несучої здатності та тріщиностійкості вузлів нерозрізних балок та рам із врахуванням оптимального кута нахилу криволінійної напружуваної арматури.

Робота апробована на наукових конференціях різних рівнів. Всі основні положення дисертації опубліковано в наукових фахових виданнях. За темою дисертації опубліковано 7 наукових праць, з яких 2 в іноземних виданнях, одна з них - в бібліографічній і реферативній базі даних SCOPUS.

Відповідно до мети і завдань роботи, які загалом полягали в оцінці напружено-деформованого стану залізобетонних вузлів монолітних рам та нерозрізних балок із врахуванням впливу криволінійної напружуваної арматури без зчеплення з бетоном, автором розроблено і проведено експериментальні дослідження, подано пропозиції для проектування оптимального кута нахилу напружуваної арматури. На основі експериментальних досліджень запропоновано методику розрахунку несучої здатності та тріщиностійкості опорних ділянок нерозрізних балок та рам із врахуванням напруженої арматури. Отримано результати та виконано узагальнення експериментів несучої здатності та деформативності залізобетонних вузлів. Висновки, сформульовані автором, з огляду на наявність таких досліджень, представляють також **практичну значимість**.

Результати дисертаційної роботи можуть бути застосовані при проектуванні нових та перевірці розрахунку існуючих залізобетонних конструкцій.

Оцінка змісту дисертації. Дисертація відповідає вимогам Міністерства освіти та науки України стосовно обсягу, структури та оформлення роботи. Дисертаційна робота викладена на 184 сторінках, в тому числі 156 сторінок основного тексту, містить 108 рисунків, 17 таблиць, 198 бібліографічних джерел. Розглянута робота є експериментально-теоретичною.

Дисертація складається з анотації, вступу, чотирьох розділів, загальних висновків, переліку бібліографічних джерел та додатку.

У вступі обґрунтовується доцільність проведення теоретичних та експериментальних досліджень вузлів монолітних рам та нерозрізних балок з арматурою, напруженою на бетон, викладена актуальність теми, сформовані мета і задачі досліджень, наукова новизна і практична цінність роботи.

Перший розділ присвячено огляду літературних джерел, стосується предмету досліджень, аналізу існуючих способів використання криволінійної попередньо-напруженої арматури у конструкціях та методів їх розрахунку, а також запропоновані теоретичні підходи розрахунку несучої здатності, тріщиностійкості залізобетонних елементів за похилими перерізами.

На основі вивчення стану питання обрано напрямок досліджень, чітко сформульовано задачі досліджень. Проведений аналіз охоплює перелік літературних джерел і відзначається ґрунтовністю та широким спектром теоретичних досліджень.

У другому розділі викладено методика експериментальних досліджень. Запропоновано оцінку характеристик матеріалів та конструкції дослідних зразків.

Представлена методика досліджень несучої здатності та деформативності трьох серій монолітних проміжних вузлів нерозрізної балки із різним розміщенням попередньо напруженої арматури або без неї.

Для реалізації поставлених задач запропоновані прості, але зручні вирішення лабораторних пристроїв, що дали можливість провести весь обсяг експериментальних досліджень.

У третьому розділі представлено отримані результати проведених досліджень – експериментальні дані щодо несучої здатності та деформаційних характеристик, напружено-деформованого стану вузлів монолітних нерозрізних балок та рам з напруженою арматурою на бетон.

Аналіз проведених експериментальних досліджень обґрунтовує суттєвий вплив напруженої криволінійної арматури на форму руйнування, характер тріщиноутворення та загальну несучу здатність дослідних зразків.

Проведені дослідження підтверджують вплив кута нахилу попередньо напруженої криволінійної арматури на несучу здатність і показники тріщиноутворення дослідних зразків.

В четвертому розділі на основі теоретичних досліджень напружено-деформованого стану вузлів монолітних нерозрізних балок та рам з напруженою арматурою на бетон і аналізу експериментальних досліджень, запропоновано удосконалену методику визначення несучої здатності, тріщиностійкості та ширини розкриття похилих тріщин з врахуванням криволінійної напруженої арматури. В розділі подаються результати теоретичних і розрахункових величин, зроблений відповідний аналіз, оцінена збіжність значень.

В роботі з метою порівняння експериментальних даних виконаний теоретичний розрахунок дослідних зразків на основі моделювання напружено-деформованого стану із застосуванням нелінійної деформаційної моделі у програмному комплексі «ПК ЛІРА-САПР 2018». Аналіз результатів в пружній стадії представляє їх добру збіжність.

У загальних висновках автором встановлено що розроблена методика випробувань дослідних зразків дозволила отримати міцнісні та деформативні характеристики вузлів, в яких наявність напруженої криволінійної арматури суттєво впливає на форму руйнування, характер тріщиноутворення та загальну несучу здатність. Запропоновані в роботі методи розрахунку дозволяють оцінити напружено-деформований стан вузлів монолітних нерозрізних балок та рам з попередньо-напруженою криволінійною арматурою

(без зчеплення з бетоном), а їх результати є наближеними до реальної роботи конструкції.

Використання криволінійної попередньо-напруженої арматури дозволяє збільшити несучу здатність та тріщиностійкість похилих перерізів опорних вузлів нерозрізних балок та рам.

Автореферат дисертації в повній мірі розкриває основний зміст, мету та задачі досліджень, результати роботи і свідчить про глибоку професійну підготовку здобувача.

Зауваження до змісту дисертації.

1. Представлений у першому розділі розвиток теорій розрахунку і відповідні розрахункові залежності несучої здатності і деформативності залізобетонних елементів за похилими перерізами надалі в роботі практично не використовуються.

2. В 4 розділі результати розрахунку за запропонованою методикою необхідно порівняти із результатами інших авторів, які досліджували аналогічні конструкції чи вузли. Це дало б можливість збільшити статистичну вибірку.

3. Посилання рис.4.16, 4.17 (стор.152) мають відношення до іншого підрозділу. Далше за текстом «аналіз графіків зусиль в напружуваній арматурі дослідних зразків показав достатньо добру збіжність (відхилення не перевищує 3%)» не відповідає наприклад графіку рис.4.20.

4. Висновки до розділу 4 (пункти 4 і 6) є повторенням, адже вони відображають аналогічну суть.

5. Загальні висновки є досить узагальненими і повністю не відображають результатів досліджень.

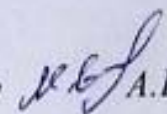
Зазначені зауваження не знижують загальну позитивну оцінку роботи. Дисертаційна робота Козак О.В. є завершеною науковою працею, в якій одержано нові науково обґрунтовані результати. За актуальністю теми, ступенем обґрунтованості наукових положень, висновків та рекомендацій, їх

достовірністю, науковою новизною і практичною цінністю дисертаційна робота відповідає вимогам щодо дисертацій на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук («Порядку присудження наукових ступенів», затвердженого постановою Кабінету Міністрів України №567 від 24 липня 2013 року), а її автор **Козак Олександр Володимирович** заслуговує присудження наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.23.01 – Будівельні конструкції, будівлі та споруди.

Офіційний опонент

к.т.н., доцент

декан факультету будівництва та архітектури

Львівського національного аграрного університету  *А.В. Мазурак*

Підпис к.т.н., доцента Мазурака А.В. засвідчую:

Головний вчений секретар ЛНАУ



І. М. Лаврів