

ВІДГУК ОФІЦІЙНОГО ОПОНЕНТА

доктора технічних наук, професора КОВАЛЬЧУКА Віталія Володимировича
на дисертаційну роботу КОТА Дмитра Владиславовича
«Удосконалення методу проєктування залізобетонної плити проїзної частини з
незнімними опалубками на транспортних спорудах»,
яка подана на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук
за спеціальністю 05.22.11 – автомобільні шляхи та аеродроми

Дисертаційна робота Кота Д. В. присвячена вирішенню актуальної задачі – удосконалення методу проєктування залізобетонної плити проїзної частини з незнімною опалубкою на транспортних спорудах з урахуванням конструктивних та матеріалознавчих параметрів за дії навантаги.

Розглянута дисертація складається із вступу, чотирьох розділів, загальних висновків, списку використаних джерел та 5 додатків. Дисертація оформлена в одному томі. Повний об'єм дисертації 278 сторінок. Основний текст роботи викладено на 208 сторінок.

На підставі вивчення дисертації обсягом 278 сторінок, автореферату обсягом 27 сторінок, 12 наукових праць здобувача: 3 статей у фахових виданнях, 2 – у закордонних виданнях, 1 монографії, 1 державних методичних рекомендацій, 5 тез доповідей у збірниках наукових конференцій, встановлено наступне.

1. Актуальність теми

Актуальність дисертаційної роботи, у першу чергу, викликана значним зростанням темпів транспортного будівництва в Україні та обмеженою кількістю раціональних рішень прогонових будов транспортних споруд, які відповідають вимогам надійності та довговічності. Крім того, усі типові та індивідуальні проєкти, що застосовуються зараз, не розраховані на високий рівень навантаг відповідно до нових норм і реальних умов експлуатації автодорожніх мостів. Це зумовлює необхідність внесення істотних змін до наявних або розроблення нових типів конструкцій, а також удосконалення технологій виготовлення та монтажу транспортних споруд.

Це вимагає застосування сучасних вискоєфективних технологій із врахуванням передових досягнень науки та впровадження сучасних технологій зведення транспортних споруд з метою забезпечення їх міцності, стійкості, жорсткості, тріщиностійкості, надійності та довговічності несних конструкцій.

Наявні методи розрахунку залізобетонних плит проїзної частини автодорожніх мостів з незнімними опалубками не повною мірою врахсвують конструктивні та матеріалознавчі чинники під час проєктування мостів з погляду їх міцності, тріщиностійкості та довговічності за дії навантаги. Тому вважаю, що вирішення важливої науково-практичної задачі із удосконалення методу проєктування залізобетонної плити проїзної частини з незнімною опалубкою на транспортних спорудах з урахуванням конструктивних та матеріалознавчих параметрів за дії навантаги є актуальним і відповідає інтересам суспільства і національній транспортній стратегії України.



2. Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами

Тема дисертації відповідає актуальним напрямкам і завданням державної науково-технічної програми «Національна транспортна стратегія України на період до 2030 року» (Розпорядження Кабінету Міністрів України від 30. 05. 2018 р., № 430-р) та відповідає актуальним напрямкам науково-технічної політики України щодо управління експлуатаційною надійністю і довговічністю споруд та конструкцій.

Робота виконана відповідно до планів науково-дослідних робіт Національного транспортного університету, а саме: держбюджетної теми «Розробка методичних рекомендацій із проєктування плит проїзної частини мостів із залізобетонною незнімною опалубкою та відповідної розрахунково-аналітичної системи» (державний реєстраційний номер 0113U003711).

3. Наукова новизна досліджень:

Наукову новизну досліджень складають:

Вперше:

- представлено загальну блок-схему розрахунку залізобетонної плити проїзної частини з залізобетонними незнімними опалубками на транспортних спорудах;

- проведені експериментальні дослідження на натурних моделях зразків плит як незнімної залізобетонної опалубки, так і збірно-монолітних плит проїзної частини мостів.

Удосконалено:

- метод проєктування залізобетонної плити проїзної частини з незнімною опалубкою, що дозволяє оцінювати міцність, тріщиностійкість і деформативність таких конструкцій на транспортних спорудах за дії навантаги.

Отримали подальший розвиток методи:

- розв'язування задач теорії пружності й пластичності з використанням аналітичних функцій неперервних аргументів;

- розрахунку шаруватої плити проїзної частини з незнімною опалубкою за допомогою методу скінченних елементів;

- моделювання та розрахунку композитної шаруватої плити проїзної частини спільно з балками сталеві прогонової будови та розрахунку плити проїзної частини як елемента деформівної конструкції.

Застосування цих методів дозволяє ефективніше розраховувати та проєктувати залізобетонну плиту проїзної частини з незнімною опалубкою на транспортних спорудах із врахуванням конструктивних та матеріалознавчих параметрів.

4. Практичне значення отриманих результатів полягає у наступному:

Практичне значення теоретичних і експериментальних розробок викладених в роботі здобувача полягає у тому, що:

- розроблено метод проєктування залізобетонної плити проїзної частини з незнімною опалубкою на транспортних спорудах за дії навантаг, який враховує конструктивні та матеріалознавчі параметри для оцінювання її міцності, тріщиностійкості та деформативності;

- встановлено вимоги до розрахунку та проектування залізобетонної плити проїзної частини з незнімною опалубкою щодо конструкційних і матеріалознавчих характеристик;

- запропоновано практичні рекомендації та методику розрахунку плит проїзної частини мостів із залізобетонною незнімною опалубкою, що дозволяють проектувати їх як об'єднаний збірно-монолітний переріз;

- розроблено авторську програму для розрахунку плит проїзної частини транспортних споруд із залізобетонною незнімною опалубкою, що підвищує продуктивність проектних робіт при проектуванні транспортних споруд;

- результати роботи впроваджено в навчальний процес за спеціальністю 192 Будівництво та цивільна інженерія (освітні програми: «Мости і транспортні тунелі», «Автомобільні дороги, вулиці та дороги населених пунктів», «Технології будівельних конструкцій, виробів і матеріалів».

На думку опонента, *заслужовує особливої уваги* використання запропонованих у дисертаційній роботі, нових підходів, положень й результатів досліджень під час виконання науково-дослідної роботи МР В.2.3-0207915-862:2015 «Методичні рекомендації з проектування плит проїзної частини мостів із залізобетонною незнімною опалубкою» та застосування уточненого методу проектування залізобетонної плити проїзної частини з незнімною опалубкою під час виконання науково-дослідної роботи «Розробка методичних рекомендацій із проектування плит проїзної частини мостів із залізобетонною незнімною опалубкою та відповідної розрахунково-аналітичної системи» за державним реєстраційним номером 0113U003711.

5. Достовірність та обґрунтованість результатів

Обґрунтованість та достовірність наукових положень і результатів досліджень, отриманих у дисертації підтверджується кількісним та якісним аналізом результатів експериментальних досліджень конструктивних і матеріалознавчих параметрів натурних моделей залізобетонних плит проїзної частини з незнімними опалубками ;

Достовірність результатів забезпечуються:

- аналізом значної кількості науково-технічної та нормативної літератури за науковим напрямом дисертаційної роботи здобувача;

- застосуванням загальноприйнятих положень розрахунку залізобетонних конструкцій;

- впровадженням результатів досліджень, шляхом розроблення нормативно-технічного документу МР В.2.3-0207915-862:2015 «Методичні рекомендації з проектування плит проїзної частини мостів із залізобетонною незнімною опалубкою» та участю здобувача у виконанні держбюджетних тем.

Сформульовані автором висновки ґрунтуються на отриманих, в процесі досліджень, експериментальних та теоретичних результатах та не викликають сумніву.

6. Повнота відображення результатів роботи у опублікованих працях

Результати дисертації опубліковано у 12 наукових працях, серед яких: 3 статті у фахових виданнях, 2 – у закордонних виданнях; 1 монографія, 1 державні методичні рекомендації; 5 тез доповідей у збірниках наукових конференцій.

Аналіз публікацій здобувача Кота Д. В. свідчить, що вони достатньо повно висвітлюють як зміст роботи, так і основні наукові результати, отримані в дисертації. Особистий внесок здобувача у працях, що опубліковані у співавторстві, наведено в авторефераті.

Результати дисертаційної роботи Кота Д. В. пройшли достатню апробацію на 5 міжнародних науково-практичних конференціях.

7. Ідентичність автореферату основним положенням дисертації

Зміст автореферату і основних положень дисертації – ідентичний та в достатній мірі, висвітлює її наукові положення, висновки і рекомендації.

Дисертація і автореферат здобувача Кота Д. В. викладені на достатньому науково-технічному рівні і оформлені у відповідності з вимогами щодо структури і правил оформлення документації у сфері науки і техніки.

8. Оцінка змісту дисертації

Дисертація складається із вступу, чотирьох розділів, загальних висновків, списку використаних джерел та п'яти додатків. Повний обсяг роботи складає 278 сторінок, в тому числі, 208 сторінок основного тексту, 147 рисунків та 9 таблиць. Список літератури із 114 найменувань викладено на 14 сторінках.

Ступінь обґрунтованості наукових положень і висновків дисертанта доцільно розглянути по кожному розділу дисертації окремо.

У **вступі** обґрунтовано сутність наукової задачі досліджень, актуальність теми, зв'язок роботи з науковими програмами та темами; сформульовано мету й завдання досліджень; визначено об'єкт, предмет і методи досліджень; визначено наукову новизну отриманих результатів і їх практичне значення; наведено дані про публікації й апробацію результатів роботи, наведено особистий внесок автора та визначено структуру та обсяг дисертації.

Перший розділ «Аналіз наукових досліджень і розробок щодо проектування залізобетонних плит проїзної частини з незмінними опалубками на транспортних спорудах» присвячений сучасному стану об'єкта дослідження та його розвитку. У цьому розділі здобувачем проведений аналіз наявних методів та заходів щодо розрахунку залізобетонних плит проїзної частини з незмінними опалубками за дії різних факторів. Також проведений аналіз існуючого досвіду практичного застосування залізобетонної плити проїзної частини з незмінними опалубками на транспортних спорудах України.

Висновки до першого розділу є логічними і містять достатню базу для подальшого дослідження.

У **другому розділі** «Теоретичні аспекти щодо розрахунку залізобетонної плити проїзної частини з незмінними опалубками на транспортних спорудах» наведено основні теоретичні положення та аналітичні залежності оцінювання напружено-деформованого стану монолітної плити із залізобетонною незмінною опалубкою як шаруватої системи. Проведено моделювання та розрахунок

композитної шаруватої плити проїзної частин сумісно з балками сталевий прогонової будови. Розроблено розрахункові схеми та встановлено аналітичні залежності й конструктивні параметри для оцінки міцності, тріщиностійкості та деформативності таких плит за дії навантаги, що забезпечує удосконалення методу їх проектування. Удосконалено метод проектування залізобетонної плити проїзної частини з незнімною опалубкою за показниками міцності та тріщиностійкості, що дозволяє проектувати плити підвищеної міцності на стадії виготовлення та експлуатації.

Отримано аналітичні залежності для розрахунку міцності, тріщиностійкості та деформативності залізобетонної плити за різних факторів (матеріалознавчих, конструктивних) та дії навантаги. Запропоновано умову міцності залізобетонної плити проїзної частини за згинальними моментами та поперечними силами, що дозволяє проектувати плити з незнімною опалубкою на транспортних спорудах підвищеної міцності.

У *третьому розділі* «Експериментальні дослідження та конструювання залізобетонної плити проїзної частини з незнімною опалубкою» наведено програму експериментальних досліджень та проведено експериментальні дослідження напружено-деформованого стану конструкції «монолітна плита – незнімна опалубка» з різними конструктивними формами. Також проведені дослідження контрольних зразків бетону за допомогою методу оптико-цифрової спектр-кореляції зображень.

Четвертий розділ «Практичні рекомендації з методики проектування залізобетонних плит проїзної частини з незмінними опалубками на транспортних спорудах» присвячений розробці практичних рекомендацій щодо методу проектування залізобетонної плити з незнімною опалубкою на транспортних спорудах під дією навантаги, який враховує конструктивні та матеріалознавчі параметри для оцінювання їх міцності, тріщиностійкості, деформативності та витривалості, а саме: визначені загальні вимоги до розрахунку та проектування залізобетонної плити проїзної частини з незмінними опалубками з урахуванням конструкції, матеріалу та навантаг.

9. Дискусійні положення та зауваження щодо змісту дисертації

В цілому дисертаційна робота Кота Д. В. заслуговує позитивної оцінки, проте необхідно вказати на наступні дискусійні положення та зауваження:

1. На стор. 6 автореферату автором зазначено, що із проведеного аналізу наявних методів та заходів, щодо розрахунку залізобетонних плит проїзної частини з незмінними опалубками за дії різних факторів, впливає, що вони не повною мірою враховують особливості експлуатації та розрахункові параметри таких плит на транспортних спорудах. Слід більш розширено пояснити, які саме особливості експлуатації не враховано у проаналізованих методах розрахунку залізобетонних плит?

2. У другому розділі в тексті автореферату доцільно було б привести модель для розрахунку монолітної плити із залізобетонною незнімною опалубкою як шаруватої системи.

3. Із розділу 2.5 дисертаційної роботи не зрозуміло, які значення напружень (напруг) отримано автором при розрахунку шаруватої плити проїзної частини з незнімними опалубками за допомогою методу скінченних елементів?

4. У розділі 2 автором наводиться числово-аналітичний підхід до розрахунку шаруватої плити із залізобетонною незнімною опалубкою. Однак, як автор його застосовує у подальшому при проведенні оцінки напружено-деформованого стану плит?

5. Чим пояснюється стрибкоподібний характер прогинів плит у кінці навантажень при розкритті тріщини більше 0,5 мм, що наведені на графіках «прогин – розкриття тріщин» плит проїзної частини ПМ-1 (рис. 3.74) та ПМ-2 (рис. 3.76)?

6. Потребує додаткового пояснень автора метод проведення досліджень контрольних зразків бетону за допомогою методу оптико-цифрової спектр-кореляції зображень, що наведений на рис. 13 автореферату. Зокрема, яким чином визначалися ізополі переміщень поверхні призми ПЗ В40 при навантаженні $P=1,5$ т?

7. У загальних висновках до дисертаційної роботи зазначено: «...отримано прикладні результати, які можуть слугувати основою для більш ефективного проєктування залізобетонних плит проїзної частини з незнімними опалубками». Не зрозуміло за рахунок чого покращуються ефективність проєктування плит? Також у загальному висновку роботи під №3 потрібно було навести тільки кількісні результати експериментальних досліджень плит автодорожніх мостів із незнімними опалубками.

Загальна оцінка дисертаційної роботи

Вказані недоліки та запитання до автора не зменшують значимість дисертаційної роботи, а отримані результати рекомендуються до широкого використання при проєктуванні залізобетонних плит проїзної частини з незнімними опалубками та їх широкого впровадження на транспортних спорудах автомобільних доріг.

Дисертаційна робота Кота Д. В. є закінченою науково-дослідною роботою і в ній отримано нові науково-обґрунтовані результати в напрямку удосконалення методу проєктування залізобетонної плити проїзної частини з незнімними опалубками на транспортних спорудах.

Автореферат повністю відповідає основним положенням дисертації.

Основні положення дисертаційної роботи опубліковані у 12 наукових працях, серед яких: 3 статті у фахових виданнях, 2 – у закордонних виданнях; 1 монографія, 1 державні методичні рекомендації; 5 тез доповідей у збірниках наукових конференцій.

10. Висновок щодо відповідності дисертації вимогам МОН України

Дисертаційна робота Кота Дмитра Владиславовича «Удосконалення методу проєктування залізобетонної плити проїзної частини з незнімними опалубками на транспортних спорудах» за актуальністю, обсягом виконаних теоретичних та експериментальних досліджень, змістом, рівнем новизни та практичним

значенням, повнотою викладу результатів досліджень у фахових наукових виданнях є завершеною науковою працею та відповідає паспорту спеціальності 05.22.11 – автомобільні шляхи та аеродроми, згідно суті формули спеціальності: «Галузь науки і техніки, яка займається розробленням наукових основ вишукувань, проектування, будівництва й експлуатації нових та реконструкцій наявних автомобільних шляхів, аеродромів та їхніх наземних споруд».

Враховуючи належний науковий рівень виконання дисертаційної роботи вважаю, що її автор, **КОТ ДМИТРО ВЛАДИСЛАВОВИЧ**, заслуговує присудження наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.22.11 – автомобільні шляхи та аеродроми.

Офіційний опонент:

доктор технічних наук, професор,
професор кафедри залізничного транспорту
Національного університету
«Львівська політехніка»

Віталій КОВАЛЬЧУК

Підпис д.т.н., проф. Ковальчука В. В. засвідчую:

