

**ВІДГУК**

офіційного опонента

кандидата технічних наук, професора Коваля П.М.

на дисертаційну роботу

**Запоточного Романа Миколайовича**

«Деформативність і тріщиностійкість двобалкових нерозрізних збірно-монолітних прогонових будов мостів для складних умов будівництва»

представленої на здобуття наукового ступеня

кандидата технічних наук за спеціальністю

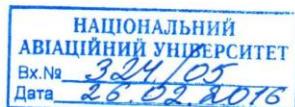
05.23.01 – Будівельні конструкції, будівлі та споруди

**Структура роботи.** Робота складається із вступу, чотирьох розділів, загальних висновків, списку використаних джерел і 3 додатків. Загальний обсяг дисертації становить 222 сторінки, із них 148 сторінок основного тексту, 63 таблиці, 241 рисунок, 9 сторінок використаних джерел і 34 сторінки додатків.

**Актуальність тем дисертації.**

Стрімкий розвиток автомобільного транспорту вимагає створення значної кількості транспортних споруд. Особливо складні задачі при їх будівництві виникають при зведенні багаторівневих розв'язок, естакад, шляхопроводів, мостів в умовах щільної забудови або пересіченого рельєфу. В таких випадках необхідно використовувати конструкції складної конфігурації. Їх проектування потребує застосування розрахунків, які враховують відмінності таких елементів від традиційних.

Залізобетонні прогонові будови мостів для складних умов будівництва мають значні особливості в роботі. Але їх напружено-деформований стан під дією тимчасових навантажень вивчений недостатньо. Є потреба в ефективних конструкціях балкових



прогонових будов для криволінійних в плані ділянок транспортних споруд. Тому ця робота, яка присвячена розробці нерозрізних двобалкових збірно-монолітних прогонових будов для складних умов будівництва, їх експериментально-теоретичному дослідженю, є актуальну.

Дисертаційна робота Запоточного Р.М. відповідає актуальним напрямкам науково-технічної політики України відповідно до Постанови Кабінету Міністрів України № 409 від 5 травня 1997 року «Про забезпечення надійної і безпечної експлуатації будівель, споруд та мереж».

Робота виконувалась в рамках науково-дослідних робіт за напрямком «Розроблення та вдосконалення методів розрахунку конструкцій мостів, будівель та споруд» (Номер державної реєстрації 0114U005249).

**Обґрунтованість наукових положень, висновків та рекомендацій дисертації.** Автор проаналізував розробки і дослідження з розглядуваної проблеми, власні експериментальні дослідження виконані на великомасштабній моделі з матеріалів, аналогічних натурним конструкціям. Вважаю, що завдяки виконаним експериментальним і теоретичним дослідженням наукові положення і висновки роботи є достатньо обґрунтованими.

**Достовірність отриманих результатів.** Результати теоретичних досліджень та розрахунків добре збігаються з даними, отриманими експериментально. Достовірність результатів забезпечується використанням для чисельних досліджень методу скінчених елементів із застосуванням програмного комплексу ПК «ЛІРА-САПР», математичних та статистичних методів для опрацювання результатів експериментальних досліджень, теорії залізобетону та механіки руйнування.

### **Наукову новизну в роботі становлять:**

- конструкція двобалкової нерозрізної збірно-монолітної прогонової будови моста для складних умов будівництва;
- методика експериментального дослідження деформативності та тріщиностійкості прямолінійної і криволінійної нерозрізних частин двобалкової збірно-монолітної залізобетонної прогонової будови ;
- експериментальні дані деформативності та тріщиностійкості двобалкової нерозрізної збірно-монолітної прогонової будови при різних статичних схемах і схемах завантаження;
- вдосконалена інженерна методика розрахунку деформативності та тріщиностійкості двобалкових нерозрізних залізобетонних прогонових будов складної конфігурації в плані.

### **Практичне значення результатів роботи.**

Полягає в створенні конструкції збірно-монолітної прогонової будови моста, отримання експериментальних та теоретичних даних про особливості її роботи, розробці інженерної методики розрахунку таких конструкцій.

**Впровадження результатів роботи** було здійснено в проекті двобалкових нерозрізних залізобетонних будов дорожньої розв'язки при будівництві стадіону у м.Львові.

**Повнота викладення основних результатів дисертації в опублікованих працях.** Основні результати роботи опубліковані у 8 наукових працях, із них 5 у фахових виданнях, внесених до переліку ДАК України, 2 у періодичних виданнях інших держав та 2 у матеріалах міжнародних науково-технічних конференцій.

Робота пройшла достатню апробацію, вона доповідалася на 5 науково-технічних конференціях.

### **Щодо основного тексту дисертації.**

**У вступі** автор обґрунтував актуальність теми, дав її загальну характеристику, сформулював мету, основні задачі досліджень, визначив її наукову новизну та практичне значення.

**У першому розділі** автор детально проаналізував конструктивно-технологічні рішення збірно-монолітних залізобетонних балочних прогонових будов. Розглянуто особливості конструкцій двобалкових нерозрізних монолітних, збірних і збірно-монолітних прогонових будов мостів. Приведені перерізи, приклади армувань і компоновки прогонів таких транспортних споруд. Сформульовано, що відноситься до складних умов будівництва і приведені принципи проектування мостів у таких умовах. За результатами огляду зроблено висновки і сформульовано мету і задачі досліджень.

Недоліком цього розділу є відсутність аналізу експериментальних і теоретичних досліджень щодо проблеми, яка розглядається в роботі.

**У другому розділі** описано виготовлення дослідної конструкції двобалкової нерозрізної збірно-монолітної залізобетонної прогонової будови моста. Модель виготовлена у масштабі 1:10 із бетону проектного класу В30. В процесі монтажу поступово випробовувались прямолінійна і криволінійна частини дослідної конструкції, а потім, після їх об'єднання – шестипрогонову нерозрізну конструкцію. Розглянуто особливості влаштування дослідної конструкції, стенду для випробування та методики досліджень. Показані схеми армування, місця прикладання навантажень та розміщення приладів на моделі. Варто відмітити високий рівень виконання складних експериментальних досліджень великорозмірної моделі, що забезпечило отримання адекватних результатів.

У третьому розділі представлені результати випробувань дослідних конструкцій двобалкових збірно-монолітних нерозрізних прогонових будов мостів, проведено їх аналіз і зроблено висновки щодо їх роботи. Навантаження окремих частин дослідної конструкції проводилося до появи видимих тріщин, показано характер поширення тріщин на балках. Проаналізовано ріст прогинів і відносних деформацій на різних етапах досліджень.

В результаті досліджень встановлено, що після об'єднання в шести прогонову конструкцію величини згинальних моментів в середині крайніх прогонів прямолінійної і криволінійної частин дослідних конструкцій зменшилися до 30%. Величини прогинів криволінійної частини дослідної конструкції, за різними схемами навантажень, головних балок по осі 1 збільшувались до 40% у порівнянні із прогинами балок по осі 2.

Відмічаючи в цілому великий обсяг аналізу результатів досліджень, хочу звернути увагу на те, що треба було більшу увагу приділити роботі елементів, які придають новизну цій конструкції – неметалевій стрічковій арматурі та зовнішньому листовому армуванню.

У четвертому розділі наведено теоретичні розрахунки деформативності та тріщиностійкості прямолінійної, криволінійної та об'єднаної дослідних конструкцій за формулами діючих норм з проектування мостів та виконано порівняння їх з результатами експериментальних досліджень. Відмічається задовільна кореляція теоретичних і експериментальних результатів.

Представлені чисельні розрахунки за методом скінчених елементів з використанням ПК «ЛІРА-САПР» для визначення розподілу деформацій при установці роботи матеріалів у лінійних залежностях. Зроблено висновок про зменшення прогинів у крайніх

прогонах об'єднаної дослідної конструкції в межах 30-40%, що задовільно співпадає з експериментальними даними.

Автор запропонував методику інженерного розрахунку з визначення зусиль і прогинів, замінивши двобалкову криволінійну конструкцію однобалковою стержневою конструкцією, з використанням коефіцієнтів розподілу для балок різної довжини. Результати аналізу показують, що визначені теоретично величини зусиль і прогинів співпадають з експериментальними від 8 до 20%.

Впровадження результатів дослідження здійснено в проекті шляхопроводу при влаштуванні дорожньої розв'язки біля стадіону у м.Львові.

**У висновках** сформульовано основні результати проведених досліджень деформативності і тріщиностійкості двобалкових нерозрізних збірно-монолітних прогонових будов мостів.

**По роботі є наступні зауваження:**

1. В науковій новизні (стор.8) сказано, що «...величини деформативності і тріщиностійкості... за результатами розрахунків та порівняння їх з даними експерименту задовільно співпадають...». Варто було б казати, які саме розрахунки були виконані в цьому випадку.

2. На стор.12 стверджується: «Аналіз відомих збірних типових, а також нетипових індивідуальних збірно-монолітних конструктивно-технологічних вирішень, у тому числі із монолітного залізобетону, підтверджує низьку їх ефективність...». Тут некоректно вжито вираз «у тому числі» і не приведені дані проведеного аналізу.

3. Для армування над опорами розробленої конструкції прогонової будови запропоновано використання сучасної неметалевої арматури (стор.22). Чи проводилося техніко-економічне порівняння

запропонованого рішення із армуванням надопорних ділянок сталевою арматурою?

4. Дослідна конструкція виконана у масштабі 1:10 (стор.30), тоді висота балок у натурній конструкції 3,5 м. Співвідношення висоти балок до довжини прольоту 1:5 ÷ 1:7. За якими критеріями приймалася висота балок у дослідній конструкції?

5. Чому критерієм величини навантаження на перших етапах дослідження була вибрана ширина розкриття тріщин 0,01 мм?

6. В ряді випадків при завантаженнях відмічалось, що балки підіймались над опорою А, що вплинуло на зміну статичної схеми (стор.60, 90). Треба пояснити це детальніше.

7. На стор.42 написано: «При створенні розрахункових моделей дослідної конструкції враховано: 1. Різні класи бетону елементів: збірних...монолітних.». На стор.34: «Клас бетону збірних залізобетонних елементів прийнято В 30», на стор.45 : «Проектний клас бетону заводського виготовлення (монолітних елементів) В 30 ». То клас бетону був різним чи однаковим?

8. Які особливості в розрахункових моделях методу скінчених елементів мали об'ємні елементи зовнішнього сталевого листового армування та зовнішнього неметалевого армування?

9. У тексті відмічені окремі описки:

об'єднює (стор.32) – треба об'єднує;

ричагів (стор.48) – треба важелів;

спало (стор.89) – треба складо;

криволінійної (стор.112) – треба криволінійної;

віражив (стор.178) – треба віражів.

Висловлені зауваження не знижують в цілому позитивної оцінки роботи.

## **Висновок**

За актуальністю, змістом, науковою новизною та практичними значенням дисертаційна робота «Деформативність і тріщиностійкість двобалкових нерозрізних збірно-монолітних прогонових будов мостів для складних умов будівництва» є завершеним наукови дослідженням і відповідає вимогам п.9, 11 «Порядку присудження наукових ступенів і присвоєння вченого звання старшого наукового співробітника», затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України № 567 від 24 липня 2013 року.

Автор дисертації Запоточний Р.М. заслуговує присвоєння наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.23.01 – Будівельні конструкції, будівлі та споруди.

## **Офіційний опонент**

Кандидат технічних наук, професор,  
завідувач кафедри «Архітектурні конструкції»  
Національної академії образотворчого мистецтва  
і архітектури

П.М.Коваль



Підпис професора, завідувача кафедри засвідчує.  
Проректор з наукової роботи,  
кандидат мистецтвознавства, доцент

О.В.Ковальчук

**ВІДГУК**  
офіційного опонента  
доктора технічних наук, професора Лантуха-Лященко А.І.

про дисертаційну роботу  
**Запоточного Романа Миколайовича**  
**«Деформативність і тріщиностійкість двобалкових нерозрізних збірно-монолітних прогонових будов мостів для складних умов будівництва»,**  
представленої на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук  
за спеціальністю 05.23.01 – будівельні конструкції, будівлі та споруди

**Структура роботи.** Дисертація складається із вступу, чотирьох розділів, загальних висновків, списку використаних джерел та додатків. Загальний обсяг роботи становить 223 стор., у тому числі 178 стор. основного тексту, 63 таблиці, 241 рисунок, 9 стор. списку використаних джерел із 199 найменувань та 34 стор. додатків.

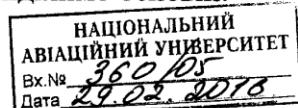
**Актуальність роботи** не викликає сумнівів. Автор ретельно обґрунтував необхідність і доцільність теоретичних і експериментальних досліджень направлених на науковий пошук нових ефективних конструктивних рішень залізобетонних прогонових будов, їх деформативності та тріщиностійкості. Сьогодні є беззаперечним що проблеми деформативності та тріщиностійкості найбільші для транспортних споруд України. Вкрай низькі строки служби автодорожніх мостів пояснюються, перш за все, саме низькою проектною тріщиностійкістю, недосконалістю сучасної теорії залізобетону. Отже проблема деформативності і тріщиностійкості елементів транспортних завжди була і буде для України проблемою значної соціально-економічної важливості. Наукові досягнення на цьому шляху будуть підтримуватись державою і з вдячністю будуть сприйматись суспільством.

**Об'єктом дослідження** є процес деформування залізобетонних елементів транспортних споруд.

**Предмет дослідження** – деформативність і тріщиностійкість дослідної конструкції двобалкової нерозрізної збірно-монолітної залізобетонної прогонової будови.

**Метою дослідження** є визначення особливостей деформативності та тріщиностійкості нерозрізних двобалкових збірно-монолітних залізобетонних конструкцій прогонових будов мостів для складних умов будівництва

Реалізації цієї багатопланової мети дослідження автор досягає шляхом вирішення низки науково-технічних завдань. Серед них виділимо основні:



- розробка конструкції двобалкової нерозрізної прогонової будови для складних умов будівництва;
- експериментальне дослідження деформативності та тріщиностійкості конструкції, що пропонується;
- розробка інженерної методики розрахунку новітньої конструкції за деформативністю та тріщиностійкістю.

**Перший розділ «ДОСВІД ЗАСТОСУВАННЯ ЗБІРНО-МОНОЛІТНИХ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ КОНСТРУКЦІЙ ПРОГОНОВИХ БУДОВ МОСТІВ»**

Ідейне підґрунтя цього розділу складає критичний аналіз існуючих типів залізобетонних прогонових будов мостів. Центральною метою розділу є аналіз публікацій із досліджень особливостей конструкцій прогонових будов мостів. Автором показано, що існуючі класичні типи залізобетонних прогонових будов мостів мало пристосовані для криволінійних у плані споруд.

У цьому розділі наведено відомі з літературних джерел коробчасті залізобетонні прогонові будови мостів, виконано аналіз їх технологічності.

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

**Зауваження до вступу і первого розділу.**

1.1 Некоректно визначені «Об'єкт дослідження» та «Предмет дослідження». На думку опонента більш вдалим було б: «*об'єктом дослідження є процес деформування залізобетонних елементів транспортних споруд*»

1.2 Недостатньо аналізуються роботи з деформативності і тріщиностійкості залізобетонних елементів. Поза увагою дисертанта зостались класичні роботи О.Я. Берга і В.І. Мурашова. В списку посилань немає робіт з проблеми тріщиностійкості українських вчених Т.Н. Азізова, В.І. Колчунова, О.В. Семка.

1.3 Список посилань містить багато не класичних робіт, опублікованих у 60 – 70 роках минулого сторіччя.

1.4 В аналізі закордонних досліджень дисертант обмежився лише польськими авторами. Це нелогічно.

**Другий розділ дисертації «ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ЗБІРНО-МОНОЛІТНИХ ДВОБАЛКОВИХ КОНСТРУКЦІЙ ПРОГОНОВИХ БУДОВ МОСТІВ ДЛЯ СКЛАДНИХ УМОВ БУДІВНИЦТВА».**

Тут представлено широкий план експериментальних досліджень збірно-монолітних двобалкових конструкцій прогонових будов мостів, який включає опис конструкції експериментальних зразків і програми та методики досліджень деформативності та тріщиностійкості.

Автором ретельно описано дослідну конструкцію. Текст доповнено достатньою кількістю креслень, які дають уявлення про розміри та розташування робочого армування. Дослідна конструкція виконана в масштабі 1:10 з прямолінійною і криволінійною частинами.

Опис методики експериментальних досліджень включає схеми завантаження, розташування вимірювальних приладів. Загалом методика постановки експерименту є коректною та адекватною предмету дослідження і заперечень не викликає.

**Зауваження до розділу 2.**

2.1 Опонент вважав би доцільним у плануванні експериментів дати розрахунки прогнозу деформацій і тріщин, що очікуються в процесі навантаження.

2.2 Було би доцільнім заначити який планується рівень навантаження відносно руйнівного.

2.3 У плануванні експерименту бажано було б навести обґрунтування прийнятої симетричної схеми навантаження. В натурному об'єкті розрахунковою схемою є несиметричне завантаження.

2.4 У п.п.2.2 не вказано які застосовуються засоби контролю тріщиностійкості.

2.5 Не ясно як результати експерименту переносяться на реальний об'єкт. Не вказано як корелюються прийняті навантаження з реальними типу АК та НК. Як враховується масштабний фактор?. Як корелюється гранулометричний склад бетону моделі та реальної конструкції?. Не наведені механічні характеристики арматури.

**Третій розділ дисертації «РЕЗУЛЬТАТИ ВИПРОБУВАНЬ ДОСЛІДНИХ КОНСТРУКЦІЙ ДВОБАЛКОВИХ ЗБІРНО-МОНОЛІТНИХ НЕРОЗРІЗНИХ ПРОГОНОВИХ БУДОВ МОСТІВ, ЇХ АНАЛІЗ ТА ПОРІВНЯННЯ».**

Дослідження викладене тут присвячено аналізу експериментальних даних. Автором представлено концептуальне бачення експериментальних досліджень деформативності та тріщиностійкості дослідної конструкції за різних статичних схем і схем навантаження.

При обробці результатів випробувань частин дослідної конструкції, автором приділено основну увагу напруженого-деформованого стану. Наведено графіки опорних реакцій, згинальних моментів, моментом тріщини утворення, прогинів та відносних деформацій нормальних перерізів. Встановлені кількісні характеристики напруженого-деформованого стану. Досліджувалась конструкція в пружній стадії, до появи тріщин, як можна зрозуміти з опису результатів.

Експеримент представлений у Розділі 3 безпредecedентний за своїм розмахом, за кількістю новітніх даних. Дані досліджень викладені в цьому розділі мають самостійну цінність. Наведені тут новітні дані – це близько 100 графіків напруженого-деформованого стану прогонової будови як вільно-опертої так і нерозрізної – ще довгі роки будуть осмислюватись науковцями, послужать базисом у проектуванні таких складних за статичною схемою і формою архітектурно елегантних прогонових будов автодорожніх мостів.

**Зауваження до розділу 3.**

3.1 На думку опонента застосування неметалевої стрічкової арматури монолітної плити моделі порушує чистоту експерименту. Цей тип армування не є усталеним для вітчизняного мостобудівництва.

3.2 Надто велику увагу приділено порівнянню напруженого-деформованого стану вільно опертої і статично невизначеній прогонових будов. Мета цього аналізу не проголошена, тоді якaprіорі очевидно, що ці два стани різняться між собою.

3.3 Мало приведено результатів, що стосуються тріщиностійкості.

3.4 В описі результатів лабораторних випробувань бажано було б мати авторську оцінку адекватності фізичної моделі нормальної тріщині її реальному прояву. Нормальні перерізи деплануються чи ні?

3.5 Для опонента зсталось нез'ясованим чи вдалося експериментально встановити положення нейтральної осі?

**Четвертий розділ дисертації «РОЗРАХУНОК ДЕФОРМАТИВНОСТІ І ТРИЩИНОСТІЙКОСТІ НЕРОЗРІЗНИХ ДВОБАЛКОВИХ КОНСТРУКЦІЙ ПРОГОНОВИХ БУДОВ МОСТІВ ЇХ АНАЛІЗ І ПОРІВНЯННЯ З РЕЗУЛЬТАТАМИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ» присвячено порівняльним розрахункам дослідної конструкції за чинними нормами проектування залізобетонних елементів мостів.**

Паралельно наводяться результати чисельного експерименту дослідної конструкції в програмному скінчено-елементному комплексі «ЛПРА САПР».

Розділ 4 закінчується пропозиціями інженерних розрахунків криволінійних двобалкових нерозрізних прогонових будов мостів.

#### **Зауваження до розділу 4.**

4.1 Приведені в п.п. 4.2.2 та 4.2.3 ізополя вертикальних переміщень бажано було б супроводжувати числовими таблицями порівняння з експериментальними даними. Такі порівняння були б вагомим доказом достовірності отриманих результатів.

4.2 Неясно навіщо в п.п. 4.2.2 та 4.2.3 наведено ізополя напружень. Адже в фізичному експерименті напруження не визначались.

4.3 у числовому експерименті не визначено поля тріщин, хоча моделювання конструкції просторовими елементами в пружній стадії дає багатий матеріал для обчислення ширини і довжини тріщин.

4.4. Якщо метою числового моделювання ставиться порівняння з фізичною моделлю тільки прогинів, - доцільним є скінчено-елементна модель балкового ростверку (плита + стержневі елементи). У цьому випадку чисрова модель стає більш чіткою, прозорою а прогини отримуються більш точно.

#### **Загальні зауваження**

5.1 Назва дисертаційної роботи, завдання дослідження надмірно широкі. На думку опонента в одній кандидатській роботі не слід ставити завдання дослідження деформативності і тріщиностійкості одночасно.

5.2 Робота має недопустимо великий обсяг. Так, Розділ 3 має 66 стор. фактологічного матеріалу результатів фізичного експерименту. Цей розділ можна з легкістю скоротити до 20 – 25 стор., узагальнивши отримані дані.

**Наукова новизна одержаних результатів.** Одержані автором і винесені на захист результати мають всі ознаки наукової новизни. На думку опонента найбільш вагомим серед них є:

- запропоноване нове науково обґрунтоване конструктивне рішення двобалкових нерозрізних збірно-монолітних залізобетонних прогонових будов мостів для складних умов будівництва

- отримані нові експериментальні дані напруженео-деформованого стану запропонованої конструкції прогонової будови.

**Практичні результати роботи.** Представлена до захисту робота, викликана запитами практики. Розроблена автором дисертації інженерна методика перевірки перерізів за міцністю і деформативністю знайшла своє практичне втілення.

### **Редакційний аналіз.**

У тексті дисертації наукові результати, що виносяться на захист, достатньо детально аргументуються, показано шлях їх отримання, наведено необхідні посилання, чітко визначено авторську належність. Дисертація викладена технічно грамотно і ретельно оформлена.

**Публікації за темою дисертації.** Дисертаційна робота достатньо висвітлена в фахових виданнях України. За темою дисертації опубліковано 5 робіт, у виданнях, занесених до переліку фахових видань ДАКу України, 3 роботи в матеріалах міжнародних науково-технічних конференцій.

**Апробація.** Дисертаційна робота Запоточного Р.М. має достатню апробацію. Автор демонстрував результати своїх досліджень і отримав позитивну оцінку на 5 республіканських, міжвузівських, відомчих конференціях, міжнародних конференціях.

**Автореферат** ідентичний змісту дисертації, відповідає основним положенням роботи.

### **Висновок.**

Дисертація Запоточного Р.М. містить розробку новітньої сучасної науково обґрунтованої конструкції залізобетонної прогонової будови моста. В обґрунтуванні конструктивних рішень автором виконано широкий фізичний експеримент, новітні дані якого послужать основою у проектуванні сучасних конструкцій мостів. Опонент високо оцінює професіоналізм автора в постановці фізичного експерименту з оцінювання напруженео-деформованого стану залізобетонних елементів конструктивно складних прогонових будов

Дослідження є вагомим внеском у розв'язання важливої науково-прикладної проблеми конструювання ресурсо-економних транспортних споруд. Запропонована в роботі методологія розрахунку прогонових будов отримала схвалення у виробничих і наукових колах, застосовується в практиці проектування.

Що стосується зауважень опонента, то вони знаходяться в площині «як можна зробити дисертацію кращою» або відносяться до форми представлення результатів дослідження. Зауваження опонента, очевидно, не порушують цілісності основних наукових положень дисертації, не заперечують наукової новизни отриманих результатів.

Викладений аналіз дозволяє зробити такий **загальний висновок**: Дисертаційна робота інженера Запоточного Романа Миколайовича «Деформативність і тріщиностійкість двобалкових нерозрізних збірномонолітних прогонових будов мостів для складних умов будівництва», що представлена на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук є завершеною науковою працею, яка за актуальністю теми, практичним значенням, науковою новизною отриманих результатів відповідає встановленим ДАК України вимогам до кандидатських дисертацій.

Автор показав свою спроможність поставити і дослідити важливу науково-практичну задачу і заслуговує на присудження йому наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.23.01 – будівельні конструкції, будівлі та споруди.

Доктор технічних наук, професор  
Національного транспортного університету



А. Лантух - Лященко

