

ВІДГУК

офіційного опонента на дисертаційну роботу

Агаєвої Ольги Айярівни

«Розрахункова надійність прогінних залізобетонних конструкцій»

представленої на здобуття наукового ступеня

кандидата технічних наук

за спеціальністю 05.23.01 – будівельні конструкції, будівлі та споруди

1. Актуальність тем дисертації.

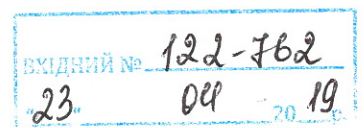
В Україні при будівництві споруд широко використовуються прогінні залізобетонні попередньо напружені конструкції, особливо в мостобудуванні. Як правило, вони мають значні прогони 18-44 м, працюють в умовах складного напружено-деформованого стану, їх розрахунок вимагає використання сучасних програмних комплексів. Враховуючи значні об'єми будівництва таких конструкцій, при їх проектуванні ставиться задача економного використання матеріалів. Для забезпечення безаварійної експлуатації споруд із прогінними залізобетонними попередньо напружені конструкціями гостро стоїть задача у процесі проектування таких конструкцій їх розрахункової надійності.

Беручи до уваги вищевказане, можна зробити висновок, що тема дисертаційного дослідження є актуальною.

2. Зв'язок роботи з галузевими науковими програмами.

Робота асистента О.А. Агаєвої виконана у руслі багаторічних досліджень проблем, пов'язаних з надійністю бетонних та залізобетонних конструкцій, які проводилися в Одеській державній академії будівництва та архітектури.

Дослідження за темою дисертації виконувалися згідно з планами держбюджетних тем «Розробка розрахункових моделей прогінних



залізобетонних конструкцій при складному напружено-деформованому стані приопорних ділянок» (номер державної реєстрації – 0108U000559), «Розв'язок прикладних інженерних задач за допомогою методів теорії споруд» (номер державної реєстрації – 0107U000809), «Розрахункові моделі силового опору складнонапружених прогінних залізобетонних конструкцій з урахуванням дії малоциклового навантаження високих рівнів» (номер державної реєстрації – 0116U002340), що свідчить про актуальність теми дисертаційної роботи.

3. Ступінь обґрунтованості та достовірності наукових положень, висновків та рекомендацій, сформульованих в дисертації, їх достовірність та новизна.

Обґрунтованість наукових положень, висновків та рекомендацій дисертації наукових положень, висновків та рекомендацій, сформульованих у дисертації базується на плануванні та проведенні ґрунтовних числових експериментів з чітким вибором дослідних факторів. Результати теоретичних досліджень автора, зроблені нею висновки і рекомендації узгоджуються з існуючими науковими уявленнями та підтверджені результатами числових експериментів і розрахунками забезпеченості характеристик надійності попередньо напружених конструкцій, отже є цілком обґрунтованими.

Достовірність результатів досліджень, виконаних у дисертації, підтверджується застосуванням відомих та апробованих числових експериментів з моделювання розрахункової надійності та несучої здатності нормальних та похилих перерізів прогінних попередньо напружених залізобетонних конструкцій, а також методів теорії надійності, методів аналізу випадкових величин і процесів, математичної теорії планування експерименту, загальних методів теоретичних досліджень: абстрагування, аналізу, синтезу, дедукції.

Наукова новизна результатів, одержаних автором, полягає у вперше здійсненій комплексній оцінці ступеня впливу ряду конструктивних чинників на коефіцієнти варіації несучої здатності нормальних і похилих перерізів, а також на характеристики надійності попередньо напружених балкових залізобетонних конструкцій; у вперше здійсненому моделюванні розрахункової надійності та несучої здатності нормальних перерізів прогінних попередньо напружених залізобетонних конструкцій та отримання 12 адекватних математичних моделей; у запрограмованому алгоритмі регулюванні надійності прогінних елементів з напруженою арматурою; розширенні диференційованих оцінок мінливості втрат попереднього напруження та діючих зусиль в арматурі; адаптуванні реалізованого у програмному комплексі MATLAB способі визначення розкиду основних параметрів несучої здатності нормальних і похилих перерізів прогінних попередньо напружених конструкцій.

4. Практичне значення отриманих результатів.

Практичне значення роботи полягає у поповненні банку статистичних даних про мінливість параметрів напружено-деформованого стану прогінних попередньо-напружених залізобетонних конструкцій; розроблені розрахункові моделі дозволяють кількісно оцінювати надійність запропонованих конструкцій; запропонований інженерний спосіб регулювання розрахункової надійності прогінних попередньо напружених конструкцій дає змогу знизити матеріалоемність та енергомісткість їх виготовлення на стадії проектування, а також підвищити надійність таких конструкцій.

Впровадження результатів роботи.

Результати роботи впроваджені у проектній практиці провідних організацій м.Одеси, зокрема у ТДВ «Чорноморгідробуд» та у

навчальному процесі Одеської державної академії будівництва та архітектури при підготовці магістрів спеціальності «Будівництво та цивільна інженерія», спеціалізації «Промислове та цивільне будівництво».

5. Оцінка змісту дисертації.

Мета досліджень – розробка математичних моделей з регулювання розрахункової надійності прогінних попередньо напружених залізобетонних конструкцій у рекомендованих межах із забезпеченням їх несучої здатності за першою групою граничних станів, мінімальними витратами матеріалів та урахуванням мінливості фізико-механічних властивостей бетону і арматури.

Дисертація відповідає вимогам Міністерства освіти і науки України стосовно змісту, структури та оформлення роботи.

Дисертація складається зі вступу, шести розділів, загальних висновків, списку використаних джерел і додатків. Робота викладена на 196 сторінках, які включають 118 сторінок основного тексту.

У першому розділі наведені загальні положення та основні визначення теорії надійності будівельних конструкцій у світлі її сучасного стану. За результатами огляду літературних джерел у якості характеристики надійності в роботі прийнято гауссівський показник надійності. Підкреслюється, що для обчислення цього показника необхідно мати коефіцієнти варіації граничних параметрів напружено-деформованого стану елементів. Намічені основні етапи досліджень.

У другому розділі показано, що існуючі нормативні документи у надто загальному вигляді ураховують можливі відхилення величин зусиль у попередньо напруженій арматурі. Для диференціювання цих відхилень автором, насамперед, за допомогою відомих прийомів математичної статистики отримані оцінки коефіцієнтів варіації втрат попереднього напруження, які виникають за різноманітних причин,

передбачених нормами. На їх основі розраховані коефіцієнти варіації діючих зусиль в арматурі для різних її класів, діаметрів і способів натягу на різних стадіях роботи конструкції. Отримані дані, в свою чергу, були використані у наступних розділах роботи.

Третій розділ дисертації містить результати досліджень впливу конструктивних чинників на мінливість несучої здатності нормальних перерізів прогінних попередньо напружених конструкцій. Отримано ряд чинників, які дозволяють у певних межах регулювати розрахункову надійність елементів за даним граничним станом. До них відносяться: клас бетону, клас арматури та коефіцієнт армування. Також розроблені деякі практичні рекомендації щодо застосування бетону й арматури у вказаних конструкціях. При цьому, було підтверджене зазначене у вступі роботи твердження про те, що вплив одного і того ж фактору якісно по-різному відображається на показнику стану та відповідній характеристиці надійності.

У четвертому розділі визначені чинники, від яких залежать коефіцієнти варіації та показники надійності несучої здатності похилих перерізів дослідних конструкцій при різних схемах руйнування їхніх приопорних ділянок. Встановлено, що при регулюванні розрахункової надійності прогнозу несучої здатності похилих перерізів елементів, запроектованих згідно з вимогами чинних нормативних документів, визначальними є клас бетону і кількість арматури. Перелік чинників, за допомогою яких рекомендується регулювати розрахункову надійність міцності похилої стислої смуги, обчислену за авторською методикою, залежить від виду арматури у конструкції (стержнева або дротяна). У ході досліджень була також виявлена недосконалість зазначеної методики та зроблений висновок про необхідність її корегування.

У п'ятому розділі дисертаційної роботи розроблені та доведені до рівня практичного використання 12 адекватних математичних моделей, які дозволяють достовірно прогнозувати надійність

розглянутого типу конструкцій за першою групою граничних станів ще на стадії розробки проекту з урахуванням мінливості фізико-механічних властивостей матеріалів і будь-якої комбінації конструктивних чинників, а крім того паралельно досліджувати спрямованість зміни несучої здатності та показника надійності елементів зі зміною цих чинників, що дає можливість у майбутньому комплексно розв'язувати оптимізаційні задачі.

У шостому розділі підводяться підсумки всіх попередніх результатів дослідження. На базі викладених принципів регулювання розрахункової надійності конструкцій розроблено алгоритм вирішення цієї задачі стосовно згинальних елементів з попередньо напруженою арматурою. Складений перелік факторів, які необхідно використовувати для управління надійністю вказаних елементів. У цьому ж розділі представлені приклади розрахунків за запропонованим алгоритмом. Показано, що прийнята методика дозволяє або заощадити матеріали, які йдуть на виготовлення конструкції, або для певних граничних станів підвищити характеристику надійності цієї конструкції до рівня, регламентованого нормами. Наведені також особливості регулювання надійності елементів за дії змінного навантаження.

Список використаних джерел включає 335 наукових праць, із них 45 опублікованих за останні 5 років, 114 надрукованих іноземними мовами.

Усі розрахунки у дисертаційній роботі проводилися з використанням сучасних програмних комплексів, що підвищує достовірність отриманих результатів.

Отже, дисертація являє собою завершене наукове дослідження. У ній вирішена теоретична та прикладна задача регулювання розрахункової надійності певного типу залізобетонних конструкцій. Задача, як показує аналіз змісту роботи, є актуальною, має виражену

наукову новизну, а також безсумнівне теоретичне і практичне значення.

Викладення тексту дисертації чітке і логічне, робота написана технічно грамотною науковою мовою. Окремі граматичні та синтаксичні помилки дисертації в цілому не впливають на позитивну оцінку стилю викладання матеріалу дисертації.

Оформлення дисертації відповідає нормативним вимогам, текст викладено державною мовою.

6. Повнота відображення наукових положень в опублікованих роботах, оцінка апробації результатів досліджень, відповідальності автореферату змісту дисертації.

Публікації. За темою дисертаційної роботи опубліковано 12 наукових праць, у тому числі 5 у спеціалізованих фахових виданнях України, 1-му періодичному закордонному виданні.

Апробація результатів роботи. Основні положення дисертаційної роботи пройшли достатню апробацію, вони доповідалися автором і обговорювалися на 10 міжнародних і регіональних конференціях.

Автореферат дисертації відповідає змісту дисертації, в ньому викладені основні результати роботи достатньо якісною технічною мовою, він свідчить про глибоку наукову підготовку здобувача.

Автореферат оформлений згідно нормативних вимог Міністерства освіти та науки України.

Назва дисертаційної роботи відповідає поставленій меті та основним результатам досліджень.

7. Зауваження до дисертації.

1. Автор правильно встановила, що найбільше використовуються попередньо напружені залізобетонні конструкції у прогонових будовах

мостів, і у розділі 1 п. 1.2 розглянула забезпечення їх надійності. Але для кращого розуміння проблеми доцільно було виконати аналіз їх конструкцій: перерізи, принципи армування, який бетон і арматура використовуються для таких елементів.

2. З тексту дисертації хотілося б дізнатися: з яких міркувань для розрахунків були обрані саме такі класи бетону (C32/40, C40/50, C50/60)?

3. Бажано було б для кожного граничного стану ранжувати за значимістю чинники, які дозволяють регулювати відповідні показники надійності.

4. Хотілося б детальніше обґрунтувати у дисертації про переваги методу Монте-Карло над іншими методами визначення характеристик розкиду параметрів напружено-деформованого стану конструкцій, адже, на мою думку, він є достатньо трудомістким.

5. Отримані в роботі результати стосуються балкових конструкцій тільки прямокутного перерізу, що у деякій мірі звужує область їх використання. Як показують зазначені в літературному огляді дослідження ненапружених елементів, наявність тавра у стиснутій зоні також впливає на коефіцієнт варіації несучої здатності, а отже і на характеристику надійності цих елементів.

6. У 3-му розділі в процесі розрахунку несучої здатності нормальних перерізів прогінних попередньо напружених конструкцій за методикою В.М. Ромашка була визначена кривина елемента у стадії граничної рівноваги. Хотілося б дізнатися про можливість використання отриманих значень кривини при дослідженні надійності вказаних конструкцій за другою групою граничних станів. Окрім того, хотілося б зазначити, що в літературі наявні й інші авторські методики, які дозволяють обчислити величину граничного згинального моменту без методу послідовних ітерацій, тому є вкрай цікавим: чому саме

вищевказана методика використовувалася для розрахунку цієї величини?

7. В якості прикладу у 6-му розділі варто б було також розглянути конструкцію, запроєктовану за чинним ДБН В.2.6-98:2009.

8. У таблиці 6.1 дисертації є порожні рядки, які свідчать про незалежність показника надійності від певного конструктивного чинника. Мені здається, що наочніше було б позначити цю незалежність у вигляді якогось знаку, наприклад «0».

9. У загальних висновках, п.5 (стор.154), невірно написано про «збільшення ступеня їх забезпеченості», що сприймається так, ніби йдеться про економію матеріалів і енергоресурсів. Треба написати «її забезпеченості», тому що це відноситься до розрахункової надійності.

10. Оскільки в загальних висновках у п.5 йдеться про те, що при регулюванні розрахункової надійності «може бути економія матеріалів і енергоресурсів», варто було оцінити цю економію.

Зроблені зауваження носять дискусійний характер, не зменшують позитивного враження від дисертаційної роботи і не впливають на загальну високу оцінку роботи в цілому.

8. Висновки про відповідність роботи встановленим вимогам Міністерством освіти та науки України.

Дисертаційна робота Агаєвої Ольги Айярівни «Розрахункова надійність прогінних залізобетонних конструкцій» є завершеною науковою працею, в якій отримано нові науково обгрунтовані теоретичні і експериментальні результати досліджень надійності прогінних попередньо напружених залізобетонних конструкцій.

За змістом і оформленням дисертаційна робота відповідає вимогам пунктів 9,11,12 «Порядку присудження наукових ступенів» затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України від

24.07.2013 р. №567, а також вимогам паспорту спеціальності 05.23.01 – будівельні конструкції, будівлі та споруди.

Результати дисертації мають наукову новизну та практичну цінність, що підтверджується даними про їх впровадження.

Враховуючи високу кваліфікацію та наукову зрілість здобувача, рівень і завершеність представленої дисертації, яка відповідає всім вимогам Міністерства освіти і науки України, а також практичне значення роботи, вважаю, що її автор Агаєва Ольга Айярівна заслуговує присудження їй наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.23.01 – будівельні конструкції, будівлі та споруди.

Офіційний опонент, кандидат технічних наук, професор, Заслужений діяч науки і техніки України, завідувач кафедри архітектурних конструкцій Національної академії образотворчого мистецтва і архітектури



П.М. Коваль

Підпис к.т.н., професора Ковалю П.М.
засвідчую - проректор з наукової роботи, кандидат мистецтвознавства,
доцент



О.В.Ковальчук