Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0824U000336

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 12-01-2024

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Караван Богдан Вікторович
2. Bohdan Karavan

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-0492-7544

Вид дисертації: доктор філософії

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 192

Назва наукової спеціальності: Будівництво та цивільна інженерія

Галузь / галузі знань: архітектура та будівництво

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Будівництво та цивільна інженерія

Дата захисту: 01-02-2024

Спеціальність за освітою: Будівництво та цивільна інженерія

Місце роботи здобувача: Національний університет водного господарства та природокористування

Код за ЄДРПОУ: 02071116

Місцезнаходження: вул. Соборна, буд. 11, Рівне, Рівненський р-н., 33028, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): ДФ 47.104.017_3516

Повне найменування юридичної особи: Національний університет водного господарства та природокористування

Код за ЄДРПОУ: 02071116

Місцезнаходження: вул. Соборна, буд. 11, Рівне, Рівненський р-н., 33028, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

IV. Відомості про підприємство, установу, організацію, в якій було виконано дисертацію

Повне найменування юридичної особи: Національний університет водного господарства та природокористування

Код за ЄДРПОУ: 02071116

Місцезнаходження: вул. Соборна, буд. 11, Рівне, Рівненський р-н., 33028, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації: Українська

Коди тематичних рубрик: 30.19.53, 67.11.31

Тема дисертації:

1. Напружено-деформований стан залізобетонних арок з високоміцного бетону та удосконалення методики їх розрахунку
2. Stress-strain state of reinforced concrete arches made of high-strength concrete and improvement of the methodology for their calculation

Реферат:

1. Вперше експериментальним шляхом досліджено роботу двошарнірних залізобетонних арок з високоміцних швидкотверднучих бетонів, які дали можливість дослідити особливості напружено-деформованого стану перерізів поясу та характер розвитку прогинів і тріщин при одноразових та повторних (малоциклових) короткочасних статичних і повторних ударних навантаженнях. Для дослідних зразків арок побудовані графіки залежності «навантаження – деформації бетону», «навантаження – деформації арматури», «навантаження – зусилля розпіру», «навантаження – прогини», «навантаження – переміщення опор» та діаграми залежності від навантажень ширини розкриття тріщин і кількості тріщин у поясі арок.

Наведені діаграми деформування та механічні характеристики високоміцних швидкотверднучих бетонів у віці 1 доба та 28 діб. Отримано нові експериментальні дані щодо напружено-деформованого стану двошарнірних залізобетонних арок з затяжкою та без неї при дії на них одноразових і повторних короткочасних навантажень різної інтенсивності. Проведено числовий експеримент – виконані розрахунки дослідних арок у ПК «ЛІРА-САПР» та ПК «ANSYS» методом скінченних елементів, співставленні дані числового експерименту з експериментальними дослідженнями арок. Удосконалена методика розрахунку міцності нормальних перерізів і напруженодеформованого стану двошарнірних залізобетонних арок на основі експериментальних даних та числового експерименту. У вступі обґрунтовано актуальність теми досліджень, наведені мета та завдання дисертаційної роботи, об'єкт, предмет та методи дослідження, наукова новизна отриманих в роботі результатів. Висвітлені особистий внесок здобувача та апробація матеріалів дисертаційної роботи, зв'язок роботи з науковими програмами, а також практичне значення отриманих результатів. Перший розділ присвячено огляду робіт, що висвітлюють стан експериментально-теоретичних досліджень залізобетонних арок, зокрема: області застосування залізобетонних арочних конструкцій в будівництві; загальним відомостям про арки, навантаженням на них, статичному розрахунку двошарнірних арок; напружено-деформованому стану та розрахунку несучої здатності перерізів двошарнірних арок; огляду експериментальних досліджень роботи залізобетонних двошарнірних арок. В розділі наведено огляд наукових праць, присвячених результатам експериментальних досліджень високоміцних швидкотверднучих важких бетонів, а також короткий огляд досліджень по вивченню опору бетону дії малоциклових повторних навантажень. У другому розділі наведено обсяг експериментальних досліджень з кількістю зразків та їх характеристиками. Описано конструкцію дослідних зразків та процес їх виготовлення, вказані матеріали та їх основні фізико-механічні характеристики. Детально описується методика випробування дослідних арок, зображені схеми випробування з розміщенням вимірювальних приладів, режими їх навантаження. Зображено та описано принцип роботи установки для повторного ударного випробування арки. У третьому розділі представлені результати експериментальних досліджень залізобетонних двошарнірних арок з затяжкою та без неї із високоміцного швидкотверднучого бетону класів С60, С80, С90, зокрема: їх робота та напруженодеформований стан при дії статичного одноразового навантаження до руйнування, за дії статичного малоциклового повторного навантаження рівня □ = (0,16…0,8) Fu, при повторному ударному навантаженні. У результаті випробування отримані нові експериментальні дані на ступенях та циклах навантаження арок, а саме: відносні деформації стиску та розтягу бетону і арматурної сталі в перерізах поясу арки, відносні деформації розтягу затяжки, значення розпіру та переміщення опор, прогинів поясу, моменту тріщиноутворення та характеру розвитку тріщин у поясі, ширини розкриття тріщин. На основі цих експериментальних значень побудовані залежності та діаграми. Детально описано особливості роботи під навантаженням та характер руйнування кожної дослідної арки, встановлено їх несучу здатність та навантаження, при якому було досягнуто критеріїв руйнування. У четвертому розділі приведені результати виконаного числового експерименту з розрахунку дослідних двошарнірних залізобетонних арок при одноразовому короткочасному навантаженні методом скінченних елементів в програмному комплексі «ЛІРА-САПР» та «ANSYS». Отримані дані за результатами числового експерименту були співставленні з даними одержаними за результатами експериментального дослідження арок. Удосконалено науковоприкладні положення розрахунку міцності нормальних перерізів і напруженодеформованого стану двошарнірних залізобетонних арок на основі деформаційної моделі та спрощеного розрахунку згідно чинних норм проектування з використанням експериментальних даних та результатів числового експерименту.

2. For the first time, the operation of six double-hinged reinforced concrete arches made of high-strength quick-hardening concrete was experimentally studied, which made it possible to investigate the peculiarities of the stress-strain state of the belt sections and the nature of deflections and cracks development under single and repeated (low-cycle) short-term static and repeated impact loads. For the prototypes of the arches, we constructed diagrams of the dependence of "load - concrete deformation", "load - reinforcement deformation", "load - tensile force", "load - deflection", "load - displacement of supports", and diagrams of the dependence of crack opening width and the number of cracks in the arch belt on the load. The deformation diagrams and

mechanical characteristics of high-strength quick-setting concrete at the age of 1 day and 28 days are presented. New experimental data on the stress-strain state of two-hinged reinforced concrete arches with and without tie-in under single and repeated short-term loads of varying intensity were obtained. A numerical experiment was carried out, i.e., calculations of experimental arches were performed in «LIRA» and «ANSYS» using the finite element method, and the data of the numerical experiment were compared with experimental studies of arches. An improved methodology for calculating the strength of normal sections and the stress-strain state of two-hinged reinforced concrete arches based on design standards, experimental data, and numerical experiments. The first section is devoted to a review of works covering the state of experimental and theoretical research on reinforced concrete arches, in particular: the scope of application of reinforced concrete arch structures in construction; general information about arches, loads on them, static calculation of double-hinged arches; stress-strain state and calculation of the bearing capacity of sections of double-hinged arches; review of experimental studies of reinforced concrete double-hinged arches. The chapter provides an overview of scientific papers on the results of experimental studies of high-strength rapidly hardening heavy concrete, as well as a brief review of studies on the resistance of concrete under low-cycle repeated loads. The second section presents the scope of experimental studies with the number of samples and their characteristics. The design of the prototypes and the process of their manufacture are described, the materials and their main physical and mechanical characteristics are specified. The test methodology for the experimental arches is described in detail, test schemes with the placement of measuring devices and their loading modes are shown. The principle of operation of the installation for dynamic testing of the arch is shown and described. The section presents the fracture criteria for the experimental arch specimens and concludes with the results. The third section presents the results of experimental studies of reinforced concrete double-hinged arches with and without tie-in from high-strength quick-setting concrete of classes C60, C80, and C90, in particular, their operation and stress-strain state under the action of a static single load to failure, under the action of a static low-cycle repeated load of □ = (0.16...0.8) Fu, and under dynamic loading. As a result of the test, new experimental data were obtained on the stages and cycles of arch loading, namely: relative compressive and tensile strains of concrete and reinforcing steel in the cross-sections of the arch belt, relative tensile strains of the tie-in, values of the spacing and displacement of supports, deflections of the belt, the moment of crack formation and the nature of crack development in the belt, and the width of crack opening. Dependencies and diagrams were constructed based on these experimental values. The peculiarities of work under load and the nature of the failure of each experimental arch are described in detail, their bearing capacity and the load at which the failure criteria were reached are determined. The fourth section presents the results of a numerical experiment on the calculation of experimental two-hinged reinforced concrete arches under a single short-term load using the finite element method in the «LIRA» and «ANSYS» software packages; the data obtained from the numerical experiment were compared with the data obtained from the results of the experimental study of the arches. The scientific and applied provisions for calculating the strength of normal sections and the stress-strain state of two hinged reinforced concrete arches based on the deformation model and simplified calculation in accordance with current design standards using experimental data and the results of a numerical experiment have been improved.

Державний реєстраційний номер ДіР:

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки: Фундаментальні наукові дослідження з найбільш важливих проблем розвитку науково-технічного, соціально-економічного, суспільно-політичного, людського потенціалу для забезпечення конкурентоспроможності України у світі та сталого розвитку суспільства і держави

Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності: Освоєння нових технологій транспортування енергії, впровадження енергоефективних, ресурсозберігаючих технологій, освоєння альтернативних джерел енергії

Підсумки дослідження: Теоретичне узагальнення і вирішення важливої наукової проблеми

Публікації:

- 1. Бабич Є. М., Кочкарьов Д. В., Філіпчук С. В., Караван Б. В. Конструктивні рішення та розрахунки елементів захисних споруд цивільного захисту з залізобетонними арочними покриттями. Ресурсоекономні матеріали, конструкції, будівлі та споруди: Збірник наукових праць. Вип. 39. Рівне, 2021. С. 162-176.
- 2. Караван Б. В. Експериментальні дослідження напружено- деформованого стану залізобетонних арок з високоміцного бетону Ресурсоекономні матеріали, конструкції, будівлі та споруди: Збірник наукових праць. Вип. 41. Рівне, 2022. С. 135-143.
- 3. Бабич Є. М., Караван Б. В. Результати експериментальних досліджень залізобетонної арки з високоміцного бетону. Ресурсоекономні матеріали, конструкції, будівлі та споруди: Збірник наукових праць. Вип. 42. Рівне, 2022. С. 76- 85.
- 4. Караван Б. В. Результати експериментальних досліджень залізобетонної арки з високоміцного бетону на дію малоциклових повторних навантажень. Ресурсоекономні матеріали, конструкції, будівлі та споруди: Збірник наукових праць. Вип. 43. Рівне, 2023. С. 137-145.
- 5. Караван Б. В. Дослідження фізико-механічних характеристик конструкцій арочних систем покриття з високоміцного швидкотверднучого бетону в захисних спорудах оборонного призначення. Вісник Львівського національного аграрного університету: Архітектура і сільськогосподарське будівництво No 22: 2021. С. 62-68.
- 6. J. Sobczak-Piąstka, Y. Babich, B. Karavan. Experimental studies of a reinforced concrete arch made of high-strength concrete on the action of low-cycle loads. Materiały Budowlane. 6/2023. Pp. 19-22.
- 7. Sergii Filipchuk, Bohdan Karavan, Ruslan Makarenko, Oleksandr Nalepa, Oleksandr Chapiuk. Study of reinforcement adhesion to concrete under static and dynamic loads. International Scientific Session on Applied mechanics. 11/2022. p.16.
- 8. Караван Б. Дослідження механічних характеристик високоміцних швидкотверднучих бетонів. Ефективні технології і конструкції в будівництві та архітектура села: тез. доп. III міжнар. наук.-техн. конф., м. Львів, 26-27 травня 2020 р. Дубляни, 2020. С. 15.
- 9. Караван Б. Дослідження фізико-механічних характеристик конструкцій аркових систем покриття з високоміцного швидкотверднучого бетону в захисних спорудах оборонного призначення. Ефективні технології і конструкції в будівництві та архітектура села: тез. доп. IV міжнар. наук.-техн. конф., м. Львів, 24-25 червня 2021 р. Дубляни, 2021. С. 37-39.
- 10. Караван Б. Експериментальні дослідження напружено-деформованого стану залізобетонної арки з високоміцного бетону. Ефективні технології і конструкції в будівництві та архітектура села: тез. доп. V міжнар. наук.-техн. конф., м. Львів, 16-17 червня 2022 р. Дубляни, 2022. С. 30-32.
- 11. Караван Б. Результати випробування залізобетонної арки з високоміцного бетону на дію малоциклових повторних навантажень . Ефективні технології і конструкції в будівництві та архітектура села: тез. доп. VI міжнар. наук.-техн. конф., м. Львів, 8-9 червня 2023 р. Дубляни, 2023. С. 26-27.

Наукова (науково-технічна) продукція:

Соціально-економічна спрямованість:

Охоронні документи на ОПІВ:

Впровадження результатів дисертації: Впроваджено

Зв'язок з науковими темами: 0117U002816, 0107U004181, 0112U001122, 0116U003759, 0117U002817, 0123U101417

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Бабич Євгеній Михайлович
2. Yevhenii Babych

Кваліфікація: д. т. н., професор, 05.23.01

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0003-1746-9991

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний університет водного господарства та природокористування

Код за ЄДРПОУ: 02071116

Місцезнаходження: вул. Соборна, буд. 11, Рівне, Рівненський р-н., 33028, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Журавський Олександр Дмитрович
2. Oleksandr Zhuravskyi

Кваліфікація: д. т. н., професор, 05.23.01

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0001-7065-3312

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Київський національний університет будівництва і архітектури

Код за ЄДРПОУ: 02070909

Місцезнаходження: проспект Повітрофлотський, буд. 31, Київ, 03037, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Фамуляк Юрій Євгенович
2. Yurii Famuliak

Кваліфікація: к. т. н., доц., 05.23.01

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0003-3044-5513

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Львівський національний університет природокористування

Код за ЄДРПОУ: 00493735

Місцезнаходження: вул. Володимира Великого, буд. 1, Дубляни, Львівський р-н., 80381, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Рецензенти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Масюк Григорій Харитонович
2. Hryhorii Masiuk

Кваліфікація: к. т. н., професор, 05.23.01

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0001-5207-3111

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний університет водного господарства та природокористування

Код за ЄДРПОУ: 02071116

Місцезнаходження: вул. Соборна, буд. 11, Рівне, Рівненський р-н., 33028, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Корнійчук Олександр Іванович
2. Oleksandr Korniichuk

Кваліфікація: к. т. н., доц., 05.23.01

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-5678-8314

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний університет водного господарства та природокористування

Код за ЄДРПОУ: 02071116

Місцезнаходження: вул. Соборна, буд. 11, Рівне, Рівненський р-н., 33028, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові голови ради	Ромашко Василь Миколайович
Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні	Ромашко Василь Миколайович
Відповідальний за підготовку облікових документів	Бондарєва Тетяна Григорівна
Реєстратор	УкрІНТЕІ
Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності	Юрченко Тетяна Анатоліївна