

## АНОТАЦІЯ

*Остапенко І. С.* Удосконалення методів підсилення фундаментів мостів в умовах ведення бойових дій із використанням інвентарних конструкцій. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 192 – Будівництво та цивільна інженерія. – Український державний університет науки і технологій, Дніпро, 2024.

Дисертація присвячена удосконаленню методів підсилення фундаментів залізничних та автомобільних мостів, зруйнованих внаслідок ведення бойових дій при їх відновленні, тимчасовому та капітальному ремонті. Порівняльний аналіз методів підсилення фундаментів концептуально базується на систематизації сучасного світового та вітчизняного досвіду будівництва та реконструкції мостів, аналізі впливу наслідків ведення бойових дій та сучасних воєнних конфліктів на стан транспортної інфраструктури та визначення оптимальних методів підсилення фундаментів мостів при їх відновленні. Авторський аналіз сприяв розробленню обґрунтованих рекомендацій впровадження технології виконання будівельних робіт з підсилення фундаментів мостів під час їх капітального та тимчасового відновлення в умовах ведення бойових дій.

Актуальність дослідження визначення оптимальних методів підсилення фундаментів мостів в умовах ведення бойових дій обумовлена наявністю проблем під час відновлення мостів, зруйнованих внаслідок повномасштабної збройної агресії російської федерації проти України. Вплив постійної загрози ведення активних бойових дій, нанесення ракетних та бомбових ударів, діяльність диверсійних груп, унеможливлення внаслідок наявності постійних ризиків і загроз виконання відновлення об'єктів транспортної інфраструктури традиційними методами обумовлює необхідність адаптації методів підсилення фундаментів до нових економічних умов країни у стані війни.

Основою порівняльного аналізу є унікальний для масового відновлення і забезпечення функціонування транспортної критичної інфраструктури в умовах

постійного ведення бойових дій український досвід, який потребує систематизації, синтезу впливу факторів ураження на стан конструкцій мостів та порівняння отриманих результатів для визначення оптимальних проектних рішень. Удосконалення методів підсилення фундаментів мостів в умовах ведення бойових дій із використанням інвентарних конструкцій є метою дисертаційної роботи.

Для досягнення мети проведено аналіз стану об'єктів критичної інфраструктури транспортно-дорожнього комплексу України, зруйнованих внаслідок ведення бойових дій на території України при проведенні Антитерористичної операції на території Донецької та Луганської областей та відбиття повномасштабної збройної агресії російської федерації проти України (російсько-української війни), а також методологічних підходів до визначення оптимальних технічних та економічних рішень відновлення мостів.

Висновки аналізу демонструють, що проведені дослідження стану транспортно-дорожнього комплексу України та забезпечення його сталого функціонування в умовах ведення на території держави бойових дій з виробленням оптимальних методів відновлення дозволяють виконати всі завдання дисертації. Створено науково обґрунтовані підходи до вибору проектних рішень відновлення зруйнованих транспортних об'єктів та визначено оптимальні методи підсилення фундаментів мостів під час їх масового відновлення в умовах ускладнення виконання робіт веденням бойових дій.

Наукова новизна полягає у тому, що вперше набули обґрунтування схеми тимчасових мостів із застосуванням комбінації конструкцій з інвентарного мостового майна з врахуванням ступеню впливу бойових дій різного рівню, що дозволило зменшити термін виконання робіт до 2,3...2,5 разів. Доведено, що новий спосіб відновлення мостів, який, на відміну від існуючих, оснований на максимальному використанні вцілілих конструкцій на старій осі з залученням удосконалених методів підсилення фундаментів і використанням інвентарних конструкцій, дозволяє збільшити допустиме статичне навантаження на 20 % від проектного.

Результати порівняльного аналізу застосування методів підсилення фундаментів мостів, зруйнованих внаслідок ведення бойових дій під час їх масового відновлення із визначенням оптимальних інженерно-технічних рішень і економічних показників, доводять високий ступінь відповідності розроблених дисертантом теоретико-практичних положень методів підсилення фундаментів для подальшого унормування та системного застосування для вирішення задачі технічного прикриття та відновлення транспортних об'єктів критичної інфраструктури.

Рекомендації роботи використовуються структурними підрозділами Державної спеціальної служби транспорту Міністерства оборони України у процесі проведення проектно-вишукувальних, відновлювальних робіт на зруйнованих об'єктах національної транспортної інфраструктури з метою забезпечення відповідного рівня безпеки руху та їх тривалої експлуатації.

Ключові слова: фундамент мосту, методи підсилення, масове відновлення, бойові дії, інвентарні конструкції, транспортна інфраструктура.

Список публікацій здобувача.

*Наукові праці, в яких опубліковані основні наукові результати:*

1. Тютюкін, О. Л. Підсилення фундаментів автомобільних мостів в контексті проблемного стану транспортно-дорожнього комплексу / Тютюкін О. Л., Остапенко І. С. // Мости та тунелі: теорія, дослідження, практика. – 2020. – № 18. – С. 106-112. <https://doi.org/10.15802/bttrp2020/217874> (фахове видання)

2. Остапенко, І. С. Аналіз методик реконструкції та капітального ремонту фундаментів автомобільних мостів з врахуванням досвіду воєнних конфліктів / Остапенко І. С. // Мости та тунелі: теорія, дослідження, практика. – 2021. – № 19. – С. 62-68. <https://doi.org/10.15802/bttrp2021/233876> (фахове видання)

3. Остапенко, І. С. Конструктивно-технологічні рішення інвентарного мостового майна під час будівництва тимчасових мостових переходів / Остапенко І. С. // Мости та тунелі: теорія, дослідження, практика, 2022. – № 22. – Дніпро. – С. 65-70. <https://doi.org/10.15802/bttrp2022/268293> (фахове видання)

4. Остапенко, І. С. Особливості реалізації технологічних рішень проекту будівництва мостового переходу з тимчасовим мостом / Остапенко І. С. //

Наука та прогрес транспорту, 2022. – № 3-4 (99-100). – С. 87-94.  
<https://doi.org/10.15802/stp2022/275713> (фахове видання)

*Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації:*

5. Остапенко, І. С. Проблемні питання відновлення об'єктів транспортної інфраструктури з врахуванням сучасних викликів та загроз національної безпеки / Остапенко І. С., Тютюкін О. Л. // Проблеми та перспективи розвитку залізничного транспорту: Тези 80 Міжнародної науково-практичної конференції «Проблеми і перспективи розвитку залізничного транспорту» 17.09-18.09.2020 р. / Дніпровський національний університет залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна. – Дніпро, 2020. – С. 178-180. **(тези конференції)**

6. Остапенко, І. С. Аналіз проблематики та сучасного вітчизняного досвіду будівництва та капітального ремонту мостів. / Остапенко І. С. // Проблеми і перспективи розвитку залізничного транспорту : матеріали 81 Міжнар. наук.-практ. конф., 22.04-23.04.2021 р. / ДНУЗТ імені академіка В. Лазаряна. – Дніпро, 2021. – С. 189-191. **(тези конференції)**

7. Остапенко, І. С. Використання інвентарних конструкцій залізничних мостів для відновлення зруйнованих об'єктів національної транспортної інфраструктури / Остапенко І. С. // Мости та тунелі: теорія, дослідження, практика: матеріали VIII Міжнародної науково-практичної конференції «Мости та тунелі: теорія, дослідження, практика», 19-20 жовтня 2022 р. Укр. держ. ун-т науки і технологій. – Дніпро, 2022. – С. 33-35.  
[http://eadnurt.diit.edu.ua/bitstream/123456789/16115/1/Conf.\\_%20Paper\\_%20Bridges\\_Tunnels\\_2022.pdf](http://eadnurt.diit.edu.ua/bitstream/123456789/16115/1/Conf._%20Paper_%20Bridges_Tunnels_2022.pdf) **(тези конференції)**

8. Остапенко, І. С. Основні наукові аспекти військової логістики / Остапенко І. С. // Збірник наукових праць за матеріалами Всеукраїнської наукової конференції «Логістика і транспортна безпека: проблеми та перспективи розвитку в контексті аналізу сучасних викликів, загроз» Укр. держ. ун-т науки і технологій. – Дніпро, 2022. – С. 148-154.  
<http://eadnurt.diit.edu.ua/bitstream/123456789/16147/3/LogisticsAndTransportSafety.pdf> **(тези конференції)**

9. Остапенко, І. С. Військова логістика в Індустрії 4.0 / Остапенко І.С. // Матеріали доповідей II Міжнародної науково-практичної конференції «Логістика і транспортна безпека: Проблеми та перспективи розвитку в контексті аналізу сучасних викликів і загроз», 09 листопада 2023 р. – С. 54-58. <https://crust.ust.edu.ua/bitstreams/b04fa203-9129-4840-bbc6-2a86f9799ea9/download> (тези конференції)

Внесок автора в наукові публікації, що написані у співавторстві: у фахових статтях [1] і [2] аналізував матеріали та визначав мету і постановку завдань.

## **ABSTRACT**

*Ihor Ostapenko.* Improvement of the methods for strengthening bridge foundations using inventory structures under hostilities. – Qualifying scientific work on the rights of the manuscript.

The dissertation on competition of a scientific degree of the doctor of philosophy on a specialty 192 – Building Industry and Civil Engineering. – Ukrainian State University of Science and Technologies, Dnipro, 2024.

The dissertation is dedicated to the improvement of methods of strengthening the foundations of railway and road bridges, destroyed as a result of hostilities, during their restoration, temporary and major repairs. The comparative analysis of foundation strengthening methods is conceptually based on the systematization of modern global and domestic experience in bridge construction and reconstruction, the impact analysis of the consequences of hostilities and modern military conflicts on the state of transport infrastructure, and the determination of optimal methods of strengthening bridge foundations during their restoration. The author's analysis contributed to the development of well-founded recommendations for the implementation of construction work technology for strengthening the foundations of bridges during their capital and temporary restoration in the conditions of hostilities.

The relevance of the study of determining the optimal methods of strengthening the bridges foundations in the conditions of hostilities is due to the presence of problems during the restoration of bridges destroyed as a result of the full-scale armed aggression of the Russian Federation against Ukraine. The influence of the constant threat of active hostilities, missile and bomb attacks, the activities of sabotage groups, the impossibility due to the presence of constant risks and threats of the restoration of transport infrastructure facilities by traditional methods determines the need to adapt the methods of strengthening the foundations to the new economic conditions of the country at war.

The basis of the comparative analysis is the unique Ukrainian experience for mass restoration and ensuring the functioning of critical transport infrastructure in conditions of constant hostilities, which requires systematization, synthesis of

damage factors influence on the state of bridge structures and comparison of the obtained results to determine optimal design solutions. The aim of the dissertation is to improve the methods of strengthening bridge foundations in the conditions of hostilities with the use of inventory structures.

In order to achieve the goal, an analysis of the condition of the critical infrastructure of the road transport complex of Ukraine, destroyed as a result of hostilities on the territory of Ukraine during the Anti-terrorist operation in the territory of Donetsk and Luhansk regions and repelling the full-scale armed aggression of the Russian Federation against Ukraine (the Russian-Ukrainian war), as well as methodological approaches to determining optimal technical and economic solutions for bridge restoration was conducted.

The conclusions of the analysis demonstrate that the conducted studies of the state of the road transport complex of Ukraine and ensuring its stable functioning in the conditions of hostilities on the territory of the state with the development of optimal recovery methods allow fulfilling all the tasks of the dissertation. Scientifically based approaches to the selection of design solutions for the restoration of destroyed transport objects have been created, and optimal methods of strengthening the foundations of bridges during their mass restoration in the conditions of work complications work due to hostilities have been determined.

The originality lies in the fact that for the first time the justification of the schemes of temporary bridges were obtained using a combination of structures from the inventory bridge assets, considering the degree of influence of hostilities of various levels, which allowed to reduce the work completion time by 2.3 ... 2.5 times. It has been proven that a new method of restoring bridges, which, unlike the existing ones, is based on the maximum use of surviving structures on the old axis with the implementation of improved methods of foundations strengthening and the use of inventory structures, allows to increase the static load capacity by 20 % from the design one.

The results of a comparative analysis of the application of methods of strengthening the bridges foundations destroyed as a result of hostilities during their mass restoration with the determination of optimal engineering and technical

solutions and economic indicators prove a high degree of compliance with the theoretical and practical provisions of the methods of strengthening foundations developed by the doctoral student for further normalization and systematic application for solving the problem of technical coverage and restoration of transport objects of critical infrastructure.

The work's recommendations are used by the structural units of the State Special Service of Transport of the Ministry of Defense of Ukraine in the process of conducting design and research as well as restoration works on destroyed objects of the national transport infrastructure in order to ensure the appropriate level of traffic safety and their long-term operation.

Keywords: bridge foundation, reinforcement methods, mass recovery, hostilities, inventory structures, transport infrastructure