

ШТУЧНІ СПОРУДИ НА АВТОМОБІЛЬНИХ ДОРОГАХ: НОРМАТИВНО-ТЕХНІЧНІ ТА КОНСТРУКТИВНІ АСПЕКТИ

¹ Вінницький національний технічний університет;

² ВСП Вінницький фаховий коледж будівництва, архітектури та дизайну КНУБА;

Анотація

У даній роботі розглянуто визначення, класифікацію та основні вимоги до штучних споруд на автомобільних дорогах. Особливу увагу приділено проектуванню мостів, тунелів, пішохідних переходів, транспортних розв'язок та водопропускних споруд з урахуванням експлуатаційних, економічних, екологічних, архітектурних та розрахунково-конструктивних вимог.

Ключові слова: штучні споруди, мости, тунелі, пішохідні переходи, транспортні розв'язки, водопропускні споруди, дорожнє будівництво.

Abstract

This report examines the definition, classification, and main requirements for artificial structures on roads. Special attention is given to the design of bridges, tunnels, pedestrian crossings, transport interchanges, and water-draining structures taking into account operational, economic, environmental, architectural, and structural requirements.

Keywords: artificial structures, bridges, tunnels, pedestrian crossings, transport interchanges, water-draining structures, road construction.

Вступ

Штучні споруди на автомобільних дорогах є спеціальними інженерними об'єктами, призначеними для подолання природних або техногенних перешкод. Вони забезпечують безпечний та безперервний рух транспорту і пішоходів і включають мости, естакади, віадуки, тунелі, пішохідні переходи, транспортні розв'язки та водопропускні споруди. Мости, як основна категорія штучних споруд, призначені для пропуску транспортних потоків через річки, канали, дороги або інші перешкоди. Їх класифікують за матеріалом конструкції, типом прогонової будови, довжиною, призначенням, формою та статичною схемою. Металеві, залізобетонні, кам'яні, дерев'яні або комбіновані мости використовуються в залежності від умов навколишнього середовища та навантажень, при цьому залізобетонні мости є найбільш поширеними через простоту будівництва і надійність. За конструктивною схемою мости поділяються на балкові, аркові, рамні, висячі, наплавні та комбіновані, а за призначенням — на автодорожні, залізничні, пішохідні, спеціальні та комбіновані. Довжина споруди визначає належність до малих, середніх або великих мостів, а наявність рухомих частин, таких як розвідні мости, дозволяє забезпечувати пропуск водного транспорту.

Тунелі є конструкціями для прокладання доріг під природними чи техногенними перешкодами, включно з гірськими масивами, річками та міською забудовою. Вони класифікуються за призначенням на гірські, підводні та міські, за глибиною закладання на мілкого та глибокого типу, а за матеріалом будівництва на бетонні, збірні залізобетонні, кам'яні та комбіновані. Методи будівництва тунелів можуть включати закритий або відкритий спосіб з урахуванням геологічних і гідрологічних умов.

Пішохідні переходи забезпечують безпечний рух пішоходів і класифікуються на наземні, надземні та підземні. Вони можуть бути балковими, арковими, рамними, висячими, наплавними або комбінованими та додатково поділяються на регульовані та нерегульовані. Такі споруди проєктують із урахуванням безпеки пішоходів і гармонійного поєднання з навколишнім середовищем.

Транспортні розв'язки забезпечують організацію руху на перехрестях і складаються з комбінацій мостів, тунелів та дорожніх ділянок. Вони класифікуються за формою перетину доріг, кількістю рівнів, напрямками руху та наявністю смуг розгону і гальмування. Розв'язки можуть бути нормальні, Х-, Т-, Y-, зіркові, кільцеві або зміщені залежно від потреб організації руху та умов рельєфу.

Водопрпускні споруди призначені для пропуску потоків води або транспортних шляхів через насипи доріг і включають малі мости та труби круглої, овальної або прямокутної форми, виготовлені з бетону, залізобетону, каменю, металу або полімерів. Основними завданнями проектування водопрпускних споруд є забезпечення безперервного руху транспорту під час паводків, використання типових та уніфікованих елементів, гідравлічні та конструктивні розрахунки, а також мінімізація вартості будівництва та експлуатації.

Основні вимоги до штучних споруд

Основні вимоги до штучних споруд включають експлуатаційні, економічні, екологічні, архітектурні та розрахунково-конструктивні. Експлуатаційні вимоги передбачають забезпечення вантажопідйомності, безпеки, жорсткості, необхідної ширини проїзної частини, довговічності та можливості ремонту. Економічні вимоги спрямовані на мінімізацію витрат на будівництво та утримання, використання місцевих ресурсів і індустриальних конструкцій. Екологічні вимоги зводяться до мінімального втручання у навколишнє середовище, захисту річок, ґрунтів, лісів і природних ландшафтів. Архітектурні вимоги забезпечують гармонійне поєднання форми споруди з довкіллям та простоту конструкції. Розрахунково-конструктивні вимоги визначають міцність, стійкість і жорсткість усіх елементів споруди.

Таблиця. Класифікація штучних споруд

Категорія споруд	Типи	Матеріал	Конструктивна схема	Примітки
Мости	Мостові переходи, естакади, віадук	Металеві, залізобетонні, кам'яні, дерев'яні, комбіновані	Балкові, аркові, рамні, висячі, наплавні, комбіновані	Стаціонарні та розвідні
Тунелі	Гірські, підводні, міські	Бетонні, збірні залізобетонні, кам'яні, комбіновані	Монолітні або збірні	Мілкового та глибокого закладання
Пішохідні переходи	Наземні, надземні, підземні	Залежно від конструкції мосту	Балкові, аркові, рамні, висячі, наплавні, комбіновані	Регульовані та нерегульовані
Транспортні розв'язки	Лінійні, кільцеві, багаторівневі	Дорога + штучні споруди	Комбінації мостів, тунелів	Наявність смуг прискорення/гальмування
Водопрпускні споруди	Малі мости, труби	Бетонні, залізобетонні, кам'яні, металеві, полімерні	Прямокутні, круглі, овальні	Забезпечення пропуску води

Висновки

Штучні споруди на автомобільних дорогах є невід'ємною частиною транспортної інфраструктури. Вони забезпечують безпечний та ефективний рух транспорту, гарантують довговічність і надійність, а також сприяють мінімальному впливу на природне середовище. Для досягнення цих цілей необхідно дотримуватися сучасних стандартів і нормативних документів, використовувати уніфіковані конструкції та враховувати економічні, екологічні та архітектурні аспекти.

Список використаних джерел

- ДБН В.2.3-4:2015. Автомобільні дороги. Київ: Мінрегіон України, 2015. 110 с.

2. Безлюбченко О. С., Гордієнко С. М., Завальний О. В. Планування міст і транспорт: навч. посібник. Харків: ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2021. 271 с. ISBN 978-966-695-525-1.
3. Любарський С. С., Ковальчук В. В., Ковальський В. П. Перспективи будівництва цементобетонних доріг в Україні // Матеріали Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції «Молодь в науці: дослідження, проблеми, перспективи (МН-2025)», Вінниця, 15-16 червня 2025 р. URI: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/mn/mn2025/paper/view/25687>.
4. Bereziuk V. et al. High-precision ultrasonic method for determining the distance between garbage truck and waste bin // *Mechatronic Systems 1*. – Routledge, 2021. – С. 279-290.
5. Guo M., Nian T., Li P., Kovalskiy V. P. Exploring the short-term water damage characteristics of asphalt mixtures: The combined effect of salt erosion and dynamic water scouring. *Construction and Building Materials*. 2024. Vol. 411. P. 134310.
6. ДСТУ 8821:2019. Дорожній одяг. Терміни та визначення. Київ: УкрНДНЦ, 2019. 28 с.
7. Serdyuk, V. R., et al. *Analysis of high-grade asphalt pavement maintenance construction technology*. Одеська державна академія будівництва та архітектури, 2024.
8. Kalafat, K., L. Vakhitova, and V. Drizhd. "Technical research and development." *International Science Group*. Boston : Primedia eLaunch, 616 . (2021).
9. M. Guo, V. P. Kovalskiy, T. Nian, and P. Li "Influence of Deicer on Water Stability of Asphalt Mixture under Freeze–Thaw Cycle," *Sustainability*, vol. 15, no. 18, p. 13707, 2023.
10. Analysis of high-grade asphalt pavement maintenance construction technology / V.R. Serdyuk, Mingjun Guo, V. P. Kovalskiy, V.S. Lyubarsky // *Гідротехнічне і транспортне будівництво : зб. тез міжнар. наук.-техн. конф.* — Одеса : ОДАБА, 2024. — С. 66-70.
11. Kovalskiy V., Mingjun G. EFFECT OF DEICING SALT ON PERMEABILITY COEFFICIENT OF ASPHALT MIXTURE UNDER FREEZE-THAW CYCLE // *SWorldJournal*. – 2023. – №. 22-02. – С. 3-10.

Очеретний Володимир Петрович — к.т.н., доцент, доцент кафедри будівництва, міського господарства та архітектури, Вінницький національний технічний університет. Email: ocheretny@vntu.edu.ua

Ковальський Максим Вікторович - студент групи 21Б-1, відділення Архітектура, будівництво та урбаністика, Вінницький фаховий коледж будівництва, архітектури та дизайну Київського національного університету будівництва і архітектури koval10mv@gmail.com

Залубівський Леонід Едуардович — студент групи АДБ-236, факультет будівництва, цивільної та екологічної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: antoniukantonina@gmail.com

Науковий керівник: **Ковальський Віктор Павлович** — канд. техн. наук, доцент кафедри будівництва, міського господарства та архітектури, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця e-mail: kovalskiy.vk.vntu.edu@gmail.com

Ocheretny Volodymyr P. — Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Construction, Urban Management and Architecture, Vinnytsia National Technical University. Email: ocheretny@vntu.edu.ua

Zalubivsky Leonid E. – student of group АДБ-236, Faculty of Construction, Civil and Environmental Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: wladsllobodiyn@gmail.com

Kovalskiy Maksym V. – student of group 21B-1, Department of Architecture, Construction and Urban Planning, Vinnytsia Professional College of Construction, Architecture and Design of the Kyiv National University of Construction and Architecture koval10mv@gmail.com

Scientific adviser: Kovalsky Victor P - Associate Professor "Construction, Municipal Economy and Architecture" Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: kovalskiy.vk.vntu.edu@gmail.com.