

**О.В. Ковальський**  
**Го Мінцзюнь**  
**В.П. Ковальський**  
**А.В. Бондар**

## **ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА АСФАЛЬТОБЕТОННИХ ТА БЕТОННИХ ДОРІГ**

Вінницький національний технічний університет

### **Анотація**

*В роботі проведена порівняльна характеристика бетонних та асфальтобетонних доріг. Проаналізовано стан українських доріг на 2020 рік. Було виявлено, що в перспективі на тривалий термін собівартість та експлуатація бетонних доріг є значно меншою в порівнянні з асфальтобетонною дорогою рекомендовано, що проектувати дороги слід в залежності від їхньої завантаженості.*

**Ключові слова:** бетонна дорога, асфальтобетонна дорога, ремонт доріг.

### **Abstract**

*The comparative characteristics of concrete and asphalt concrete roads are carried out in the work. The condition of Ukrainian roads for 2020 is analyzed. It was found that in the long run the cost and operation of concrete roads is much lower compared to an asphalt road. It is recommended that roads should be designed depending on their load.*

**Keywords:** concrete road, asphalt concrete road, road repair.

### **Вступ**

Протягом останніх років спостерігається тенденція до покращення стану автомобільних доріг, підвищується рівень безпеки на автошляхах, збільшується рівень їх ремонту, а кількість будівництва та реконструкції доріг лише зростає. У 2020 році Україна здобула +20 позицій у загальному рейтингу "якості доріг" – наразі займаємо 126 місце. Це означає, що міжнародні експерти й аналітики позитивно оцінюють кроки країни у напрямі розбудови дорожньої інфраструктури. Одночасно з цим Україна є аутсайдером по якості доріг в Європі [1]. Головною причиною такого стану є недостатній рівень фінансування та неправильна стратегія ремонту доріг.

### **Результати дослідження**

Великою проблемою України є погані дороги та величезні втрати коштів через так званий ямковий ремонт. Основною проблемою чиновники називають недостатність фінансування дорожньої сфери, хоча насправді проблема лежить значно глибше, а саме в дорожніх технологіях, які наразі застосовуються в Україні.

Є два основних типи конструкцій дорожнього одягу (КДО) – нежорсткий (асфальт) і жорсткий (цементобетон). При цьому досвід експлуатації показує, що в будь-яких кліматичних умовах, за будь-якої інтенсивності і будь-якому складі руху – цементобетонні покриття є довговічнішими (20 – 30 років) ніж асфальтні (8 -12 років).

Автомагістралі з цементобетонним покриттям є поширеними в країнах Європейського Союзу. Найбільше їх у Німеччині – 42%, менше у Франції та Великобританії – по10%. Але і ці відсотки суттєво зростуть, бо 60-70% нових доріг, які сьогодні проектують в країнах ЄС, саме з цементобетонну. В США частка бетонних доріг – понад 50%. В Україні лише 1% бетонних доріг, решта – з асфальтобетонним покриттям.

Непоодинокі випадки, коли щойно збудовані чи відремонтовані асфальтобетонні автошляхи через рік починають руйнуватись та покриваються "коліями" під тиском великогабаритного транспорту. В Україні практично немає асфальтових доріг, які б протримались свій максимальний гарантійний термін експлуатації . Щонайбільше п'ять років – і ми починаємо по-новому латати-ремонтувати.



Рис. 1. Стан українських доріг на 2020 рік.

При проектуванні доріг повинні враховуватись фактори, які негативно впливають на довговічність доріг – це інтенсивність руху, навантаження, негативний вплив протижелезних добавок та кліматичні умови [2-4]. Якщо це регіон з підвищеною температурою, то ми розуміємо, що асфальтована дорога нагрівається швидше (асфальтобетон акумулює до 96% сонячної енергії). А якщо по цій дорозі ще й інтенсивний рух великогабаритного транспорту та ще й перенавантаженого (як це є в Україні) – то для такої асфальтової дороги це руйнуючий вплив в четвертій степені. От і виходить, що замість десяти років експлуатації такої дороги ми починаємо її ремонтувати вже через рік. І лише один ваговий контроль вантажного транспорту не здатен виправити цю ситуацію [5-8].

Зрозуміло, що для доріг в регіонах з підвищеною температурою та великими навантаженнями повинні обирати покриття підвищеної міцності.

В Українському інституті майбутнього провели розрахунки, які показали, що бетонні дороги завдяки своїй стійкості до руйнувань і значно меншим витратам на їх утримання виходять дешевшими на 40% ніж асфальтові дороги.

Асфальтові дороги вже на 5 році експлуатації (залежно від категорії – завантаженості) потребують поточного ремонту, на 10 році – капітального ремонту. Тоді як перший ремонт цементних доріг потрібен не швидше як після 20 років експлуатації, а то й більше.

Порівняння бетонних та асфальтобетонних доріг. За показником міцності, дороги з бетону в разі і навіть десятки разів перевищують міцність асфальтобетонних. А це дозволяє уникнути проблем, які з року в рік виникають в Україні. У самий пік високих температур, коли асфальтове покриття стає пластичним, дорогами йде важка техніка: вантажівки з урожаєм сільськогосподарських культур, продуктами його переробки, важка сільськогосподарська та будівельна техніка. Від цього дороги руйнуються і на них утворюються колії. Зараз з цим планують боротися шляхом зважування вантажівок та заборонаю їх пересування в спекотну погоду. Температура плавлення бетону перевищує 1000°C, тому літня спека на його жорсткість не впливає. Цементобетонна дорога може без шкоди витримати в багато разів більші вантажі і потоки [8].

За показниками зносостійкості і стійкості до впливу морозу бетон теж значно краще асфальту. З роками міцність бетонного покриття доріг навіть зростає. Його, як асфальтобетон, не змивають осінні та весняні зливи, паводки. Тому капітальний ремонт бетонної дороги проводиться через 25-30 років, а повний термін служби бетонної дороги перевищує 50 років.

На твердому бетонному полотні опір коченню коліс нижче, ніж на асфальтобетонному, і тому зменшується витрата пального: економія може досягати 5-10%.

Для виготовлення асфальтобетону в якості в'язучих можуть застосовувати досить шкідливі нафтопродукти, а для цементобетону — мінеральні в'язучі речовини. Крім цього, бетонна поверхня мало стирається, практично не утворює пилу.

Зчеплення коліс із дорогою завжди добре: шини не ковзають ні по сухому, ні по мокрому бетону. Особливо цим відрізняються покриття, зроблені за технологією “тихого” бетону. Їх покривають суспензіями, які не дають “схопитися” матеріалу на глибину 5-10 мм. Поки він набирає міцність, шини додадуть йому структуру таку ж, як у асфальтобетону. Крім того, такі доріг менше шумлять під колесами [9-11]. Протягом терміну експлуатації витрати на ремонт траси з бетону в кілька разів менші.

Цементобетонна дорога складніша за конструкцією і самим технологічним процесом будівництва. Наприклад, кожному із шарів цементобетона для набрання міцності 70% необхідно кілька тижнів. Тому їх будівництво передбачає значні технологічні процеси, рух відкривається через 28 суток.

Якщо строго не дотримуватися технології будівництва і утримання, можна звести до нуля всі переваги бетону. При відхиленні від технології приготування розчину і умов твердіння полотна, верхній шар почне руйнуватися. Якщо своєчасно не оброблені водозахистом шви, вода буде проникати вглиб бетону і руйнувати його, що в подальшому призведе до корозії арматури. Тоді через півтора-два десятка років на утримання бетонної дороги доведеться витратити стільки ж, скільки і на асфальтобетонну.

Цементобетонні дороги більш шумні, особливо — ті, що побудовані за старими технологіями, тоді як більш пористий і пластичний асфальтобетон краще поглинає шуми. Цементобетонні дороги дуже чутливі до опадів, ґрунтових вод, циклічного заморожування-відтавання, протижелезних розчинів. Такій дорозі потрібен особливий антикорозійний захист. Він забезпечується високою якістю кам'яних матеріалів, застосуванням спеціальних цементів, влаштуванням дренажних конструкцій та ізоляцією швів.

### Висновки

Цементобетонні дороги є дешевшими та більш надійними порівняно з асфальтобетонними. Також сучасні технології дозволяють будувати їх наявною в дорожньому господарстві України технікою. Ці аргументи, а також приклад інших країн, говорить про те, що Україні слід змінити свою стратегію на користь будівництва бетонних доріг.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Наказ Міністерства інфраструктури України «Про затвердження Стратегічного плану розвитку автомобільного транспорту та дорожнього господарства на період до 2020 року» від 21 грудня 2015 року № 548. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://mtu.gov.ua/documents/358.html>
2. Guo Mingjun Research of mechanical properties of bituminous concrete at low-temperature [Text] / Guo Mingjun, V. P. Kovalskiy // Applied Scientific and Technical Research : proceedings of the IV International Scientific and Practical Conference, Ivano-Frankivsk, April 1–3, 2020. – Ivano-Frankivsk : Vasyl Stefanyk Precarpathian National University, 2020. – V. 2. – P. 104-105.
3. Mingjun G. Review of road geothermal snow melting technology [Електронний ресурс] / G. Mingjun, V. Kovalskiy // Матеріали І науково-технічної конференції підрозділів ВНТУ, Вінниця, 10-12 березня 2021 р. – Електрон. текст. дані. – 2021. – Режим доступу: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fbtegp/all-fbtegp-2021/paper/view/12635>.
4. Guo Mingjun Research status of road deicing salt [Текст] / Guo Mingjun, V. P. Kovalskiy // Стратегія розвитку міст: молодь і майбутнє (інноваційний ліфт) : матеріали Міжнародної науково-практичної конференції (квітень 2020 року). – Харків : Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова, 2020. – С. 292-297.
5. Кизима С.С. Експлуатація автомобільних доріг. – К. : МОНУ / НТУ, 2009. – 272 с.
6. В'язуче з відходів для дорожнього будівництва [Текст] / М. Ф. Друкований, В. П. Очеретний, В. П. Ковальський, В. П. Чепуренко // Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві. – Вінниця : УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2004. – Т. 1. – С. 50-54.
7. Kalafat, K., L. Vakhitova, and V. Drizhd. "Technical research and development." International Science Group. – Boston : Primedia eLaunch, 616 p. (2021).
8. Заворицький В. Й, Аленіч М. Д., Кизима С. С. Транспортноексплуатаційні якості автомобільних доріг. – К. : ІСДО, 1995. – 136 с.
9. Sokolovskaya, O. "Scientific foundations of modern engineering/Sokolovskaya O., Ovsianukova L. Stetsiuk V., etc–International Science Group." Boston: Primedia eLaunch 528 (2020).
10. Ковальський В. П. В'язуче з відходів для дорожнього будівництва [Текст] / В. П. Ковальський, М. О. Постолатій, А. В. Комаринський // Збірник матеріалів Міжнародної науково-технічної конференції "Інноваційні технології в будівництві (2018)", 13-15 листопада 2018 р. – Вінниця : ВНТУ, 2018. – С. 185-189.
11. ДСТУ Б В.2.3-2-96 (ГОСТ 30413-96) "Споруди транспорту. Автомобільні дороги. Методи визначення коефіцієнту зчеплення колеса автомобіля з дорожнім покриттям".

**Ковальський Олександр В'ячеславович** – студент групи БМ-20Б, факультет будівництва, теплоенергетики та газопостачання, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, email: [okovalskij19@gmail.com](mailto:okovalskij19@gmail.com)

**Го Мінцзюнь**, аспірант кафедра містобудування та архітектури ВНТУ. e-mail: [guo19920408@hotmail.com](mailto:guo19920408@hotmail.com)

**Ковальський Віктор Павлович** — к.т.н., доцент кафедри доцент кафедри будівництва, міського господарства та архітектури, Вінницький національний технічний університет. Email: [kovalskiy.vk.vntu.edu@gmail.com](mailto:kovalskiy.vk.vntu.edu@gmail.com)

**Бондар Альона Василівна** – кандидат технічних наук, старший викладач кафедри будівництва, міського господарства та архітектури, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: [alichka.vin@i.ua](mailto:alichka.vin@i.ua)

**Kovalskiy Alexander V** — Student Department of Building Heating and Gas Supply, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: [okovalskij19@gmail.com](mailto:okovalskij19@gmail.com)

**Guo Mingjun, Postgraduate Department of Urban Planning and Architecture, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: [guo19920408@hotmail.com](mailto:guo19920408@hotmail.com)**

**Kovalskiy Viktor P** — Ph.D., Associate Professor, Associate Professor of the Department of Construction, Urban Management and Architecture, Vinnitsa National Technical University. Email: [kovalskiy.vk.vntu.edu@gmail.com](mailto:kovalskiy.vk.vntu.edu@gmail.com)

**Bondar Alena V.** – Ph.D. (Candidate of Technical Sciences), senior lecturer at the Department of Construction, Urban and Architecture, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: [alichka.vin@i.ua](mailto:alichka.vin@i.ua)