

УДК 625.7/.8

Ілляш С. І., канд. техн. наук, <https://orcid.org/0000-0002-3001-8012>Стасюк Т. О., <https://orcid.org/0000-0001-5921-4503>*Державне підприємство «Національний інститут розвитку інфраструктури» (ДП «НІРІ»), м. Київ, Україна*

ОГЛЯД МЕТОДИЧНИХ ПІДХОДІВ ДО ПЛАНУВАННЯ РОБІТ З ЕКСПЛУАТАЦІЙНОГО УТРИМУВАННЯ АВТОМОБІЛЬНИХ ДОРІГ

Анотація

Вступ. Особливістю розвитку автомобільних доріг України в сучасних умовах є обмежене фінансування дорожнього господарства. Водночас визначення обсягів і переліків робіт з урахуванням фактичного експлуатаційного стану автомобільних доріг є надзвичайно важливим, адже це суттєво впливає на безпеку та комфорт учасників дорожнього руху, ефективність експлуатації автомобільного транспорту. Для визначення планових обсягів робіт використовують встановлений норматив, що є усередненим для автомобільних доріг відповідної категорії. Це спрощує розрахунки, проте такий підхід не зовсім чітко встановлює річні планові обсяги робіт з експлуатаційного утримування ділянки, оскільки не ураховує її експлуатаційний стан. Беручи до уваги сучасний рівень фінансування, актуальним є розроблення методології визначення планових обсягів та переліків робіт з експлуатаційного утримування, яка б була достатньо точною, проте не потребувала б значних коштів на обстеження ділянок доріг.

Проблематика. Визначення обсягів робіт з експлуатаційного утримування здійснюють на основі комплексного аналізу стану дорожнього покриття, прогнозуванні транспортного навантаження та розподілі бюджетних ресурсів. Проте в умовах воєнного стану пріоритети країни змінились, і на перше місце виходять питання забезпечення обороноздатності держави, надання гуманітарної допомоги тощо. Виходячи із сучасних тенденцій розвитку дорожньої галузі України, головним завданням є раціональне використання обмежених фінансових ресурсів і збереження автомобільних доріг у належному експлуатаційному стані.

Нормативи обсягів робіт з експлуатаційного утримування затверджують відповідно до Методики визначення обсягу фінансування будівництва, реконструкції, ремонту та утримування автомобільних доріг (далі — Методика) [1] та приймають усереднено для України. Відповідно до зазначеного нормативу встановлені чіткі перелік та обсяги робіт для 1 км автомобільної дороги загального користування державного значення II категорії, який приводять коригувальними коефіцієнтами та протяжністю ділянок відповідної категорії до потрібної мережі, проте не ураховують їхній фактичний експлуатаційний стан. Дороги державного значення зазвичай мають вищу інтенсивність руху порівняно з місцевими дорогами. Також суттєво відрізняються за експлуатаційним станом щойно відремонтовані дороги від тих, на яких протягом тривалого періоду часу не виконували ремонтні роботи. Тому встановлення диференційованого підходу щодо актуалізації обсягів робіт з експлуатаційного утримування для доріг державного та місцевого значення є надзвичайно важливим.

Мета. Проаналізувати ефективність застосування наявних методів визначення планових обсягів робіт з експлуатаційного утримування автомобільних доріг у сучасних умовах.

Матеріали та методи. Стаття носить оглядовий характер. У статті був використаний системний підхід, який представляє собою сукупність загальнонаукових методологічних принципів (вимог), в основі яких лежить розгляд об'єктів як систем.

Результати. Аналізування наявних методів визначення обсягів і переліків робіт з експлуатаційного утримування автомобільних доріг дозволить визначити їхній основні переваги та недоліки, можливі напрямки удосконалювання чи запровадження нових підходів.

Висновки. Планування робіт з експлуатаційного утримування за умов обмежених ресурсів є складним завданням, що потребує комплексного підходу та використання сучасних методик і технологій. Адекватне планування та раціональне використання ресурсів дозволять забезпечити ефективне утримування доріг і збереження їхніх функціональних характеристик у майбутньому. Ураховуючи це, доцільним є удосконалення механізму визначення планових обсягів і переліків робіт з експлуатаційного утримування, при цьому зберігши його простоту.

Ключові слова: автомобільна дорога, експлуатаційний стан, експлуатаційне утримування, обмежене фінансування, обсяг робіт, перелік робіт, планування робіт, ремонтні роботи.

Вступ

Автомобільні дороги є ключовою складовою транспортної інфраструктури будь-якої країни. Вони забезпечують транспортні зв'язки між регіонами, сприяють економічному розвитку та покращують мобільність населення. Однак, експлуатаційний стан доріг і якість їхнього утримування мають безпосередній вплив на ефективність цих функцій.

Військовий стан, запроваджений в Україні у зв'язку з широкомасштабною агресією Росії, суттєво змінив функціонування всієї інфраструктури країни, включно з автомобільними дорогами. У цих умовах експлуатаційне утримування доріг набуло нового значення, оскільки дороги відіграють критичну роль не лише у забезпеченні цивільного транспортування, але й у забезпеченні військових потреб, евакуації населення, доставки гуманітарної допомоги та здійсненні логістичних операцій. У зв'язку із цим були внесені зміни до Бюджетного кодексу України [2], відповідно до яких гроші Державного дорожнього фонду в першу чергу спрямовують на зміцнення армії та посилення обороноздатності держави. Виходячи із цього, проведення в необхідній мірі робіт з нового будівництва та ремонтування автомобільних доріг не є можливим, частково фінансують лише роботи з експлуатаційного утримування. Відсутність відповідного грошового забезпечення, унеможлиблює створення безпечних умов руху на дорогах, вулицях і залізничних переїздах, і, у свою чергу, призводить до негативних наслідків для економіки і національної безпеки України.

У сучасних умовах експлуатації автомобільних доріг важливим завданням є раціональне планування обсягів робіт та оцінювання технічного стану доріг для забезпечення їхнього належного функціонування. Експлуатаційне утримування автомобільних доріг в Україні регулюють чіткими нормативами та стандартами. Так, відповідно до [3], склад та обсяги робіт з експлуатаційного утримування автомобільних доріг встановлюють на підставі результатів діагностики й оцінювання їхнього фактичного стану й обстежень, зафіксованих в актах дефектів чи інших документах. Для аналізування стану доріг державного значення зокрема в Україні впроваджені сучасні інформаційні системи, такі як HDM-4 (Highway Development and Management) або СУСП (Система управління станом покриття). Ці інструменти дозволяють комплексно оцінювати експлуатаційний стан доріг, планувати ремонти та аналізувати економічну ефективність різних варіантів утримування. Проте, за умов обмежених ресурсів, в Україні на сьогоднішній день дані системи не наповнюються інформацією, оскільки відсутнє належне обстеження автомобільних доріг державного значення. Ситуація з обстеженням автомобільних доріг місцевого значення є ще складнішою. Таким чином, планування робіт з експлуатаційного утримування автомобільних доріг у сучасних умовах є актуальним науковим завданням, що матиме велике практичне значення.

Мета й завдання роботи. Проаналізувати ефективність застосування наявних методів планування робіт з експлуатаційного утримування автомобільних доріг, сформулювати методичні підходи до визначення обсягів і переліків робіт з експлуатаційного утримування автомобільних доріг з урахуванням економічної ситуації в Україні. Це дозволить ефективно оцінювати та планувати витрати на утримування автомобільних доріг, що забезпечить економічну обґрунтованість та ефективне використання державних ресурсів.

Основна частина

За останні роки внаслідок суттєвого скорочення фінансування дорожнього господарства України стан автомобільних доріг помітно погіршився. Разом із цим практично зникли і обсяги нового будівництва та ремонтування доріг, частково фінансують лише роботи з експлуатаційного утримування. Виходячи із сучасних тенденцій розвитку дорожньої галузі України, головним завданням наразі є раціональне використання обмежених фінансових ресурсів та збереження автомобільних доріг у належному експлуатаційному стані.

Механізм розподілу загального обсягу фінансових ресурсів на розвиток та утримування автомобільних доріг загального користування державного та місцевого значення здійснюють відповідно до положень нормативно-правових актів України, зокрема, Бюджетного кодексу України, Закону України «Про джерела фінансування дорожнього господарства України» та Порядку спрямування коштів державного дорожнього фонду, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 20 грудня 2017 року № 1085.

Нормативи обсягів робіт з експлуатаційного утримування затверджують відповідно до Методики та приймають усереднено для України. Відповідно до положень Методики розподіл фінансових ресурсів на розвиток та утримування автомобільних доріг державного та місцевого значення повинні здійснювати за загальною схемою розподілу реальних фінансових ресурсів у такій пріоритетній послідовності:

- експлуатаційне утримування автомобільних доріг загального користування державного або місцевого значення;
- поточне та капітальне ремонтування, а також реконструювання автомобільних доріг загального користування державного та місцевого значення;
- нове будівництво автомобільних доріг загального користування державного та місцевого значення.

Фінансування робіт з експлуатаційного утримування автомобільних доріг загального користування державного та місцевого значення здійснюють в першу чергу на підставі мінімального нормативу, що забезпечує мінімально допустимий рівень експлуатаційного утримування, усереднено для України. Відповідно до зазначеного нормативу визначено чіткі перелік та обсяги робіт для 1 км автомобільної дороги загального користування державного значення II категорії, який приводять коригувальними коефіцієнтами та протяжністю ділянок відповідної категорії до потрібної мережі, проте не ураховують фактичний експлуатаційний стан ділянки автомобільної дороги.

У сучасних умовах експлуатації автомобільних доріг, важливим завданням є раціональне планування та оцінювання експлуатаційного стану доріг для забезпечення їхнього належного функціонування. Одним із ефективних інструментів для цього є спеціалізоване програмне забезпечення HDM-4 або СУСП, яке дозволяє аналізувати результати обстеження та визначати обсяги необхідних ремонтних робіт.

Система управління станом покриття (СУСП) [4], розроблена в Україні, являє собою комплексне програмне забезпечення, що використовує численні математичні й економіко-математичні моделі. Вони допомагають визначати технічні та економічні вимоги до доріг, оцінювати їхній технічний стан і техніко-економічну ситуацію на окремих ділянках, а також описувати закономірності їхньої зміни з часом під впливом різних дорожньо-ремонтних заходів або їх відсутності. Крім того, система дозволяє визначати найбільш ефективні види робіт, ураховуючи наявні ресурсні обмеження.

СУСП була розроблена в період 2000-2001 років на замовлення Укравтодору (зараз — Державне агентство відновлення та розвитку інфраструктури) і є адаптованою версією системи Світового банку HDM-4, що використовують у багатьох країнах. Її функціонування регламентують Наказами Укравтодору від 25.10.2006 № 490 та від 12.03.2008 № 95 щодо забезпечення розвитку та експлуатації системи управління станом покриття автомобільних доріг. Однією з ключових функцій

СУСП є створення бази даних про стан дорожнього покриття для подальшого визначення проблемних ділянок та призначення необхідних ремонтних заходів.

Ефективність реалізації робіт за методологією СУСП визначають за такими показниками:

- покращення споживчих характеристик автомобільних доріг;
- зниження питомих витрат матеріальних, трудових і фінансових ресурсів на ремонтування та експлуатаційне обслуговування доріг;
- скорочення використання матеріальних природних ресурсів;
- зменшення вартості перевезень як вантажів, так і пасажирів;
- підвищення продуктивності транспортних засобів;
- підвищення комфорту пасажирів і скорочення часу в дорозі;
- зниження кількості дорожньо-транспортних пригод, пов'язаних з неналежними дорожніми умовами, зменшення числа загиблих і соціально-економічних втрат від ДТП;
- скорочення негативного впливу автомобільних доріг і транспорту на навколишнє середовище.

Результатами системи СУСП в Україні, яка впроваджена з 2005 року, є визначення транспортно-експлуатаційних показників усіх автомобільних доріг державного значення (міцність дорожніх одягів без цементобетонних, зчіпні властивості, рівність і ступінь руйнування покриття); розрахування потреби проведення капітальних і поточних ремонтів з розподіленням за ефективністю виконання ремонтних робіт на усіх автомобільних дорогах державного значення.

У 2021 році Державним агентством відновлення та розвитку України у рамках реформи управління якістю в дорожній галузі було впроваджено міжнародну систему HDM-4 — програмне забезпечення для пріоритизації ремонтів і будівництва доріг [5]. Це потужна система для оцінювання стану дорожніх мереж і прийняття управлінських рішень щодо їхнього розвитку та обслуговування. Програма розроблена для аналізування економічної ефективності різних варіантів інвестування в дорожню інфраструктуру та оптимізації витрат на її утримання протягом життєвого циклу.

Однією з головних переваг HDM-4 [6] є можливість прогнозування змін технічного стану доріг, оцінювання вартості їхнього обслуговування та ремонтування на основі різних сценаріїв. Це дозволяє організаціям ефективніше планувати бюджетні витрати на дорожні проекти. За допомогою HDM-4 можна виконувати аналізування життєвого циклу дороги, ураховуючи як короткострокові, так і довгострокові ефекти від інвестицій. Це особливо корисно для прийняття рішень щодо ремонтування або реконструювання інфраструктури з урахуванням економічних показників. Система дозволяє моделювати численні сценарії розвитку, відображаючи різні варіанти експлуатації дорожньої мережі та їхній вплив на економіку. Це забезпечує прийняття обґрунтованих рішень для кожного окремого проекту. HDM-4 використовують по всьому світу, оскільки вона має гнучкі налаштування, що дозволяють адаптувати систему до специфічних умов кожної країни або регіону.

HDM-4 використовує складні математичні моделі для прогнозування стану дорожнього покриття на довготривалу перспективу (10 – 20 років). Ця модель враховує широкий спектр змінних, включаючи клімат, дорожні навантаження, якість матеріалів та економічні умови. У свою чергу, СУСП зосереджує увагу на короткострокових прогнозах та плануванні ремонтних робіт на основі поточного стану доріг.

Для роботи HDM-4 необхідні детальні дані щодо трафіку, географічних умов та економічних показників, що потребує значних ресурсів для збирання та оброблення інформації. СУСП, натомість, використовує дані польових обстежень, що робить його менш вимогливим до кількості та якості вхідної інформації, але водночас обмежує можливості довгострокового прогнозування.

HDM-4 пропонує багатий функціонал для економічного аналізу, включаючи оцінювання економічної ефективності інвестицій у дорожню мережу та планування стратегічного розвитку інфраструктури. СУСП використовують для більш практичних аспектів — моніторингу стану доріг та плануванні поточного ремонтування.

HDM-4 та СУСП мають свої унікальні переваги і недоліки залежно від контексту їхнього застосування. HDM-4 є більш комплексною системою з потужними можливостями для довгострокового прогнозування та економічного аналізування, але вимагає значних ресурсів для впровадження та підтримки. СУСП є простішим інструментом, який зосереджений на практичних завданнях управління дорожньою інфраструктурою, і краще підходить для локальних потреб з обмеженими ресурсами. Однак, у сучасних умовах в Україні не проводять відповідні обстеження, через що ці системи не функціонують належним чином.

Разом із цим, попри ефективність використання HDM-4 та СУСП для державних доріг, для місцевих доріг на сьогодні не існує повноцінного механізму або системи, яка б відповідала їхнім специфічним потребам. На відміну від автомобільних доріг державного значення місцеві дороги не мають єдиного централізованого балансоутримувача. Це ускладнює їхнє управління та експлуатаційне утримування. Крім того, кількість автомобільних доріг місцевого значення значно перевищує кількість доріг державного значення, що створює додаткові виклики для їхнього утримування та модернізування.

Автомобільні дороги місцевого значення є важливою складовою транспортної інфраструктури України, що забезпечує зв'язок між малими населеними пунктами, сільськими районами та регіональними центрами. Для місцевих доріг існують численні проблеми у сфері експлуатаційного утримування, серед яких можна виділити недостатнє фінансування, брак уваги до планування ремонтних робіт, а також відсутність системного підходу до визначення обсягів робіт. Удосконалення методології визначення обсягів робіт з утримування місцевих доріг є актуальним завданням для підвищення якості інфраструктури на регіональному рівні.

Одна з ключових проблем експлуатаційного утримування місцевих доріг полягає у відсутності системного підходу до оцінювання технічного стану покриття та планування ремонтних робіт. Для місцевих доріг зазвичай не використовують сучасні інформаційні системи, які застосовують для доріг державного значення. Окрім Методики планові обсяги робіт з експлуатаційного утримування автомобільних доріг визначають на основі комплексного обстеження фактичного стану автомобільної дороги, яке здійснюють спеціалізовані інженери. Такий підхід дозволяє отримати детальну інформацію про технічний стан дороги, проте він є досить трудомістким, оскільки вимагає залучення значних людських ресурсів, спеціального обладнання та тривалого часу для проведення оцінювання.

Основне фінансування експлуатаційного утримування місцевих доріг здійснюють за рахунок місцевих бюджетів, що значно обмежує обсяги виконуваних робіт. У багатьох випадках виконують лише аварійне ремонтування найбільш пошкоджених ділянок, що не забезпечує належної довгострокової стійкості доріг.

Відсутність єдиної методології визначення планових обсягів робіт з експлуатаційного утримування автомобільних доріг місцевого значення призводить до нерационального розподілу ресурсів, що, у свою чергу, може погіршувати стан інфраструктури, знижувати безпеку дорожнього руху та ускладнювати транспортне сполучення в регіонах. Крім того, відсутність прозорої системи планування ускладнює процеси бюджетування та контролювання за виконанням робіт.

Отже, виникає нагальна потреба у розробленні та впровадженні механізмів для оцінювання стану та пріоритезації ремонтних робіт на місцевих дорогах. Такий механізм повинен включати в себе інструменти для збирання та аналізування даних про технічний стан доріг, економічну ефективність ремонтних заходів і довгострокове планування утримування інфраструктури. Це дозволить підвищити ефективність використання бюджетних коштів і забезпечити належний рівень якості доріг місцевого значення. Найкращим варіантом було б запровадження інформаційних систем, аналогічних до HDM-4 або СУСП для місцевих доріг, що дозволило збирати та аналізувати дані про технічний стан доріг для більш ефективного планування робіт.

З огляду на сучасні умови, зокрема обмеженість фінансування та ліміт часу, доцільним є використання альтернативних методів, таких як експрес-метод оцінювання експлуатаційної якості

автомобільної дороги за індексом експлуатаційного стану. Цей підхід використовують з урахуванням довготривалих спостережень за експлуатаційним станом доріг, узагальненні багаторічних досліджень і систем оцінки різних авторів, так званий *J*-індекс. Його використовують для оцінювання і класифікації доріг за різними критеріями, він є важливим для підвищення безпеки та комфорту учасників дорожнього руху, а також для зниження витрат на ремонткування шляхом своєчасного виявлення та усунення дефектів. Однак, наразі відсутні стандартизовані обсяги та переліки робіт, що відповідають певним значенням *J*-індексу для відповідного експлуатаційного стану дороги. Одним із можливих підходів до вирішення цього питання є аналізування статистичних даних і застосування розрахунково-аналітичних методів для встановлення відповідності між експлуатаційним станом дороги та необхідними обсягами та переліками робіт.

Висновки

У сучасних умовах експлуатації автомобільних доріг, важливим завданням є раціональне планування та оцінювання експлуатаційного стану доріг для забезпечення їхнього належного функціонування. Одним із ефективних інструментів для цього є спеціалізоване програмне забезпечення HDM-4 або СУСП, яке дозволяє аналізувати результати обстеження та визначати обсяги необхідних ремонтних робіт. Однак, ураховуючи сучасні умови в Україні, у зв'язку з широкомасштабною агресією Росії, відповідні обстеження не проводять, через що ці системи не функціонують належним чином.

В умовах обмеженого фінансування з метою прийняття об'єктивних управлінських рішень для визначення планових обсягів та переліків робіт з експлуатаційного утримування автомобільних доріг загального користування актуальним є розроблення методології планування робіт з експлуатаційного утримування, яка б була достатньо точною, проте не потребувала б значних коштів на обстеження ділянок доріг. Розроблення нового підходу, визначення недоліків та обмежень існуючих методів, а також впровадження нових технологій, дозволять підвищити точність прогнозування потреб у визначенні обсягів робіт з експлуатаційного утримування автомобільних доріг в Україні.

Список літератури

1. Про затвердження Методики визначення обсягу фінансування будівництва, реконструкції, ремонту та утримання автомобільних доріг та нормативів витрат, пов'язаних з утриманням автомобільних доріг: Наказ від 21.09.2012 № 573/1019 / База даних Законодавство України // Верховна рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1734-12#n180> (дата звернення 09.09.2024).
2. Постанова кабінету міністрів України. Деякі питання використання залишку коштів, визначеного пунктом 2 статті 36 Закону України «Про Державний бюджет України на 2024 рік» від 23.02.2024 № 199 / База даних Законодавство України // Верховна рада України. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/199-2024-%D0%BF#Text>. (дата звернення 10.09.2024).
3. ДСТУ 8747:2017 Автомобільні дороги. Види та переліки робіт з ремонтів та експлуатаційного утримання. Київ, 2017. 34 с. (Інформація та документація).
4. Райковський В.Ф. Удосконалення методу розрахунку надійності нежорсткого дорожнього одягу при дії навантаження: автореф. дис.... канд. тех. Наук. Київ, 2021. 22 с.
5. Команда “Великого будівництва” представила нову розумну систему керування якістю доріг E-ROAD. URL: <https://lviv-rda.gov.ua/komanda-velykoho-budivnytstva-predstavyla-novu-rozumnu-systemu-keruvannya-yakistyu-dorih-e-road/> (дата звернення 10.09.2024).
6. HDM-4 is a software package and associated documentation which will serve as the primary tool for the analysis, planning, management and appraisal of road maintenance, improvements and investment decisions. URL: <https://www.piar.org/en/PIARC-knowledge-base-Roads-and-Road-Transportation/Road-Safety-Sustainability/Road-Assets-Management/HDM-4-Software> (дата звернення 10.09.2024).

References

1. Pro zatverdzhennia Metodyky vyznachennia obsiahu finansuvannia budivnytstva, rekonstruktsii, remontu ta utrymannia avtomobilnykh dorih ta normatyviv vytrat, poviazanykh z utrymanniam avtomobilnykh dorih (On the approval of the Methodology for determining the amount of funding for the construction, reconstruction, repair and maintenance of highways and standards of costs related to the maintenance of highways): Nakaz vid 21.09.2012 No. 573/1019 / Baza danykh Zakonodavstvo Ukrainy // Verkhovna rada Ukrainy. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1734-12#n180> (data zvernennia 09.09.2024) [in Ukrainian].
2. Postanova kabinetu ministriv Ukrainy. Deiaki pytannia vykorystannia zalyshku koshtiv, vyznachenoho punktom 2 statti 36 Zakonu Ukrainy "Pro Derzhavnyi biudzheth Ukrainy na 2024 rik" (Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine. Some issues of using the balance of funds determined by clause 2 of Article 36 of the Law of Ukraine "On the State Budget of Ukraine for 2024) vid 23.02.2024 No. 199 / Baza danykh Zakonodavstvo Ukrainy // Verkhovna rada Ukrainy. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/199-2024-%D0%BF#Text> (data zvernennia 10.09.2024) [in Ukrainian].
3. DSTU 8747:2017 Avtomobilni dorohy. Vydy ta pereliky robit z remontiv ta ekspluatatsiinoho utrymannia (Automobile roads. Types and lists are made of repairs and operational maintenance). Kyiv, 2017. 34 p. (Informatsiia ta dokumentatsiia) [in Ukrainian].
4. Raikovskiy V.F. Udoskonalennia metodu rozrakhunku nadiinosti nezhorstkoho dorozhnoho odiahu pry dii navantazhennia (Improvement of the method of calculating the reliability of non-rigid road clothing under load action): avtoref. dys.... kand. tekhn. Nauk. Kyiv, 2021. 22 p. [in Ukrainian].
5. Komanda "Velykoho budivnytstva" predstavyla novu rozumnu systemu keruvannia yakistiu dorih E-ROAD (The "Great Construction" team presented a new smart E-ROAD road quality management system). URL: <https://lviv-rda.gov.ua/komanda-velykoho-budivnytstva-predstavyla-novu-rozumnu-systemu-keruvannya-yakistyu-dorih-e-road>. (data zvernennia 10.09.2024) [in Ukrainian].
6. HDM-4 is a software package and associated documentation which will serve as the primary tool for the analysis, planning, management and appraisal of road maintenance, improvements and investment decisions. URL: <https://www.piarc.org/en/PIARC-knowledge-base-Roads-and-Road-Transportation/Road-Safety-Sustainability/Road-Assets-Management/HDM-4-Software> (data zvernennia 10.09.2024) [in English].

Sergii Illiash, Ph.D., <https://orcid.org/0000-0002-3001-8012>

Tetiana Stasiuk, <https://orcid.org/0000-0001-5921-4503>

State Enterprise "National Infrastructure for Development Institute" (SE "NIDI"), Kyiv, Ukraine

REVIEW OF METHODOLOGICAL APPROACHES TO PLANNING MAINTENANCE WORK FOR ROAD NETWORK OPERATIONS

Abstract

Introduction. The development of Ukraine's road network under current conditions is characterized by limited funding for road maintenance. At the same time, determining the scope and list of works based on the actual operational condition of the roads is extremely important, as it significantly affects the safety and comfort of road users, as well as the efficiency of vehicle operation. A standard norm is used to determine the planned scope of work, which is averaged for roads of the corresponding category. This simplifies calculations, but such an approach does not precisely establish the annual planned volumes of maintenance work for a specific section, as it does not consider its actual operational condition. Given the current level of

funding, it is relevant to develop a methodology for determining the planned volumes and lists of maintenance work that is accurate enough, but does not require significant costs for road section inspections.

Problem Statement. The determination of the scope of maintenance work is based on a comprehensive analysis of the road surface condition, forecasted traffic loads, and the allocation of budgetary resources. However, under martial law, the country's priorities have shifted, with the focus on ensuring state defense, providing humanitarian aid, etc. Based on the current trends in the development of Ukraine's road industry, the main task is the rational use of limited financial resources and maintaining roads in proper operational condition.

The standards for the scope of maintenance work are approved in accordance with the Methodology for Determining the Funding for Road Construction, Reconstruction, Repair, and Maintenance (hereinafter — the Methodology) [1] and are averaged across Ukraine. According to this standard, a specific list and volume of works for 1 km of a national category II road is set, which is adjusted by correction coefficients and the length of the corresponding category sections to fit the required network, but does not take into account their actual operational condition. National roads usually have higher traffic intensity compared to local roads. Also, newly repaired roads significantly differ in operational condition from those that have not undergone repair for an extended period. Therefore, establishing a differentiated approach to updating the volumes of maintenance work for national and local roads is extremely important.

Objective. To analyze the effectiveness of applying existing methods for determining the planned scope of road network maintenance work under current conditions.

Materials and Methods. This article is a review. A systematic approach was used, which represents a set of general scientific methodological principles (requirements) based on the consideration of objects as systems.

Results. Analyzing existing methods for determining the scope and lists of road network maintenance work will allow the identification of their main advantages and disadvantages, as well as possible directions for improvement or the introduction of new approaches.

Conclusions. Planning maintenance work under conditions of limited resources is a complex task that requires a comprehensive approach and the use of modern methods and technologies. Proper planning and rational resource use will ensure the effective maintenance of roads and the preservation of their functional characteristics in the future. Considering this, it is advisable to improve the mechanism for determining the planned volumes and lists of maintenance work, while maintaining its simplicity.

Keywords: road, maintenance, scope of work, work list, work planning, operational condition, limited funding, repair work.