

УДК 338.4:625.76

© Маковська Ю. А. (ДП «ДерждорНД»)

РІВНІ ОБСЛУГОВУВАННЯ В ДОВГОСТРОКОВИХ КОНТРАКТАХ НА ПОТОЧНИЙ ДРІБНИЙ РЕМОНТ ТА УТРИМАННЯ АВТОМОБІЛЬНИХ ДОРІГ

Анотація. Розглянуто довгострокові контракти, засновані на кінцевих показниках якості обслуговування (ДККП) – рівнях обслуговування доріг. Визначені переваги ДККП над традиційними видами контрактів. Проаналізовано доцільність розробки нормативного документа за рівнями обслуговування.

Ключові слова: довгостроковий контракт кінцевих показників, ДККП, поточний дрібний ремонт, експлуатаційне утримання, рівень обслуговування, рівень втручання.

Аннотация. Рассмотрены долгосрочные контракты, основанные на конечных показателях качества обслуживания (ДККП) – уровнях обслуживания дорог. Определены преимущества ДККП над традиционными видами контрактов. Проанализирована целесообразность разработки нормативного документа по уровням обслуживания.

Ключевые слова: долгосрочный контракт конечных показателей, ДКПП, текущий мелкий ремонт, эксплуатационное содержание, уровень обслуживания, уровень вмешательства.

Abstract. Long-term Output- and Performance-based Road Contracts (OPRC) are considered. The advantages over traditional types of contracts are determined. The possibility of establishing rules relating to the level of service is analyzed.

Keywords: output- and performance-based road contract, the routine maintenance, level of service, intervention level.

ВСТУП

Україна з різним ступенем економічного розвитку в сфері експлуатації автомобільних доріг поширюється відносно нова форма – довгострокові контракти, засновані на кінцевих показниках якості стану доріг, зокрема на показникові рівня обслуговування. Отриманий у цьому напрямі позитивний досвід свідчить про необхідність обґрунтування моделей довгострокових контрактів в управлінні станом доріг з урахуванням реалій в Україні, що дозволить забезпечити стабільні умови здійснення поточного дрібного ремонту та експлуатаційного утримання доріг і збільшить ефективність цих робіт [1]. Аналіз світового досвіду реалізації довгострокових контрактів показує, що від їхнього впровадження може бути отримана економія від 10 % до 40 % вартості робіт [5].

дженнями неефективність традиційних методів укладання контрактів. Саме цей факт протягом останніх двох десятиліть спричинив бурхливий розвиток нових типів і моделей контрактів у дорожній галузі.

Так, у 2009 році в США був опублікований звіт проведеного дослідження дорожньої інфраструктури Американською асоціацією інженерів-будівельників (ASCE), в якому засвідчені критичні погляди американських дослідників щодо дійсних типів та моделей довгострокових контрактів. Основою для таких висновків слугували зріст витрат на утримання доріг, обмеження у використанні нововведень та інновацій підрядниками, покладення значної частини ризику неналежного та несвоєчасного виконання робіт на дорожні агентства, тоді як підрядники не несуть відповідальності та не надають жодних гарантій за будь-які зміни у стані доріг на період їхнього утримання, тобто існує ризик недосягнення необхідного експлуатаційного стану.

Вирішенням багатьох із перерахованих проблем, як зауважили у звіті дослідники ASCE, можуть слугувати так звані контракти, засновані на показниках якості (performance-based contracts, надалі – PBC). Так, для того щоб перенести ви-

ОСНОВНА ЧАСТИНА

Останнім часом у дорожньому господарстві гостро стоїть проблема підтримки інфраструктури у належному стані. Основним фактором існування такої проблеми є вже доведена багатьма дослі-

щезазначені ризики на підрядників, у контрактах РВС передбачено подовження (на відміну від традиційних контрактів) терміну їхнього виконання з охопленням фази експлуатації доріг. Цю функцію контрактів РВС дослівно називають гарантією на утримання доріг (maintenance performance warranties).

Уперше цей вид контракту в дорожньому секторі застосований у Британській Колумбії, Канада, в 1988 році. Пізніше він був впроваджений у двох інших канадських провінціях: Альберті й Онтаріо.

У США контракт, заснований на показниках якості виконуваних робіт, уперше застосовано у Вірджинії 1996 року.

Поступово ця тенденція розповсюдилася на інші країни Європи, Африки й Азії: Великобританію, Швецію, Фінляндію, Нідерланди, Норвегію, Францію, Естонію (63% національних доріг), Сербію і Чорногорію (8% національних доріг), Південну Африку (100% національних доріг), Замбію, Чад (17 % сезонних доріг), Філіппіни (231 км національних доріг) та інші.

У деяких джерелах літератури, наприклад, у звітах та керівництвах Світового Банку, контракти РВС мають назву OPCR (output-and performance-based road contracts), а ключові показники ефективності (key performance indicators – KPI) визначаються як «рівень обслуговування» чи «рівень сервісу» (service level, level of service (LOS), performance service indicator - PSI).

Основними перевагами контракту, що заснований на показниках якості виконуваних робіт, порівняно з традиційними підходами є:

- економія фінансових засобів (створення стимулу для приватного сектора впроваджувати інноваційні підходи і підвищувати продуктивність праці, зниження адміністративних і накладних витрат у зв'язку з розробкою поліпшеного пакету контрактів, а також меншою кількістю персоналу для їхнього контролю і супроводу);
- велика вірогідність незмінності витрат (ризик перевитрат за виконану роботу перенесений на підрядника, і дорожня адміністрація рідше стикається з непередбачуваними витратами);
- можливість вести дорожнє господарство з меншою кількістю персоналу;
- велика задоволеність користувачів якістю доріг і дорожніх умов (потреби користувачів відображаються в якісних показниках виконання робіт, що фіксуються в контракті, і оплата підрядника залежить від того, наскільки він виконав або перевиконав дані показники);

- стабільне багаторічне фінансування, спрямоване на утримання автомобільних доріг.

Довгостроковий контракт, заснований на кінцевих показниках (ДККП) [2], – це контракт, в якому оплата робіт з поточного дрібного ремонту та експлуатаційного утримання автомобільних доріг безпосередньо пов'язана з виконанням або перевиконанням підрядником чітко поставлених мінімальних вимог щодо кінцевих показників експлуатаційного стану доріг, які можуть бути досягнуті шляхом виконання робіт з поточного дрібного ремонту та експлуатаційного утримання автомобільних доріг.

Підрядники отримують оплату не за виконані об'єми робіт, а за досягнення встановлених рівнів обслуговування.

ДККП визначає кінцеві показники, які підрядник повинен підтримувати під час надання послуг (виконання робіт) з поточного дрібного ремонту та експлуатаційного утримання доріг. За умови дотримання показників оплата підряднику проводиться в повному обсязі, як правило, рівними частинами щомісяця. Невиконання кінцевих показників робіт або несвоєчасне усунення виявлених дефектів оцінюється штрафними балами та обумовлює зниження щомісячної оплати за ДККП, залежно від їхньої кількості.

Згідно з моделлю ДККП, для збільшення прибутку підрядник повинен скорочувати об'єми своєї діяльності до мінімально прийнятного рівня втручання, який, проте, дозволяє забезпечити досягнення і підтримку встановлених рівнів обслуговування. ДККП змушує підрядника встановлювати, оптимізувати і своєчасно здійснювати заходи, які дозволяють в короткій, середній та довгостроковій перспективі забезпечувати підтримання стану дороги на вищому рівні, аніж установлені рівні обслуговування. При цьому вимоги з усунення дефектів, які визначають рівні обслуговування в ДККП, мають бути не нижчими від вимог до рівня утримання автомобільних доріг, які зазначені в СОУ 45.2-00018112-042:2009, СОУ 45.2-00018112-077:2012, П Г.1-218-113:2009, П Г.1-218-118:2005.

Необхідний стан доріг досягається обмеженнями часу наявності дефектів елементів доріг, які визначають рівень обслуговування – мінімальні вимоги щодо кожного обмеження, не гірші за нормативні вимоги.

Прийняті в контракті рівні обслуговування обумовлюються рівнями втручання, які є одним з показників вимоги з усунення дефекту. Повинні бути встановлені, принаймні, мінімально допустимі значення рівнів втручання, за яких вже не виникає загроза безпеці руху або збереженню елемента дороги (такі, коли потрібно обов'язково виконувати той

чи інший вид послуг або робіт згідно з вимогами ДСТУ 3587-97, П Г.1-218-113:2009 та СОУ 45.2-00018112-042 та інших нормативних документів).

Вимога з усунення дефекту і відповідний їй рівень обслуговування визначається на основі раціонального задоволення вимог споживачів таким, що відповідає нормативним вимогам або кращий за них за умови можливих витрат на поточний дрібний ремонт і експлуатаційне утримання. Показники вимог з усунення дефектів залежать від адміністративного значення доріг державного значення (міжнародні, національні, регіональні, територіальні) та інтенсивності і складу руху на них.

У процесі укладання ДККП для визначення показників вимоги з усунення дефекту (періоду між оглядами, рівня втручання, терміну ліквідації дефекту) слід спиратись на безумовне забезпечення нормативних вимог ДСТУ 3587-97, П Г.1-218-113:2009, СОУ 45.2-00018112-042 щодо показників транспортно-експлуатаційного рівня, на значення яких безпосередньо впливають роботи з поточного ремонту та експлуатаційного утримання автомобільних доріг. Показники вимог з усунення дефекту можуть бути вищими за мінімальний рівень і забезпечувати виконання більш високих цільових рівнів обслуговування.

Рівень обслуговування (РО) («level of service» – LOS) – це показник, що визначає діапазон умов експлуатації конкретного виду дорожнього активу.

У 1994 році в США вийшло «Керівництво якості доріг», в якому визначено рівні обслуговування, як «якісні показники, що характеризують умови експлуатації доріг та їхнє сприйняття водіями і пасажирями». Критичним, на думку авторів «Керівництва...», є необхідність визначення якості обслуговування з точки зору сприйняття дорожніх активів споживачами. Тому було запропоновано такі ключові параметри РО, що відповідають цим міркуванням:

– **Швидкість і час в дорозі.**

– **Цільність руху.** Є параметром, що описує близькість транспортних засобів один відносно одного у транспортному потоці, відображає легкість маневрування та психологічний комфорт водіїв.

– **Затримки.** Це перевищення часу в дорозі через умови руху або елементи управління.

– **Інші параметри.** Незручності, які можуть виникнути під час руху або, навпаки, якості та чинники, що сприяють задоволеності споживачів.

РО відображає якість обслуговування та вимірюється масштабом задоволення користува-

ча і застосовується до кожного з режимів руху: легкових і вантажних автомобілів, велосипедів, пішоходів і автобусів.

РО поділяють на шість рівнів, які позначаються літерами латинського алфавіту від А (найкращий рівень) до F (найгірший рівень). Концепція формування рівня обслуговування в дорожній галузі наведена на *рис. 1*.



Рис. 1. Концепція формування рівня обслуговування (адаптовано з [9])

Типові показники ефективності, які застосовуються в довгострокових контрактах, заснованих на кінцевих показниках (ДККП), і формують рівень обслуговування можуть бути такими:

- міжнародний індекс рівності (IRI) для вимірювання рівності дорожнього покриття, що впливає на вартість експлуатації транспортних засобів;
- відсутність вибоїн, контроль тріщин і колійності як факторів безпеки та якості покриття;
- значення коефіцієнта зчеплення;
- об'єм замулення або засмічення системи дренажу;
- пошкодження дорожніх знаків і розмітки;
- тощо.

Зазвичай у довгострокових контрактах ДККП передбачається від 20 до декількох сотень показників, що формують рівень обслуговування.

Перші дослідження в Україні в цьому напрямі були проведені в Національному транспортному університеті кафедрою управління виробництвом і майном, у результаті чого Каніним О. П., Соколовою Н. М., Харченко А. М., Шпиг А. Ю. за участі автора цієї статті були розроблені Методика та інформаційно-аналітична система управління станом автомобільних доріг на основі довгострокових контрактів з поточного дрібного ремонту та утримання доріг за показником рівня їх обслуговування [3, 4, 6, 7], згідно з якою рівень обслуговування автомобільних доріг в цілому – це інтегральний показник, який відображає досягнення певного усередненого експлуатаційного стану всіма конструктивними елементами автомобільної дороги та визначається повнотою і якістю виконання робіт

з ремонтів та утримання доріг на основі оптимізації ремонтно-відновлювальних заходів та утримання.

Рівень обслуговування доріг тісно пов'язаний з поняттям рівня втручання (РВ), який, у свою чергу, якщо дорожня служба дотримується його виконання, обумовлює досягнення певного рівня обслуговування.

Під час обґрунтування контрактів з експлуатації доріг значення рівня обслуговування може варіювати залежно від поставлених задач. Це можуть бути мінімально допустиме значення стану, нижче якого виникає загроза безпеці руху або збереженню елемента дороги, тригери (значення рівня втручання, коли доцільно виконувати той чи інший вид ремонтних дій), цільові рівні втручання, яких потрібно досягти.

Рівень обслуговування автомобільної дороги в цілому визначається кожного звітного місяця за формулою:

$$PO_m = 1 - \frac{C \times \Sigma_m}{B_m}, \quad (1)$$

де PO_m – рівень обслуговування в m -й місяць;

C – вартість одного штрафного балу, грн.;

Σ_m – кількість штрафних балів на m -й місяць;

B_m – місячний розмір оплати з контрактом.

Отже, найкращий рівень обслуговування доріг становить 1, якщо не встановлено премії (бонусу) за досягнення кращого експлуатаційного стану. В останньому випадку потрібно визначити методику нарахування премій, а рівень обслуговування може бути більший за 1.

Рівень втручання і рівень обслуговування ґрунтується на понятті експлуатаційного стану елемента дороги, його класифікації і безрозмірній шкалі рейтингу стану, яка відображує спільний вплив на стан різних типів пошкоджень. Прийнято, що елементи дороги протягом життєвого циклу перебувають послідовно в одному з п'яти експлуатаційних станів (див. таблиця 1).

Кожен тип пошкодження характеризується двома параметрами:

- рівнем серйозності;
- рівнем розповсюдження.

Рівень серйозності характеризує ступінь або міру ураження елемента, а рівень розповсюдження – ступінь охоплення елемента пошкодженням. Як правило, рівень серйозності поділяється на три підрівні: низький, середній і великий.

Кожне пошкодження окремо впливає на рейтинг стану елемента дороги. Рейтинг пошкодження визначається інтерполяцією між граничними значеннями інтервалів розповсюдження пошкоджень, які відповідають експлуатаційним станам [8, с. 89-93]:

$$r_{ij}^{PC} = b_{ij}^{max} - \frac{PP_i^{PC} - P_{ij-1}^{PC}}{P_{ij}^{PC} - P_{ij-1}^{PC}} \times (b_{ij}^{max} - b_{ij}^{min}),$$

$$P_{ij-1}^{PC} < PP_i^{PC} \leq P_{ij}^{PC} \quad (2)$$

де r_{ij}^{PC} – рейтинг i -го пошкодження з рівнем серйозності PC в j -му експлуатаційному стані;

b_{ij}^{max} – верхня межа для j -го стану в балах;

PP_i^{PC} – фактичний вимірний (оцінений візуально або інструментально) об'єм пошкодження (рівень розповсюдження);

P_{ij}^{PC} – межа рівня розповсюдження i -го пошкодження j -го стану;

b_{ij}^{min} – нижня межа для j -го стану в балах.

Стан елемента визначається через рейтинг залежно від сумісного впливу кожного пошкодження елемента. Для визначення стану елемента в цілому за всіма зафіксованими пошкодженнями розраховується його рейтинг:

$$R_i^e = f_{ni} \left(\sum_{j=1}^{j=n_i} [100 - r_{ij}], j = 1 \dots n_i, \right) \quad (3)$$

де R_i^e – середньозважений рейтинг стану i -го елемента;

f_{ni} – функція обчислення рейтингу, яка враховує сумісний вплив на стан елемента декількох пошкоджень. Для всіх видів елементів застосовуються однакові функції f_{ni} .

Виконання різних видів ремонтних робіт приводить до різних значень величини підвищення рейтингу і до переходу до кращого стану елемента дороги. Визначення величини підвищення рейтингу здійснюється через застосування моделі впливу ремонтів.

Таблиця 1

Класифікація експлуатаційних станів елементів доріг

Експлуатаційний стан	Назва стану	Межі рейтингу стану елемента, балів
Стан 1	Відмінний	понад 80 до 100 включно
Стан 2	Добрий	понад 60 до 80 включно
Стан 3	Задовільний	понад 40 до 60 включно
Стан 4	Поганий	понад 20 до 40 включно
Стан 5	Аварійний	понад 0 до 20 включно

З метою систематичного використання у процесі укладенні ДККП обґрунтованих рівнів обслуговування елементів автомобільних доріг, після виконання наукових досліджень, доцільна розробка нормативного документу відповідного рівня, який повинен включати такі дані:

- рівень вимог залежно від адміністративного значення доріг, відповідно до ДСТУ 3587;
- складову дороги (земляне полотно, покриття дорожнього одягу, штучні споруди, інженерне облаштування, технічні засоби тощо);
- вид елементу дороги (узбіччя, покриття тощо);
- тип елементу дороги (узбіччя укріплені, покриття асфальтобетонне тощо);
- дефект елементу (вибоїни, сітка тріщин, деформація відбійника тощо);
- частоту нагляду за станом елементу дороги;
- пору року, коли застосовується рівень обслуговування (літо, зима, літо і зима);
- рівень втручання;

- термін ліквідації;
- кількість штрафних балів за час, що перевищує термін ліквідації;
- одиниця виміру умови області застосування – рівня розповсюдження (на 1 випадок, на 1 кілометр) і кількість таких одиниць (наприклад, більше 5 на 1 кілометр);
- пояснення умов застосування;
- вид діяльності: поточний дрібний ремонт або експлуатаційне утримання доріг.

Мінімальні рівні обслуговування у ДККП, які б забезпечували нормативні вимоги до експлуатаційного стану автомобільної дороги, виконання яких залежить від поточного дрібного ремонту та експлуатаційного утримання, повинні бути встановлені й описані в плані-завданні до контракту і не мають суперечити ДСТУ 3587-97, СОУ 45.2-00018112-042:2009, П Г.1-218-113:2009 та інших нормативних документів. Приклад рівнів обслуговування елементів автомобільних доріг для ДККП наведені у таблиці 2.

Таблиця 2

Приклад рівнів обслуговування елементів автомобільних доріг в ДККП

Код	Елемент / місце	Сезон	Рівень обслуговування	Рівень втручання	Час відгуку	Штрафні бали за недотримання
1	2	3	4	5	6	7
I. Асфальтобетонне покриття						
1.1. Вибоїни						
1.1.1	Всі смуги руху	Л, З	Не допускаються за більшим діаметром та глибиною	Середній діаметр – у межах від 150 мм до 200 мм та/або глибина вибоїни – у межах від 40 мм до 50 мм	1 день	2 в день
1.1.2	Всі смуги руху	Л, З	Не допускаються за більшим діаметром та глибиною	Середній діаметр вибоїни перевищує 200 мм та/або глибина – понад 50 мм	4 години	2 за 4-х годинний період
1.1.3	Всі узбіччя з твердим покриттям	Л, З	Не допускаються за більшим діаметром та глибиною	Середній діаметр – понад 300 мм та/або глибина вибоїни – понад 50 мм	7 днів	2 в день
1.2. Ямковий ремонт						
1.3. Лінійні тріщини						
1.3.1	Всі смуги руху	Л	Не допускаються за шириною	Ширина тріщини від 3 мм до 5 мм включно	До 15 вересня	2 в день за кожен км проїжджої частини, що не відповідає вимогам
1.3.2	Всі узбіччя з твердим покриттям	Л	Не допускаються за шириною	Ширина тріщини від 3 мм до 5 мм включно	До 15 вересня	1 в день за кожен км проїжджої частини, що не відповідає вимогам

ВИСНОВОК

Рівень обслуговування автомобільних доріг відображає досягнення певного усередненого експлуатаційного стану всіма конструктивними елементами автомобільної дороги та визначається повнотою і якістю виконання робіт з ремонтів та утримання доріг на основі оптимізації ремонтно-відновлювальних заходів та утримання.

Рівень обслуговування може варіювати залежно від поставлених задач. Це може бути мінімально допустиме значення стану, нижче якого виникає загроза безпеці руху або збереженню елемента дороги, тригери, цільові рівні втручання, яких потрібно досягти. З метою систематичного використання у процесі укладення ДККП обґрунтованих рівнів обслуговування елементів автомобільних доріг, після виконання наукових досліджень, доцільна розробка нормативного документу відповідного рівня.

ЛІТЕРАТУРА

1. Деякі питання реформування системи державного управління автомобільними дорогами загального користування [Електронний документ] / Розпорядження Кабінету міністрів України від 31 березня 2015 р. № 432-р.. – Режим доступу: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/432-2015-%D1%80>.
2. МР В.3.2-02070915-844:2014 «Методичні рекомендації з управління станом автомобільних доріг на основі довгострокових контрактів з поточного дрібного ремонту та утримання доріг за показником рівня їх обслуговування».
3. Соколова Н. М. Моніторинг виконання довгострокових контрактів з утримання доріг / Н. М. Соколова, О. П. Канін, А. М. Харченко // Вісник Національного транспортного університету. – К.: НТУ, 2013. – Вип. 28. – С. 434-442.
4. Соколова Н. М. Теоретичні аспекти довгострокових контрактів на основі кінцевих показників / Н. М. Соколова, О. П. Канін, А. М. Харченко // Управління проектами, системний аналіз і логістика: Науковий журнал. Вип. 11. – К.: НТУ, 2013. С. 130-139.
5. Станкевич Наталья Содержание и улучшение дорожной инфраструктуры с помощью контрактов, основанных на показателях качества работ / Н. Станкевич, Н. Кюреши, Ц. Кейроз // Транспортный бюллетень TN-27. – Вашингтон (США): Всемирный банк. – Сентябрь, 2005.
6. Харченко А. М. Еволюція розвитку та переваги застосування довгострокових контрактів, заснованих на кінцевих показниках, у дорожній галузі / А.М.Харченко, О. П. Канін, Н. М. Соколова // Вісник Національного транспортного університету. – К.: НТУ, 2013. – Вип. 28. С. 496-504.
7. Харченко А. М. Система управління станом доріг за показником рівня обслуговування в довгострокових контрактах з поточного дрібного ремонту та утримання доріг / А. М. Харченко, О. П. Канін, Н. М. Соколова // Управління проектами, системний аналіз і логістика: Науковий журнал. Вип. 12. – К.: НТУ – 2013. – С. 193-205.
8. Харченко А. М. Удосконалення методів проектування річної програми робіт дорожньо-ремонтних організацій [Текст]: дис. ... канд. техн. наук: 05.13.22 / Харченко Анна Миколаївна; Національний транспортний університет – К., 2010. – 183 с.
9. J. Litzka. Performance indicators for road pavements a tool to evaluate long life pavements. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.fehrl.org/?m=32&mode=download&id_file=523.

