

УДК 332.6:625.7/.8

Савенко В.Я., д-р техн. наук, проф.

## **УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ АВТОМОБІЛЬНОЇ ДОРОГИ НА ОСНОВІ ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДУ ДЕФЕКТІВ ПРИ МАЙНОВІ ОЦІНЦІ**

**Анотація.** При проведенні майнової оцінки автомобільної дороги комплексну оцінку якісного стану споруди доцільно проводити на основі індексного методу дефектів. Представлений метод базується на застосуванні коефіцієнтів дефектності, що визначається за результатами виявлення дефектів. Коефіцієнти вагомості дефектів пропонується визначати вартісним або експертним способом.

**Ключові слова:** майнова оцінка, автомобільна дорога, індексний метод дефектів, коефіцієнти вагомості дефектів

**Аннотация.** При проведении имущественной оценки автомобильной дороги комплексную оценку качественного состояния сооружения целесообразно проводить на основе индексного метода дефектов. Представленный метод основан на применении коэффициентов дефектности, что определяется по результатам выявления дефектов. Коэффициенты весомости дефектов предлагается определять стоимостным или экспертным способом.

**Ключевые слова:** имущественная оценка, автомобильная дорога, индексный метод дефектов, коэффициенты весомости дефектов.

**Abstract.** In conducting property evaluations road comprehensive assessment of the quality of facilities appropriate to index method based on defects. The method is based on a rate of defects, as determined by the results of defects. Factors of importance proposes that the defects or costly in an expert way.

**Keywords:** property valuation, road, index method defects, defects weight ratios.

### **Вступ**

Транспортно-експлуатаційний стан дороги є домінуючим фактором ефективної роботи як автомобільної дороги, так і транспортних засобів [1]. На теперішній час існуюча мережа автомобільних доріг побудована за старими нормативами,

тому виникає потреба в проведенні майнової оцінки автомобільної дороги з урахуванням їх експлуатаційного стану, а також у встановленні придатності тих чи інших окремих ділянок доріг для експлуатації з урахуванням безпеки руху.

### **Основна частина**

Дорожня служба через нестачу ресурсів не завжди виконує ремонтні роботи відповідно до нормативних термінів. Тому виникає потреба, насамперед, у встановленні черговості середніх і капітальних ремонтів ділянок, особливо місцевої мережі доріг. Впровадження з цією метою методів комплексної оцінки стану якості доріг для проведення майнової оцінки забезпечить отримання значного економічного ефекту.

Річний ефект в одній дорожньо-експлуатаційній організації за рахунок більш об'єктивної оцінки стану якості доріг і встановлення черговості середнього та капітального ремонту дорожнього одягу визначається як:

$$E = Q \cdot L \cdot \Delta C, \quad (1)$$

де  $L$  - протяжність дороги, на якій в певному році проведено середній ремонт;  $Q$  - кількість перевезеного вантажу в обох напрямках на ділянці  $L$  за рік;  $\Delta C$  - різниця в собівартості перевезень вантажів, викликана підвищенням швидкості руху  $\Delta V$  на ділянці  $L$  в зв'язку з покращенням стану якості. Швидкість руху  $\Delta V$  на ділянці автомобільної дороги залежить від  $K_K$  комплексного показника якісного стану покриття [2].

Відхилення розмірів геометричних елементів, технологічні порушення, які були допущені при будівництві автомобільних доріг, суттєво збільшуються в процесі їх експлуатації.

Комплексну оцінку якісного стану автомобільної дороги доцільно проводити на основі індексного методу дефектів, який базується на застосуванні коефіцієнтів дефектності, що визначаються за результатами обстеження доріг і виявлення дефектів.

У процесі виробництва продукції виникають ті чи інші відхилення фактичних значень показників від нормативних. Ці відхилення, як правило, обумовлені наявністю дефектів.

Дефект - це кожна окрема невідповідність продукції встановленим вимогам. Дефект називається критичним тоді коли об'єкт, зокрема

автомобільну дорогу, використовувати за призначенням практично неможливо або неприпустимо.

Значний дефект істотно впливає на використання об'єкта оцінки за призначенням та його довговічність, але не є критичним. Дефекти можуть бути усувними і неусувними[3].

Рівень дефектності визначається коефіцієнтом дефектності. Під коефіцієнтом дефектності  $K_d$  розуміється характеристика середніх втрат, які віднесені до одиниці об'єкта оцінки в вартісному, натуральному виразі або в індексній оцінці.

Розглянемо ділянку автомобільної дороги, для якої потрібно зробити комплексну оцінку якісного стану, при цьому коефіцієнт дефектності  $K_d$ :

$$K_d = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^m d_i b_i, \quad (2)$$

де  $d_i$  - кількість дефектів даного виду у всій вибірці;  $b_i$  - коефіцієнт вагомості дефекту даного виду;  $m$  - сумарна кількість дефектів у вибірці;  $n$  - обсяг вибірки, тобто кількість проконтрольованих одиниць продукції за конкретний період часу.

Застосування цього методу вимагає попередньої розробки класифікатора дефектів, які часто зустрічаються, для оцінки стану автомобільної дороги і кожному з яких присвоюється свій коефіцієнт вагомості  $b_i$ .

Коефіцієнт вагомості даного дефекту є чисельною числовою характеристикою, яка виражається у відсотках по відношенню до інших дефектів, що зустрічаються при виробництві контрольованої продукції. За розглядуваного методу дефектів коефіцієнти  $b_i$  визначаються вартісним або експертним способом. У першому випадку коефіцієнт вагомості характеризує витрати на усунення даного виду дефекту. Чим вище значення  $b_i$  і більше  $d_i$  тим вище  $K_d$ . Отже, при вартісному методі чим вище  $K_d$ , тим нижче (гірше) якісний стан автомобільної дороги. За другого експертного методу  $b_i$  виражається в балах. Попередньо, на основі експертної оцінки всіх можливих дефектів даної ділянки автомобільної дороги групуються і ранжируються так,

щоб найбільш трудомістким, щодо усунення дефектів в найбільшій мірі впливає на довговічність, міцність, стійкість, естетичність та економічність об'єкту (споруди) були присвоєні найвищі бали. Чим вище бал дефектності, тим нижче якість продукції. Таким чином, чим менше дефектів має об'єкт оцінки і вагомість їх менша, тим нижче значення  $K_d$  і вище якість продукції.

**Таблиця 1** – Значення кількості та вагомості дефектів об'єкта оцінки

Вид дефекту	Вагомість дефекту %	Число дефектів у вибірках		$d_i b_i$	
		№1	№2	№1	№2
1 Колійність	50	0	1	0	50
2 Сітка тріщин	20	2	3	40	60
3 Гребінка	15	5	4	75	60
4 Вибойни	10	2	3	20	30
5 Викришування	5	3	4	15	20
Всього				150	220

За формулою (2), коефіцієнт дефектності для вибірки № 1  $K_d = 150/20=7,5$ ; для вибірки № 2  $K_d = 220/20=11,0$ , де  $n = 20$ .

За коефіцієнтами дефектності можна обчислити рівень якості продукції

$$K_k = 1 - K_d / K_{d,б}, \quad (3)$$

де  $K_{d,б}$  - базовий рівень дефектності в грошовому чи натуральному вираженні.

Як впливає з виразу (3), якість продукції найкраща, коли  $K_k = 1$ , і гранично низька, коли  $K_k = 0$ .

При оцінці якості проектів транспортного будівництва застосовуються експертний метод або метод дефектів. У першому випадку оцінку проектів здійснюють фахівці підрозділів експертизи відповідного підпорядкування. У другому випадку, за дефектної оцінки якості проектно-кошторисної документації застосовується залежність:

$$K_k = K_{max} - \sum_{i=1}^n D_i \quad (4)$$

де  $K_{\max}$  - найвищий бал, який приймається в оцінці проекту при повній відсутності дефектів, наприклад, 100, 10, 5;  $D_i$  - рівень дефектності 1-ї групи стандартизованих дефектів, що виражається в тих же балах, що і  $K_{\max}$ ;  $n$  - число встановлених груп дефектів.

Нижче наведено рівні дефектності для комплексної оцінки проектно-кошторисної документації, для якої прийнята п'ятибальна система ( $K_{\max} = 5$ ,  $n = 6$ ).

Рівень дефектності  $D_1 = 0,3 \dots 0,5$  призначається у випадку, коли проект на будівництво об'єкта, реконструкцію або капітальний ремонт має недостатньо повне техніко-економічне обґрунтування; відсутній глибокий аналіз ТЕП; термінів окупності капіталовкладень; недостатньо повно проаналізовані вихідні дані, які не справляють суттєвого впливу на кінцевий результат; відсутні дані про порівняння з ТЕП проектів-аналогів; недостатньо повно визначено ТЕП різних дорожніх споруд.

$D_2 = 0,2 \dots 0,4$  - такий рівень дефектності призначається при відсутності досить глибоких варіантних пророблень. Ця оцінка може бути застосована при неповному обліку або відсутності глибокого варіантного опрацювання природно-кліматичних факторів району дороги (рельєфу місцевості, клімату, ґрунтів, ґрунтово-гідрогеологічних умов, рослинності, місцевих дорожньо-будівельних матеріалів); за обмеженої кількості варіантів основних штучних споруд (мости, шляхопроводи і т.д.), а також дорожніх одягів (не застосовується одяг з прошарками, що регулюють водно-тепловий режим, а саме гідропароізоляція, термоізоляція і інші, і що дозволяють раціонально використовувати місцеві дренажні і морозостійкі матеріали).

$D_3 = 0,3 \dots 0,5$  цей рівень дефектності призначається, якщо в проектах мало використані закінчені науково дослідні роботи, які могли б бути застосовані при створенні даного проекту, наприклад: конструкції земляного полотна з використанням місцевих слабо-міцних ґрунтів; сучасні, прогресивні конструкції дорожнього одягу з мінімальною кількістю шарів і застосуванням нетрадиційних дорожньо-будівельних матеріалів; винаходи, досягнення передового вітчизняного та зарубіжного досвіду з будівництва полотна, одягу, штучних споруд.

Рівень дефектності  $D_4 = 0,1 \dots 0,2$  призначається в разі, коли в проекті недостатньо відпрацьовані питання організації будівництва дороги, відсутня

техніко-економічне обґрунтування оптимального варіанта технології будівництва об'єкта, вибору раціональних ланок дорожніх машин, недостатньо враховані природно-кліматичні умови, не використано прогресивні технологічні карти і карти трудових процесів, відсутні графіки ув'язки роботи дорожніх машин, недільно-добові (часові) графіки планування різних процесів, схеми операційного контролю якості робіт, а також невикористані методи наукової організації праці.

$D_5 = 0,1 \dots 0,2$  - така дефектність приймається за недостатньої розробки питань охорони праці, промислової санітарії, пожежної профілактики, вимог охорони навколишнього середовища, естетичності, безпеки руху, ергономічності.

Рівень дефектності  $D_6 = 0,1 \dots 0,2$  призначається за низької якості оформлення проекту: помилки в пояснювальній записці, робочих кресленнях, погана компоновка графічного матеріалу, весь проект має неохайний зовнішній вигляд та ін.

Для оцінки рівня дефектності створюється комісія. При повній відсутності дефектів, згідно з формулою (4), комплексна оцінка проекту - 5 балів ( $K_K = K_{\max} = 5$ ). При наявності в групі чітко виражених дефектів приймається більше значення розкиду дефектності в кожній групі, а при менш виражених - менше. Після підсумовування дефектів  $\sum D_i$  - встановлюється комплексна оцінка якості: «відмінно» - при  $K_K \geq 4,6$ ; «добре» - при  $4,6 > K_K \geq 3,6$ ; «задовільно» при  $K_K = 3,6$ .

Крім того, щоб отримати оцінку «відмінно» необхідно вкластися у встановлені обсяги і вартість будівельно-монтажних робіт, а визначені проектом організації будівництва терміни повинні відповідати директивним. Прийняті в проекті рішення повинні забезпечувати необхідну надійність, довговічність, технологічність об'єкта.

До теперішнього часу ще не розроблена методика оцінки стану якості утримання доріг. Для прискореної по кілометрової оцінки якості утримання доріг пропонується наступна шкала, за якою утримання доріг і споруд на ній оцінюється: балом 5 («відмінно»), якщо роботи по всіх елементах виконані з особливою ретельністю, а технічні, естетичні і гігієнічні показники повністю відповідають вимогам нормативних документів на утримання та поточний ремонт; балом 4 («добре»), якщо роботи по всіх елементах дороги виконані

досить ретельно, а за експедиційної оцінки технічні, естетичні і гігієнічні показники відхиляються від нормативних значень не більше ніж в 25% випадках; балом 3 («задовільно»), якщо роботи виконані з частковими відхиленнями, але не знижують встановлену для даної ділянки швидкість руху і безпеку за умови, що технічні, естетичні і гігієнічні показники за експедиційної оцінки відхиляються від нормативних значень не більше, ніж в 50% випадках.

Найбільш ретельно оцінка експлуатаційного стану доріг може бути виконана дефектним методом. Коефіцієнти значимості дефектів, встановлені експертним методом, наведені в [4]. Знаючи кількість дефектів і їх вагомість, можна розрахувати  $D_p, D_s$  і  $D_y$  і за їх значеннями оцінити якість змісту дороги в балах.

### **Висновки**

Сучасний стан мережі автомобільних доріг України та дорожніх умов для забезпечення ефективної роботи автомобільної дороги і транспортних засобів вимагають істотного поліпшення транспортно-експлуатаційних показників, умов безпеки руху і будуть суттєво впливати на проведення майнової оцінки об'єктів транспортного будівництва. Ці обставини обумовлюють необхідність розробки сучасних методів управління якістю технічного стану автомобільної дороги. Запропонована шкала рівнів дефектності, а також оцінки якості утримання дороги дозволяє виконувати прискорену експертизу технічного стану споруди, встановлювати черговість проведення ремонтних робіт та проводити грошову оцінку вартості ділянок автомобільних доріг.

### **Література**

1. Транспортно-експлуатаційні властивості автомобільних доріг: навчальний посібник / В.Я. Савенко, В.В. Губа. – Донецьк: ДВНЗ «ДонНТУ», 2011. – 229 с.
2. Стандартизація и контроль качества в дорожном строительстве. В.М.Сиденко. Киев: Вища школа.Изд-во при Киев. ун-те, 1985. 256с.
3. Експлуатація автомобільних доріг : навч. посіб. / С. С. Кизима; Нац. трансп. ун-т. - К., 2009. - 272 с. - укр.
4. Управление качеством в дорожном строительстве./ Сиденко В.М., Рокас С.Ю. – М.:Транспорт. 1981. – 252 с.

#### **Рецензенти:**

Славінська О.С., д-р техн. наук, Національний транспортний університет.

Харченко А.М., канд. техн. наук, Національний транспортний університет.

#### **Reviewers:**

Slavinska O.S., Dr. Tech. Sci., National Transport University.

Kharchenko A.M., Cand. Eng. Sci. (Ph.D.), National Transport University.

Стаття надійшла до редакції: **01.07.2016 р.**