

Славінська О.С., д-р техн. наук, Авраменко Ю.В.

МЕТОДИ ОЦІНКИ ТРАНСПОРТНО-ЕКСПЛУАТАЦІЙНОГО СТАНУ АВТОМОБІЛЬНИХ ДОРІГ

Взаємодія автомобільного транспорту і всієї дорожньої мережі з навколишнім природним середовищем сьогодні є однією із складових екологічної проблеми, яка вносить свій негативний внесок в порушення природної динамічної рівноваги. Дорожньо-транспортний комплекс здійснює суттєвий негативний екологічний вплив на навколишнє середовище, що складається із транспортних забруднень (викидів транспортних засобів), впливу самих дорожніх споруд на природні системи і технологічних процесів будівництва, ремонту та утримання доріг. Особливо гостро ця проблема зростає при спорудженні автомагістралей і доріг високих категорій.

Забезпечення нормального експлуатаційного стану автомобільних доріг є одним з найважливіших завдань при вирішенні проблеми їх екологічного впливу. Швидкість, безпека та комфорт руху, економічні показники роботи транспорту в першу чергу залежать від стану покриття. Характер і ступінь впливу покриття на умови руху автомобілів визначається насамперед рівністю та зчпними якостями.

Мета діагностики і оцінки стану автомобільних доріг полягає в отриманні повної, об'єктивної та достовірної інформації про транспортно-експлуатаційному стані доріг, умови їх роботи і ступеня відповідності фактичних споживчих властивостей, параметрів і характеристик вимогам руху.

Проблемою діагностики та оцінки транспортно-експлуатаційного стану доріг займалися такі вчені, як В.Вирожемський[1], І.Кіяшко[1], В.Нагайчук[1], А.Сєдов[1], В.Савенко[1], Є.Прусенко[1], В. Попов[1], С. Куликов[1], О. Васільєв[2], А. Ерастов[2], Л. Плакса[3], А. Дюнин[3], І. Рудаков[3] та інші.

Вченими Московського автомобільно-дорожного інституту та ДП РОСДорНІІ О. Васільєвим та А. Ерастовим були розроблені «Правила діагностики и оценки состояния автомобильных дорог» та запропонована нижче наведена методика Методика оцінки транспортно-експлуатаційного стану автомобільних доріг[2].

Дана методика враховує споживчі властивості дороги або її транспортно-експлуатаційні показники забезпечуються параметрами плану, поздовжнього та поперечного профілів, міцністю дорожнього одягу, рівністю і зчіпними якостями покриття, станом штучних споруд, інженерним обладнанням та облаштуванням, рівнем утримання дороги.

Кінцевим результатом оцінки є узагальнений показник якості і стану дороги (P_d), що включає в себе комплексний показник транспортно-експлуатаційного стану дороги ($K_{Пд}$), показник інженерного обладнання та облаштування ($K_{Об}$) і показник рівня експлуатаційного утримання (K_E):

$$P_d = K_{Пд} K_{Об} K_E. \quad (1)$$

Показники P_d , $K_{Пд}$, $K_{Об}$, K_E є критеріями оцінки якості та стану дороги. Їх нормативні значення для кожної категорії приймають відповідно до чинних нормативно-технічними документами.

Транспортно-експлуатаційний стан кожного характерного відрізка дороги оцінюють підсумковим коефіцієнтом забезпеченості розрахункової швидкості $K_{РСі}^{ИТОГ}$, який приймають за комплексний показник транспортно-експлуатаційного стану дороги на даному відрізку:

$$K_{Пдi} = K_{РСi}^{ИТОГ}. \quad (2)$$

Оцінку транспортно-експлуатаційного стану автомобільної дороги на момент обстеження виконують за величиною комплексного показника:

$$КП_{д} = \frac{\sum_{i=1}^n K_{РСi}^{ИТОГ} \cdot l_i}{L}, \quad (3)$$

де $K_{РСi}^{ИТОГ}$ - підсумкове значення коефіцієнта забезпеченості розрахункової швидкості на кожній ділянці;

l_i - довжина ділянки з підсумковим значенням, км;

n - число таких ділянок;

L - загальна довжина дороги (ділянки дороги), км.

Зміна стану дороги за період між обстеженнями оцінюють за величиною приросту комплексного показника транспортно-експлуатаційного стану автомобільної дороги за формулою:

$$\Delta КП_{д} = КП_{д}^K - КП_{д}^H, \quad (4)$$

де $КП_{д}^K$ та $КП_{д}^H$ - значення комплексного показника на початок і кінець оцінюваного періоду.

Для прикладу оцінки транспортно-експлуатаційного стану і узагальненого показника якості було обрано ділянку автодороги М-01 М-01 Київ – Чернігів – Н. Яриловичі, яка має параметри І «б» категорії з чотирма смугами руху.

Інша методика була розроблена Харківським національним автомобільно-дорожнім університетом (ХНАДУ), Українським державним виробничо-технологічним підприємством «Укрдортехнологія», Державним дорожнім науково-дослідним інститутом імені М.П. Шульгіна (ДерждорНДІ), Національним транспортним університетом (НТУ). Її розробкою займались В.Вирожемський, І.Кіяшко, В.Нагайчук, А.Сєдов, В.Савенко, Є.Прусенко, В. Попов, С. Мусатов, С. Куликов [1].

Оцінка транспортно-експлуатаційних властивостей дорожнього одягу і покриття повинна базуватися на визначенні відповідності проїзної частини вимогам руху і здатності збереження цієї відповідності на період експлуатації. При цьому вимоги до стану проїзної частини включають забезпечення нормативного рівня таких основних показників:

- міцності дорожнього одягу;
- рівності та зчіпних якостей покриттів;
- рівня завантаженості проїзної частини .

Міцність дорожнього одягу оцінюється коефіцієнтом запасу міцності (K_M), який визначається як відношення фактичного модуля пружності дорожньої конструкції в розрахунковий період року (E_ϕ) до необхідного модуля пружності (E_H), при існуючому русі на дорозі

$$K_M = \frac{E_\phi}{E_H}. \quad (5)$$

Дорожня конструкція задовольняє вимогам по міцності, якщо виконується умова:

$$K_{3M} > K_{3M}^{\text{доп}}, \quad (6)$$

де $K_{3M}^{\text{доп}}$ - мінімально допустиме значення коефіцієнта запасу міцності дорожнього одягу. У відповідності з діючими нормативами для доріг I-II категорій = 0,95, для доріг III категорії = 0,90, для доріг IV категорії = 0,85.

Фактичний модуль пружності дорожньої конструкції визначають шляхом інструментальних випробувань у розрахунковий (як правило, весняний) період року. Необхідний модуль пружності визначають з урахуванням розрахункового навантаження, інтенсивності та складу руху, типу покриття, дорожньо-кліматичної зони, ґрунтово-гідрологічних умов для даної ділянки дороги згідно з діючою інструкцією по проектуванню нежорстких одягів.

Стан проїзної частини за рівністю оцінюється величиною фактичного показника рівності, що одержаний за допомогою поштовхоміра і приведений до показника поштовхоміра який встановлений на базовій дорожній лабораторії або величиною просвітів під 3-х метровою рейкою.

Колійність проїзної частини та поперечна хвилястість покриття доріг, що знаходяться в експлуатації, недопустима, а у випадку появи зазначених видів деформацій вони підлягають терміновій ліквідації .

Стан проїзної частини за зчіпними якостями оцінюється коефіцієнтом зчеплення, який визначається згідно з методикою виконання вимірювань

причіпним пристроєм типу ПКРС при вологому покритті проїзної частини або іншими стандартизованими методами.

Ступінь завантаженості проїзної частини рухом оцінюють рівнем завантаженості (Z). Він визначається як відношення фактичної інтенсивності ($N_{\text{гл}}$) до пропускної здатності (P):

$$Z = \frac{N_{\text{гл}}}{P_{\text{max}}}. \quad (7)$$

Якщо фактичний ступінь завантаженості проїзної частини не перевищує допустимий, то транспортно-експлуатаційний стан дороги вважають добрим.

Для порівняння отриманих даних розрахунків за методиками прийнято значення розрахункової швидкості, як одного з найбільш важливих показників відповідності транспортно-експлуатаційного стану доріг, нормативним значенням.

За методикою ДержДорНДІ, ХНАДУ розрахункова швидкість:

$$V_{\text{розра}} = 70,86 \text{ км/год}$$

За методикою РосДОРНІІ розрахункова швидкість:

$$V_{\text{розра}} = 86,16 \text{ км/год}$$

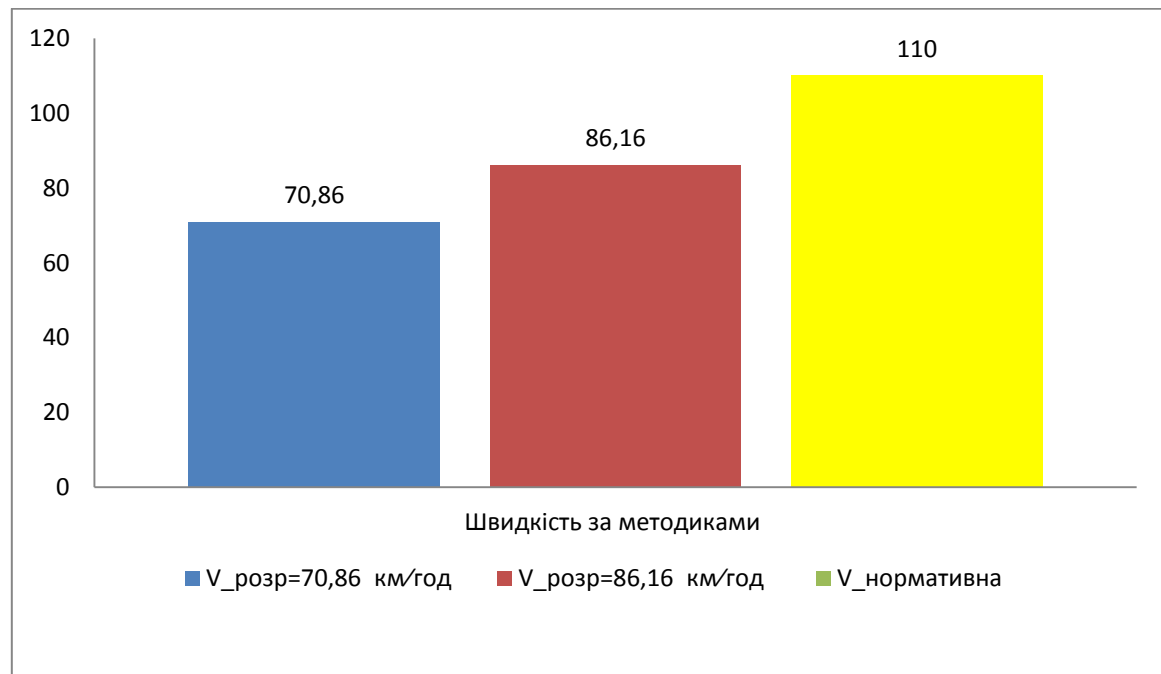


Рисунок 1

Висновки

Визначивши розрахункову швидкість можна зробити наступні висновки:

1. Проаналізовано залежність зміни швидкості від міцності дорожнього одягу, рівності та зчіпних якостей покриттів, рівня завантаженості проїзної частини, стану штучних споруд, інженерного обладнання та облаштування, рівня утримання дороги.

2. Проведено розрахунок швидкості руху з врахуванням всіх показників на дорозі Київ – Чернігів – Н. Яриловичі. За розрахункову швидкість потрібно приймати $V_{розр} = 70,86 \text{ км/год}$, оскільки більш значне зменшення швидкості свідчить про врахування додаткових показників, таких як шорсткість та зміна коефіцієнта запасу міцності.

3. З проведеного аналізу та розрахунків можна зробити висновок, що при плануванні робіт з ремонту і утримання автомобільних доріг, для досягнення максимального ефекту потрібно враховувати якомога більшу кількість показників, яка впливає на транспортно-експлуатаційний стан автомобільної дороги.

Література

1. Технічні правила ремонту та утримання автомобільних доріг загального користування України П-Г.1-218-113:2009.

2. Правила диагностики и оценки состояния автомобильных дорог : ОДН 218.0.006-2002/ ГП «РОСДорНИИ от 03.10.2002 г. № ИС-840-р.(Правила діагностики та оцінки стану автомобільних доріг/ ДП «РОСДорНИИ)

3. Дюнин А. К. Зимнее содержание автомобильных дорог . - М. : Транспорт, 1982. - 197 с.

4. Методика проведення аудиторських перевірок з безпеки дорожнього руху на стадії експлуатації автомобільних доріг загального користування М 03450778 – 700:2012.