

СУЧАСНИЙ ПІДХІД ЩОДО ОЦІНКИ ДЕФЕКТНОСТІ ДОРОЖНІХ ОДЯГІВ

*Мірошниченко В.О., ст. групи Д-36т1-20,
vityamiroha087@gmail.com*

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

*Кіяшко І.В., к.т.н., професор,
kiv62@ukr.net*

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Автомобільна дорога є об'єктом, який постійно змінює свій транспортно-експлуатаційний стан, за яким треба регулярно стежити, проводити оцінку і прогнозувати можливі відхилення фактичного стану від нормативних показників.

Ефективність використання матеріально-технічних ресурсів, спрямованих на ремонт та експлуатаційне утримання мережі автомобільних доріг, напряму залежить від достовірності оцінки технічного стану конструкцій дорожнього одягу. Система діагностики автомобільних доріг повинна включати методи, що дозволяють виконувати оцінку рівня дефектності дорожнього одягу з можливістю подальшого використання такої оцінки при виборі ефективної стратегії технічної експлуатації автомобільних доріг.

Діагностика автомобільних доріг є основою системи управління станом автомобільних доріг, у тому числі планування, розподілу і використання коштів, що направляються на утримання, ремонт і реконструкцію доріг, проведенню оптимізації програм дорожніх робіт.

Результати діагностики й оцінки стану доріг повинні служити надійною інформаційною базою для рішення управлінських задач двох рівнів: визначення й оцінка технічного рівня, транспортно-експлуатаційного стану, споживчих властивостей автомобільних доріг; керування станом дорожньої мережі на підставі раціонального використання фінансових коштів і матеріально-технічних ресурсів.

Під впливом навантажень, що багаторазово повторюються від автомобілів і природних чинників в дорожній конструкції виникають напруга і деформації, які накопичуючись та можуть привести до руйнування дорожнього одягу. При русі по горизонтальній ділянці з рівною поверхнею колеса автомобілів передають на дорожню конструкцію вертикальні (нормальні) і горизонтальні (дотичні) зусилля. При рівному покритті дорожній одяг зазнає тиску від коліс як короткочасне статичне навантаження. Тривалість його дії коливається від 0,01-0,5 с залежно від швидкості руху. При високій інтенсивності і швидкості руху навантаження можуть повторюватися через кожні 1,5-6 с. Під навантаженням від коліс автомобіля дорожній одяг прогинається, потім поступово відновлюється. Прогин від колеса важкого вантажного автомобіля поширюється на всі боки, утворюючи чашу прогину радіусом до 3-4 м, яка переміщується по ходу руху автомобіля. Чаші прогину частково перекривають один одного, охоплюючи усю

ширину смуги руху. При цьому в шарах одягу виникають напруги стиску, розтягу, вигину і зрушення. Надмірна напруга від навантажень призводить до виникнення деформацій [1].

Дефекти можуть бути конструктивними (проектними), виробничими, технологічними та експлуатаційними. До конструктивних відносять дефекти, які були допущені в процесі розробки проекту в силу неправильного виконання технічного завдання та використання нормативної документації, помилковості в обчисленнях.

Виробничі дефекти виникають в результаті невідповідності вимогам проектною документації, фактично реалізованим технічним рішенням. Технологічні дефекти обумовлені порушенням технологічної дисципліни, недотриманням технологічних правил і режиму виконання робіт, відсутністю реального контролю за ходом робіт.

В процесі експлуатації дороги виникають дефекти, які є наслідком природного старіння матеріалів, зносу конструкцій, впливу погодно-кліматичних факторів, впливу транспортних навантажень і інших причин. Їх можна назвати експлуатаційними дефектами.

Експлуатаційні дефекти бувають двох видів: організаційно-технологічні дефекти і дефекти, що виникли в результаті пошкодження дорожньої конструкції транспортними засобами або погодно-кліматичними факторами.

Перші виникають при порушенні дорожніми робітниками технологічних правил утримання та ремонту доріг, а другі – внаслідок природного взаємодії транспортних потоків з дорогою і впливу на дорогу навколишнього середовища. Таким чином, пошкодженням вважається дефект, що утворився в результаті впливу на дорогу кліматичних, механічних, хімічних та інших факторів.

Для оцінки технічного та експлуатаційного стану автомобільних доріг необхідно мати об'єктивні дані про наявність дефектів і їх відносної значущості. В більшості держав Західної Європи, для цього використовується ряд показників. Серед них використовують наступні – відсоток дефектності дорожнього покриття, коефіцієнт дефектності, відносний коефіцієнт дефектності, індекс погіршення стану та ін.

Оцінку дефектності покриття виконують за п'ятибальною системою у випадку проведення оперативної (попередньої) оцінки. В ході детального обстеження встановлюють наявні на покритті дефекти згідно з класифікатором. По кожному дефекту визначається його точкове або лінійне розташування на дорозі і його обсяг.

В Україні починаючи з 2000 року для оцінки фактичного стану мережі автомобільних доріг загального користування з подальшим плануванням та розподілом фінансових ресурсів на утримання та ремонт доріг використовується програмно-методичний комплекс "Система управління станом покриття" скорочено СУСП, яку в міжнародній дорожній практиці прийнято називати як "PAVEMENT MANAGEMENT SYSTEM" – скорочено PMS.

Програмний комплекс СУСП передусім передбачає формування банку даних, який характеризує поточний стан покриттів автомобільних доріг та є частиною інформаційного забезпечення, з подальшим використанням даних

банку та визначенням ділянок з незадовільним станом за відповідним переліком критеріїв і обґрунтуванням довгострокової стратегії ремонтів доріг. Ідентифікація основних типів руйнувань та деформацій проїзної частини та встановлення їх машинних кодів (для використання програмним комплексом СУСП) здійснюють у відповідності з класифікатором основних типів руйнувань та деформацій дорожнього одягу.

На кафедрі «Будівництва та експлуатації автомобільних доріг» ХНАДУ вперше в Україні розроблено Державний нормативний документ ДСТУ 8954:2019 «Автомобільні дороги. Оцінювання рівня дефектності дорожнього одягу» [2]. Також в якості співавторів при розробці стандарту приймали участь спеціалісти Національного транспортного університету. Даному стандарту попереджувала низка галузевих нормативно-технічних документів [3-5], які також були розроблені фахівцями зазначеної кафедри.

Державний стандарт [2] що презентується устанавлює вимоги до методів оцінювання руйнувань і деформацій з визначенням рівня дефектності дорожнього одягу під час оцінювання транспортно-експлуатаційного стану автомобільних доріг.

Дані про наявність та оцінювання дефектів дорожнього одягу отримують шляхом використання наступних методів: експертно-візуального, візуально-інструментального та автоматизованого.

Експертно-візуальний метод використовують для оперативної і попередньої оцінки стану дорожнього одягу при обстеженні автомобільних доріг з визначенням транспортно-експлуатаційних показників, в тому числі за дефектністю, при формуванні галузевої бази даних про стан автомобільних доріг. Візуально-інструментальний метод використовують при детальному обстеженні та оцінюванні стану дорожнього одягу за його дефектністю з використанням лінійних засобів вимірювань та визначенням фактичних геометричних розмірів виявлених дефектів для встановлення рівня дефектності та їх об'ємів. Автоматизований метод використовують при всіх видах обстежень з оцінюванням стану дорожнього одягу за його дефектністю, з визначенням рівня дефектності та їх об'ємів, системами відеодіагностики і сканування дорожнього покриття або іншими установками та приладами, які встановлені на ходових лабораторіях.

В даному документі за окремими розділами, які присвячені кожному з методів що пропонуються надається інформація щодо: засобів та допоміжних пристроїв які використовуються, правила підготовки до вимірювань, методика та правила проведення вимірювань, правила опрацювання та оформлення результатів, прийнятна похибка яка допускається при застосуванні кожного з методів оцінювання наявності дефектів дорожнього одягу.

Розрізняють дефекти цементобетонного і асфальтобетонного покриття, які в свою чергу розділяються на дефекти лінійного (тріщини, руйнування країв дорожнього одягу, руйнування деформаційних швів, колійність, зміщення, тощо) та площинного (сітка тріщин, вибоїни, викришування, лущення, просідання, проломи тощо) характеру.

Ідентифікацію основних типів руйнувань і деформацій дорожнього одягу та встановлення їх машинних кодів здійснюється з врахуванням вимог СУСП відповідно з «Класифікатором основних типів руйнувань та деформацій дорожнього одягу», що також наведений в стандарті який розглядається.

Ступінь пошкодження дорожнього одягу характеризують рівнем дефектності, який залежить від наявності тих чи інших типів руйнувань або деформацій та розповсюдженістю їх на кілометровій або стометровій ділянці автомобільної дороги.

Дефектність дорожнього одягу відповідно до типів руйнувань та деформацій диференційовано за трьома рівнями: перший, другий і третій. Третій рівень означає критичний стан дорожньої конструкції за руйнуванням чи деформацією того чи іншого типу.

В додатках до стандарту надаються: класифікатор основних типів дефектів, критерії оцінювання рівня дефектності дорожніх одягів руйнуваннями та деформаціями різних типів, форми відомостей до яких заносяться результати оцінювання рівня дефектності, приклад оформлення абрису, схеми вимірювання параметрів дефектів та методика розрахунку площі дефектності з визначенням рівня дефектності дорожнього одягу.

В методиці що пропонується дефектність дорожнього одягу визначається відсотком дефектності від загальної площі оцінюваної ділянки дороги. Як вже зазначалося розрізняють дефекти лінійного і площинного характеру.

Лінійні дефекти фіксують в метрах і приводять до площі із застосуванням коефіцієнтів приведення (K_S). Для кожного дефекту встановлений коефіцієнт вагомості (K_V), що встановлює вплив дефекту на стан дорожнього одягу. В окремій таблиці наводяться значення коефіцієнтів приведення до площі та вагомості лінійного і площинного дефектів.

Міра уражень дорожнього одягу кожним з типів руйнувань та деформацій диференційована за трьома рівнями – перший, другий і третій. Третій рівень означає критичний стан дорожньої конструкції за руйнуванням чи деформацією того чи іншого типу.

Оцінку стану дорожнього покриття здійснюють за дефектністю дорожнього покриття (ДП). Залежно від відсотку дефектності дорожнього покриття розрізняють три рівні дефектності, які визначають за таблицею 1.

Таблиця 1 – Значення рівнів дефектності дорожнього одягу

Категорія дороги	Рівень 1 (ДП 1)	Рівень 2 (ДП 2)	Рівень 3 (ДП 3)
	Дефектність дорожнього покриття, %		
I-II	5 – 10	більше 10 – 20	більше 20
III	10 – 15	більше 15 – 25	більше 25
IV-V	15 – 20	більше 20 – 30	більше 30

При дефектності дорожнього покриття більше 50 відсотків стан дорожнього покриття оцінюють як критичний, що вимагає проведення суцільного капітального ремонту.

Стандарт що розглядається є важливою складовою в низці нормативних документів, які стосуються визначення, оцінки та управління транспортно-експлуатаційним станом автомобільних доріг.

В основу прийняття управлінських рішень щодо призначення ремонтних заходів з урахуванням міцності дорожніх одягів, рівності та зчіпних властивостей дорожніх покриттів має бути покладено також результати виявлення ділянок доріг, фактичний стан яких за рівнями дефектності дорожнього одягу не задовольняє нормативним значенням та вимогам споживачів дорожніх послуг.

Література

1. В.М. Сиденко, С.И. Михович «Эксплуатация автомобильных дорог», М., Транспорт, 1976. – 251с
2. ДСТУ 8954:2019 Автомобільні дороги. Оцінювання рівня дефектності дорожнього одягу // Київ ДП «УкрНДНЦ» 2019 – 51 с. – Чинний від 2020-01-12.
3. РВ.2.3-218-02071168-726:2008 Рекомендації щодо відеодіагностики автомобільних доріг. // Київ, Укравтодор, 2008 – 18с.
4. М 218-02071168-639:2008 Методика оцінки стану поверхні покриттів автомобільних доріг з використанням автоматизованої системи відеодіагностики «ОКО» // Київ, Укравтодор, 2008 – 18с
5. СОУ 45.2-00018112-080:2011 Автомобільні дороги. Оцінка та реєстрація стану дорожніх покриттів та технічних засобів автомобільних доріг автоматизованими системами відео діагностики // Київ, Укравтодор, 2011 – 31с.