

КЛАСИФІКАЦІЯ, ТИПІЗАЦІЯ, ІДЕНТИФІКАЦІЯ І МОДЕЛЮВАННЯ УМОВ ЕКСПЛУАТАЦІЇ АВТОМОБІЛЯ

© Дубно М.В., Вайда І.Р., Нікіпчук С.В., 2005

Розглядаються окремі аспекти моделювання експлуатаційних режимів вільного руху автомобілів з метою оптимізації нормування та планування транспортної роботи у всій транспортній мережі. Запропоновано сформулювати узагальнені кількісні характеристики дорожніх умов.

Separate aspects of modeling of operating conditions of a free movement of automobiles are considered with the purpose of optimization of normalization and planning of transport work in all transportation network. It is offered to create the universal quantitative characteristics of the road condition.

Вступ. У зв'язку з розвитком методів прогнозування і нормування показників роботи та експлуатаційних властивостей автомобілів важливого значення набувають питання класифікації, типізації, ідентифікації та моделювання умов експлуатації. Розв'язання цих задач необхідне для точного орієнтування в різноманітті експлуатаційних умов, для обґрунтованого зведення їх різноманіття до невеликого числа типів, для ототожнення і зіставлення одних умов з іншими і, нарешті, для формування представницьких відносно реального об'єкта (оригіналу) умов експлуатації з метою прогнозування різних ситуацій, що важко або взагалі не відтворюються на реальному об'єкті з яких-небудь причин.

У статті розглянуто питання стосовно дорожніх умов, що являють собою самостійну групу умов експлуатації.

1. Параметри, які характеризують геометрію дороги. Кожна дорога має індивідуальні особливості, що визначаються конкретним поєднанням геометричних параметрів її поздовжнього профілю, плану, покриття, а також чинників, що характеризують загальну обстановку руху. Тому розрахунки руху і визначення експлуатаційних показників роботи автомобілів проводять для конкретних доріг та маршрутів. Щоб при цьому можна було кількісно характеризувати дорожні умови, порівнювати між собою конкретні дороги та узагальнювати результати дослідження експлуатаційних властивостей автомобілів, необхідно вміти кількісно оцінювати умови руху, класифікувати і типізувати дороги.

Використовувані класифікації доріг [1] не враховують всіх чинників, що визначають умови руху, і не передбачають кількісної оцінки найважливіших якостей дороги, що залежать від пересіченості поздовжнього профілю, звивистості траси, наявності перетинів, обмежень швидкості і т.п. Через це під час визначення експлуатаційних нормативів (витрати палива, норм пробігу, амортизаційних відрахувань і ін.), недостатньо повно враховуються умови руху, а результати, отримані у процесі експериментальних і теоретичних досліджень експлуатаційних властивостей автомобілів, мають частковий характер.

З метою усунення вказаних недоліків, нарівні зі спробами створення повніших (щодо числа враховуваних чинників) класифікацій дорожніх умов [2, 3, 4], шукаються вимірники для кількісної оцінки якостей доріг, визначення їх геометричними параметрами. У таблиці ці параметри розділені на п'ять груп: характеристики поперечного та поздовжнього профілів дороги, мікропрофілю покриття, розташування дороги в плані, розташування перетинів, звужень, заборон

обгонів, наявності населених пунктів, обмежень швидкості, видимість. Кожний з них по-різному впливає на режими та показники руху автомобілів (на середню швидкість, витрату палива і ін.) і, отже, повинен знаходити відображення при класифікації, типізації, ідентифікації та моделюванні дорожніх умов. Але, як вже вказано, відомі класифікації умов експлуатації і дорожніх умов або взагалі не враховують частину цих параметрів, або враховують їх так укрупнено, що використовувані класифікаційні ознаки не відображають індивідуальних властивостей доріг та маршрутів руху. Аналогічними недоліками характеризуються і запропоновані ідентифікатори дорожніх умов. Зокрема, ідентифікуючи поздовжній профіль, часто беруть до уваги тільки розподіл його схилів з урахуванням їх сумарної протяжності.

Групування геометричних параметрів автомобільних доріг

Профіль		Мікропрофіль покриття	Розташування в плані	Організаційні обмеження
поперечний	поздовжній			
1. Число смуг.	1. Величина схилів.	1. Висота нерівностей.	1. Кути поворотів в плані.	1. Кількість та розміщення перетинів.
2. Ширина смуги.	2. Знаки схилів.	2. Крок нерівностей.	2. Радіуси поворотів в плані.	2. Кількість та розміщення звужень.
3. Наявність обочини.	3. Довжина ділянок.		3. Відстань від початку ділянки до вершини кривої.	3. Кількість та протяжність обмежень швидкості.
4. Поперечний схил.	4. Величини переломів.			4. Кількість та розміщення обмежень видимості.
5. Наявність розділювальної смуги.	5. Знаки переломів.			5. Кількість та протяжність заборони обгону.
	6. Радіуси вертикальних кривих.			6. Протяжність населених пунктів.
	7. Висота над рівнем моря.			

2. Методологічні особливості ідентифікації геометрії дороги. Як причини вказаних спрощень, крім обґрунтованого прагнення враховувати тільки головні ознаки, відволікаючись від другорядних, можуть бути названі, принаймні, чотири інші, а саме:

1. Поширена думка про те, що проблему класифікації і типізації дорожніх умов можна вирішити, використовуючи тільки якісні характеристики (рівнинна дорога, горбиста, звивиста тощо);
2. Панівні в теорії автомобіля однофакторні методи дослідження експлуатаційних властивостей;
3. Недостатня вивченість характеру та ступеня впливу окремих геометричних параметрів автомобільних доріг на режими та показники руху;
4. Методологічні труднощі.

Можна вважати, що серед названих остання причина є найважливішою. Дійсно, розглядаючи дорожні умови, ми передусім звертаємо увагу на стан покриття, на величину і довжину найбільших схилів, на крутість поворотів тощо. Тим часом показники руху на маршруті досить великої протяжності формуються під впливом всієї сукупності значень кожного з геометричних параметрів. Тому виникає необхідність оперувати не окремими, нехай навіть найбільшими, значеннями параметрів, а деякими їх приведеними значеннями, що узагальнено характеризують властивості дороги (маршруту), які визначаються тією або іншою групою геометричних параметрів.

За такого підходу відомий розподіл автомобільних доріг на технічні категорії, в основу якого покладено регламентацію граничних значень геометричних параметрів, мало що дає для оцінки експлуатаційних властивостей конкретної дороги. Зокрема, за граничними значеннями якого-небудь параметра, наприклад, схилів поздовжнього профілю, дорога може бути віднесена до

нижчої категорії, однак сукупний вплив на показники руху всіх схилів, що є на ній, може бути меншим, ніж в тому випадку, коли граничні значення схилів менші.

Перехід до узагальнених кількісних вимірників окремих властивостей доріг стимулює застосування методів багатомірного регресійного аналізу для дослідження експлуатаційних властивостей автомобілів. Як відомо, методами регресійного аналізу можна отримати математичні моделі, які дозволяють із задовільною точністю визначати той або інший показник руху (вихід) за відомих значень чинників (входів), які на нього впливають, тобто прогнозувати і нормувати показники руху. Однак трудомісткість експериментальних робіт та складність обчислювальних процедур, необхідних для отримання цих моделей, а також і адекватність останніх, залежать як від числа чинників, що враховуються, так і від їх взаємозв'язків.

З найменшими затратами праці і коштів регресійні моделі можна отримати і тоді, коли чинники є незалежними (не кореляційними), принаймні, лінійно. Отже, не хestуючи жодним з геометричних параметрів, враховуючи водночас їх вірогідні зв'язки між собою, треба сформулювати узагальнені кількісні характеристики дорожніх умов для використання їх як чинників під час створення регресійних моделей.

Висновки. Використовувані класифікації доріг та спроби створення повніших (щодо числа враховуваних чинників) класифікацій дорожніх умов не враховують всіх чинників, які визначають умови руху, і не передбачають кількісної оцінки найважливіших якостей дороги. Через це для визначення експлуатаційних нормативів (витрати палива, норм пробігу, амортизаційних відрахувань та ін.) недостатньо враховуються умови руху, а результати, що отримують під час експериментальних і теоретичних дослідженнях експлуатаційних властивостей автомобілів, мають частковий характер.

Для збільшення повноти врахувань умов руху треба сформулювати узагальнені кількісні характеристики дорожніх умов для використання їх як чинників у процесі створення регресійних моделей дослідження експлуатаційних властивостей автомобілів, зокрема дослідити взаємозв'язки геометричних параметрів, їх групування та виконати ідентифікацію. Останнє має важливе практичне значення.

1. Положення про технічне обслуговування дорожніх транспортних засобів автомобільного транспорту. – К.: Міністерство транспорту України, 1998. – 36 с. 2. Говоруценко Н. Я. Основы теории эксплуатации автомобилей. – К.: Вища школа, 1971. – 232 с. 3. Лахно Р. П. О типизации дорожных условий эксплуатации автомобильного транспорта СССР. – Труды НАМИ. – М., 1970. – Вып. 22. – С. 44–106. 4. Островцев А. Н. Основные принципы построения классификации эксплуатационных условий // Автомобильная промышленность. – 1971. – № 12. – С. 14–18.