

ТРУДНОЩІ ВИЗНАЧЕННЯ ДАЛЬНОСТІ ВИДИМОСТІ ДОРОЖНІХ ОБ'ЄКТІВ В ТЕМНУ ПОРУ ДОБИ ПРИ АВТОТЕХНІЧНІЙ ЕКСПЕРТИЗІ ДОРОЖНЬО- ТРАНСПОРТНИХ ПРИГОД

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Проаналізовано причини ДТП в темну пору доби, труднощі, які постають перед експертами-автотехніками при проведенні експертиз, розглянуто можливість їх вирішення за допомогою запропонованої методики визначення дальності видимості дорожніх об'єктів в темну пору доби при експертизі ДТП.

Ключові слова: дальність видимості, дорожньо-транспортна пригода, темна пора доби, тест-об'єкт, автомобіль, світло фар.

Abstract

The causes of the nighttime accidents, the difficulties encountered by the experts in the field of automobile engineering during the examination are analyzed, the possibility of solving them with the help of the proposed method of determining the distance of road objects visibility during the examination of nighttime accident is considered.

Keywords: visibility, traffic accident, nighttime, test object, car headlights.

Вступ

Значимо, що дорожньо-транспортні пригоди (ДТП) виникають внаслідок порушення нормально-го функціонування системи „водій – автомобіль – дорога – середовище руху”. А в темну пору доби безпечний режим руху визначається допустимою швидкістю руху, яку водій має обирати в залежності від дальності видимості. основна задача експериментальних досліджень видимості в системі „водій – автомобіль – дорога – середовище руху” полягає в одержанні даних, що адекватно відображають процес сприйняття водієм зорової інформації в різних умовах.

За даними Управління безпеки дорожнього руху в Україні за 8 місяців 2017 року кількість ДТП зросла на 8,9% до 1028263 випадків, кількість ДТП з постраждалими зросла на 3,9% (16898 випадків) [1]. В свою чергу, з загального числа ДТП біля 50 % пригод скоюються саме в темну пору доби [2-4].

Метою роботи є аналіз причини великої кількості ДТП в темну пору доби та дослідження існуючих труднощій визначення дальності видимості та переваг застосування розробленої автором методики визначення дальності видимості тест-об'єктів на дорозі в темну пору доби .

Результати досліджень

Основні причини надзвичайно великої кількості ДТП в темну пору доби, одержані в результаті аналізу [3-8]: зниження дальності видимості дорожньої обстановки; засліплення водіїв фарами зустрічних автомобілів; незадовільне освітлення проїзної частини, а для більшості доріг – повна його відсутність; перевищення допустимої швидкості руху за умовами видимості [2-4]; незадовільний технічний стан системи освітлення; підвищена втомлюваність водія вночі, засліплення його світлом фар зустрічного автомобіля; фізіологічна непристосованість організму людини до праці вночі [3]; відсутність фізіологічного методу для водіїв на перебудову свого режиму для роботи вночі [3]; відсутність досвіду і професійних прийомів керування автомобілем уночі; фізична втома, недостатні індивідуальні навички керування автомобілем; відсутність у свідомості водія повної реальної оцінки нічної дорожньої обстановки, адже вночі потрібна висока стійкість уваги (97% інформації отримується завдяки зору); послаблений контроль з боку контролюючих органів, відчуття безкарності за порушення правил дорожнього руху в темну пору доби; неналежний дизайн вулиць і застарілі стандарти міського планування і будівництва доріг.

Зі спеціальної літератури [2] відомо, що одним з ключових технічних питань, яке ставиться перед експертом при експертизі ДТП, є питання про наявність у водія технічної можливості запобігти ДТП гальмуванням. Якщо розрахунки покажуть, що у водія була можливість зупинити автомобіль до місця ДТП, то постає питання, чому водій не скористався такою можливістю і не запобіг ДТП. При відсутності факторів об'єктивного і суб'єктивного порядку, які могли б завадити водію вчасно загальмувати в даній ситуації, наявність технічної можливості запобігти ДТП стає доказом порушення водієм ПДР. Вчасне прийняття водієм заходів щодо гальмування навіть за умов відсутності технічної можливості запобігання ДТП може засвідчувати, що водій прийняв необхідні міри, але в потрібний момент не міг запобігти пригоді.

Задача оцінки дальності видимості виникає при проведенні автотехнічної експертизи ДТП. Від точності її визначення залежить об'єктивність прийняття рішення про винність або не винність водія. За існуючою методикою [2] дальність видимості визначають при проведенні дорожнього експерименту, який є трудомістким і потребує залучення фахівців. На жаль, на сьогоднішній день відсутні математичні залежності та експертні програми для визначення дальності видимості, які б дозволили уникнути натурального експерименту.

При експертизі ДТП виконується комплексне науково-технічне дослідження всіх аспектів кожної пригоди окремо. Як відомо, кожна ДТП має свої певні особливості, причому в більшості пригод одночасно діють декілька видів причинно-наслідкових зв'язків. Це ускладнює експертизу ДТП і зумовлює необхідність шляхом інженерного аналізу встановлювати частинні технічні, причинно-наслідкові, функціональні, часові та інші зв'язки, які діяли в процесі пригоди. Великою мірою об'єктивність розслідування залежить від правильності вибору початкових даних та методики інженерного розрахунку, які повинні удосконалюватись відповідно до наукових розробок з застосуванням сучасних математичних методів. Слід зазначити, що основні труднощі розв'язування такого роду задач обумовлені наступними причинами:

- прийняття конкретного об'єктивного рішення при дослідженні потребує врахування дуже великого числа факторів впливу (дослідженням піддаються всі підсистеми системи ВАДС: водій (зорові і психологічні параметри), автомобіль (параметри руху, фотометричні характеристики світлових приладів), дорога (фотометричні характеристики різних елементів дорожньої обстановки), фізичне середовище руху (стан прозорості атмосфери, рівень природної освітленості)). Також в більшості випадків одночасно діють декілька видів причинно-наслідкових зв'язків [3, 8];

- відсутні чіткі аналітичні залежності між факторами впливу (причинами) і певним наслідком, а застосування існуючих методів призводить до значних труднощів через необхідність врахування різномірних факторів, як кількісних (швидкість руху автомобіля), так і якісних (тип фар та світлорозподілу, вид і стан дорожнього покриття). Подання інформації про кількісні величини в лінгвістичній формі теж створює певні труднощі.

Перераховані проблеми вимагають створення об'єктивних методів дорожніх досліджень.

Для вирішення вищезазгаданих проблем на основі методу ідентифікації нелінійних об'єктів нечіткими базами знань [3-8] була розроблена математична модель визначення дальності видимості (рис. 1) дорожніх об'єктів в світлі автомобільних фар. Процес побудови моделі розподілявся на два етапи - структурна та параметрична ідентифікації. Були обрані найвагоміші фактори впливу на дальність видимості, які характеризують водія: В - гострота зору, у.о.; Т - тривалість роботи за кермом, год.; С - коефіцієнт засліплення, у.о.; автомобіль: G - рівень завантаження, кг; E - освітленість дороги, лк; дороги, середовище: W - прозорість атмосфери, м; F - розташування перешкоди, м; К - контраст об'єкта розрізнення з фоном, у.о.; була розроблена нечітка база знань, визначені параметри функцій належності після налаштування. На основі розробленої та налаштованої моделі [4, 5, 7-8] була створена програма для визначення дальності видимості дорожніх об'єктів в умовах неточності та невизначеності вихідних даних.

Отже для зменшення невизначеності вихідних даних в розробленій методиці і експертній програмі вони можуть задаватися числом, термом або за принципом "термометра" [6-8], коли експерт не в змозі оцінити змінну ні числом, ні якісним термом, а лише інтуїтивно відчуває її рівень. Принцип термометра в оцінці якісних змінних – експертна оцінка того чи іншого показника здійснюється шляхом закреслення частини шкали (рис. 2), ліва та права границі якої відповідають найменшому та найбільшому рівням показника. Принцип термометра зручно застосовувати в тих випадках, коли експерт не в змозі оцінити деяку змінну ні числом, ні якісним термом, а лише інтуїтивно відчуває її рівень.

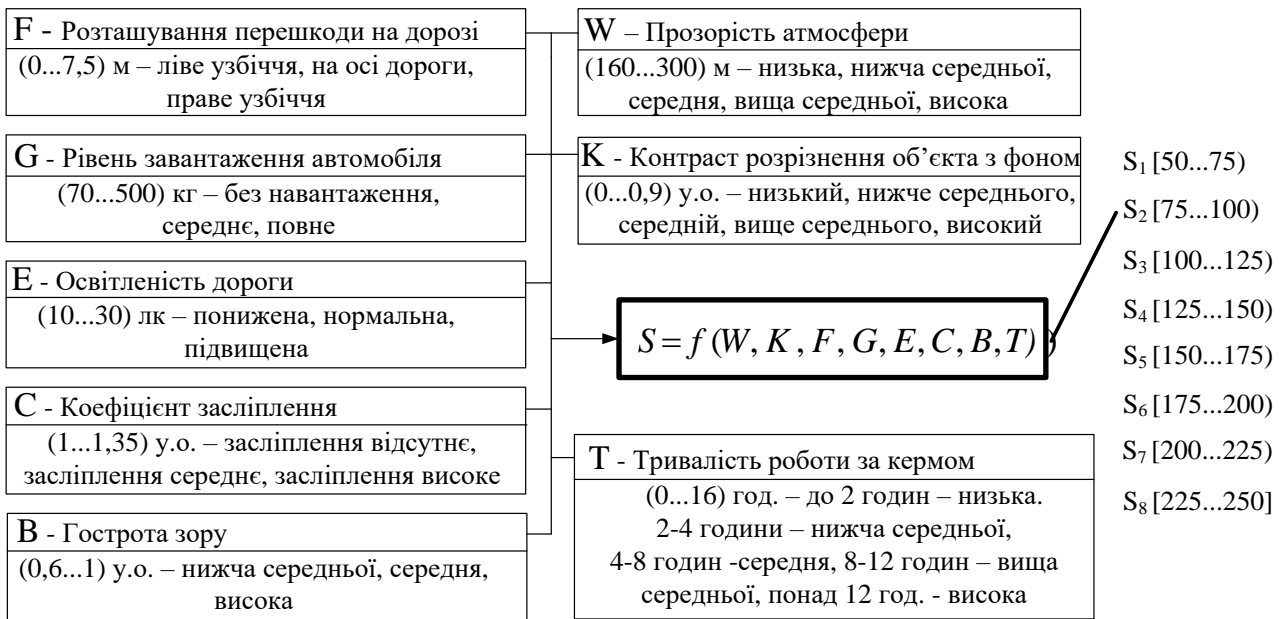


Рисунок 1. Структура моделі визначення дальності видимості



Рисунок 2. Оцінка параметра за принципом термометра

Розроблена програма дає змогу визначати значення дальності видимості дорожнього об'єкту за конкретних умов дорожньої обстановки.

Висновки

Для зменшення невизначеності вихідних даних при автотехнічній експертизі ДТП запропоновано використання нечіткої експертної інформації про значення факторів впливу на дальність видимості з удосконаленого протоколу огляду місця ДТП. Вихідні дані можуть задаватися числом, термом або за принципом “термометра”, коли експерт не в змозі оцінити змінну ні числом, ні якісним термом, а лише інтуїтивно відчуває її рівень. Удосконалена методика та розроблена експертна програма дозволяють визначати дальність видимості в конкретних дорожніх умовах використовуючи удосконалений протокол ДТП і зменшити час, який витрачається експертом–автотехніком для поглибленого аналізу, допиту учасників пригоди та свідків, проведення натурного слідчого експерименту. Застосування експертної програми дасть змогу суттєво зменшити об'єм досліджень, підвищити об'єктивність прийняття рішення.

Основні переваги від автоматизації процесу визначення дальності видимості:

- визначення величини дальності видимості за матеріалами протоколу ДТП;
- врахування основних факторів впливу на дальність видимості при відсутності їх точних значень;
- відсутність необхідності проведення дорожніх експериментів з залученням людських ресурсів та використанням матеріальних затрат і спеціального обладнання;
- можливі рекомендації щодо вибору безпечних режимів руху за конкретними умовами видимості;
- максимальна відносна похибка прогнозу не перевищує 10,4%.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Статистика аварійності в Україні [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.sai.gov.ua/ua/ua/static/21.htm> – Назва з екрана.
 2. Использование специальных познаний в расследовании дорожно-транспортных происшествий / [Кривицкий А. М., Шапоров Ю. И., Фальковский В. В. и др.] : под общ. ред. : канд. техн. наук Кривицкого А. М. и канд. юрид. наук Шапорова Ю. И. – Мн. : Харвест, 2004. – 128 с.
 3. Експертний аналіз дорожньо-транспортних пригод / [Галаса П. В., Кисельов В. Б., Куйбіда А. С. та інші.]. – Київ: Експерт-сервіс, 1995. – 192 с.
 4. Кужель В. П. Методика зменшення невизначеності в задачах авто технічної експертизи ДТП при ідентифікації дальності видимості дорожніх об'єктів в темну пору доби : монографія / В. П. Кужель, А. А. Кашканов, В. А. Кашканов. ВНТУ, 2010. – 200 с.
 5. Кужель В. П. Оцінка дальності видимості дорожніх об'єктів у темну пору доби при експертизі ДТП за допомогою нечіткої логіки / В. П. Кужель // Вестник Харьковського національного автомобільно-дорожного університету. – 2008. – №41. – С. 91 – 95.
 6. Кужель В. П. Теоретичні основи оптимізації функціонування автомобільних систем адаптивного освітлення / В. П. Кужель, А. А. Кашканов, В. А. Кашканов, Ю. Ю. Кукурудзяк // Сучасні технології в машинобудуванні та транспорті. Міжвузівський збірник. Випуск №1(3) 2015. – Луцьк. – 2015. – С. 103 – 110.
 7. Кужель В. П. Розробка комплексної програми для вдосконалення проведення автотехнічних експертиз ДТП, які сталися в темну пору доби / В. П. Кужель, В. А. Кашканов // НАУКОВІ НОТАТКИ. Міжвузівський збірник. Випуск 28 (Травень 2010). –Луцьк. – 2010. – С. 284 – 289.
 8. Кужель В. П. Зменшення невизначеності вихідних даних при автотехнічній експертизі ДТП в темну пору доби / В. П. Кужель. – Вісник національного технічного університету «ХП». Серія «Автомобіле- та тракторобудування». № 10 (1119), Харків, НТУ «ХП», 2015. – С. 107 – 114.
- Кужель Володимир Петрович**, канд. техн. наук, доцент кафедри автомобілів і транспортного менеджменту, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: kuzhel2017@gmail.com
- Kuzhel Volodimir P.**, Ph.D., associate professor of automobiles and transportation management department, Vinnitsa National Technical University, Vinnitsa, e-mail: kuzhel2017@gmail.com