

УДК 625.7

DOI: 10.30977/BUL.2219-5548.2019.86.2.94

ОСНОВНІ ПРИЧИНИ СКОЄННЯ ДОРОЖНЬО-ТРАНСПОРТНИХ ПРИГОД ТА ЇХ НАСЛІДКИ

Коваленко Л. О.

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Анотація. Розглянута необхідність удосконалення системи збирання та опрацювання даних про дорожньо-транспортні пригоди. Дослідження та аналіз аварійності дає достовірну базу для оцінки причин і наявності людського чинника в дорожньо-транспортних пригодах. Здійснення заходів щодо попередження дорожньо-транспортних пригод під час вирішення завдання підвищення безпеки руху розглядається як пріоритетне.

Ключові слова: транспортний потік, інтенсивність руху, швидкість руху, дорожньо-транспортна пригода, надійність роботи водія, організація дорожнього руху.

Вступ

Сучасне місто є великою системою, яка складається з багатьох підсистем. Транспорт є однією із головних проблем міста. Теперішні економічні умови, що характеризуються дефіцитом матеріально-технічних ресурсів, збільшують диспропорцію між прискореним розвитком автомобільного транспорту і сучасним станом вулично-дорожньої мережі. Постійно відбувається збільшення інтенсивності руху автомобілів, зміна структури і швидкості руху транспортних потоків, що ускладнює умови та погіршує безпеку дорожнього руху.

Функціонування системи дорожнього руху є складною динамічною системою, яка характеризується взаємодією транспортних і пішохідних потоків. Ця система складається з основних чотирьох елементів: водій-автомобіль-дорога-середовище [1, 2].

У процесі обстеження автомобільних доріг та вулиць на основі аналізу статистичних даних про дорожньо-транспортні пригоди виявляються ділянки, на яких кількість ДТП на одиницю довжини є більшою, ніж на інших [3, 4]. Такі ділянки виділяють як аварійно небезпечні або як місця концентрації дорожньо-транспортних пригод. Удосконалення дорожніх умов у місцях концентрації дорожньо-транспортних пригод є найефективнішим засобом зниження аварійності та одним із головних завдань діяльності дорожньо-експлуатаційної служби.

Аналіз публікацій

Режими руху транспортних потоків на міських вулицях і дорогах відрізняються від позаміських умов. Міські магістралі мають багатосмугову проїзну частину в одному напрямку, малу довжину перегонів, наявність

світлофорного регулювання. Поблизу від проїзної частини розташовані тротуари та існує велика можливість появи пішоходів на самій проїзній частині. Також на умови руху на вулично-дорожній мережі впливає наявність стоянок автомобілів уздовж бортів проїзної частини, велика кількість перетинань в одному рівні. Під впливом перерахованих чинників відбувається формування потоку автомобілів на вулично-дорожній мережі.

Висока інтенсивність і щільність руху, різноманітний режим руху транспорту, велика кількість інформації, що надходить до водіїв призводить до виникнення заторів, зниження швидкості руху і збільшення дорожньо-транспортних пригод [5].

Дорожньо-транспортні пригоди викликані різними причинами. Вивчення їх дуже важливе для розроблення заходів щодо забезпечення безпеки руху. На підставі аналізу ДТП в населених пунктах виявлено, що розміри аварійності залежать від таких чинників: інтенсивність та швидкість руху, склад транспортного потоку, технічний стан вулиць та доріг, умови видимості, наявність зупинок міського пасажирського транспорту, схеми організації дорожнього руху в межах перехрестя, інтенсивність пішохідного руху, технічний стан транспортного засобу, психофізіологія учасників дорожнього руху [3, 6].

Безпека руху на автомобільних дорогах залежить від того, в якій фазі працездатності знаходиться водій. Під час організації руху треба прагнути до збільшення тривалості фази оптимальної працездатності водія та усунення можливості появи різкого падіння надійності, проте дотримання цієї вимоги можливе лише за умови знання ролі дорожніх умов як в процесі підтримання оптималь-

ної працездатності, так і в процесі розвитку втоми. Також важливо знати не тільки динаміку працездатності, але й механізм, який спричиняє її зміни.

Надійність роботи водія визначають відношенням пропущених або невірно розшифрованих стимулів до їх загальної кількості. У більшості водіїв найвища надійність перероблення інформації наявна за умови швидкостей від 8 до 16 біт/с. У цьому випадку спостерігається і оптимальна емоційна напруженість: частота пульсу дорівнює 110–125 % щодо фону. Несподівана зміна дорожніх умов або поведінки учасників руху призводить до підвищення емоційної напруги водія та зменшення надійності його роботи [1, 2, 7].

Найтяжчі ДТП відбуваються саме в період мінімальної біологічної ефективності та надійності водія, оскільки для однієї і тієї ж швидкості перероблення інформації потрібний більший рівень емоційної напруги. Також імовірність скоєння ДТП зростає у разі збільшення часу знаходження водія за кермом. Так, на 4-й годині роботи швидкість перероблення інформації 16 біт/с здійснюється за умови частоти пульсу 111 % відповідно до фону, а на 10-й годині роботи – за умови частоти пульсу 138 % [1, 2].

Визначення мети й завдань

Метою статті є обґрунтування необхідності вдосконалення системи збору та опрацювання даних про дорожньо-транспортні пригоди. Проведення досліджень та аналіз дорожньо-транспортних пригод дає достовірну базу для оцінки причин і наявності людського чинника в дорожньо-транспортних пригодах та здійснення відповідних заходів щодо їх попередження під час вирішенні завдання підвищення безпеки руху і має розглядатися як пріоритетне. Це дасть змогу приймати рішення, які дійсно зможуть усунути сторонні причини аварій.

Виклад основного матеріалу

Однією з причин дорожньо-транспортних пригод є втрата водієм керованості транспортного засобу, в результаті чого відбуваються зіткнення транспортних засобів, наїзд на нерухому перешкоду, перекидання транспортного засобу. Втрата водієм керованості транспортного засобу є наслідком раптового перевищення динамічними силами (тобто силами, які діють на транспортний засіб у зв'язку зі здійсненням певного маневру на

високій швидкості руху) сил зчеплення, що формуються в зоні контактування коліс транспортного засобу з поверхнею дороги. У цьому випадку велике значення має вибір безпечної швидкості руху в конкретних дорожніх умовах [3].

Відповідно до чинного на сьогодні порядку обліку ДТП усі причини виникнення дорожньо-транспортних пригод можна поділити на такі групи: водії, автомобільні дороги, транспортні засоби [1,3]. Неправильні дії водія є причиною від 65 % до 75 % усіх дорожньо-транспортних пригод, з вини дорожніх умов відбувається від 15 % до 25 % усіх дорожньо-транспортних пригод, а через технічні несправності автомобіля відбувається до 10 % всіх дорожньо-транспортних пригод.

Найчастіше дорожньо-транспортні пригоди відбуваються внаслідок таких технічних недоліків дороги: незадовільний стан вулично-дорожньої мережі міста, недоліки в організації дорожнього руху, недостатня ширина проїзної частини, недостатня видимість. Крім того, причиною дорожньо-транспортних пригод може бути характер руху, що не відповідає дорожнім умовам, наприклад під час руху на перехресті вулиць, вздовж кривої та ухилів тощо.

Однією з основних причин дорожньо-транспортних пригод є порушення правил дорожнього руху, низька дисципліна учасників дорожнього руху. Ситуація, що склалася на дорогах і вулицях, свідчить про неповажне ставлення значної частини громадян, зокрема водіїв транспортних засобів, до законів, що стосуються забезпечення безпеки дорожнього руху, до Закону України «Про дорожній рух».

Слід зазначити, що водій несе персональну відповідальність за ефективну роботу усієї технічної системи транспортного засобу та свої керувальні дії, а помилки, припущені ним під час керування транспортним засобом, можуть призвести до дорожньо-транспортної пригоди.

Як свідчать статистичні дані Центру безпеки дорожнього руху та автоматизованих систем МВС України, основними причинами дорожньо-транспортних пригод є перевищення безпечної швидкості руху (41,0 %), порушення правил маневрування та правил проїзду перехресть (18,0 %), перехід проїзної частини в невстановленому місці (7,0%), виїзд на смугу зустрічного руху (8,0 %), недотримання дистанції (6,0 %), керування тран-

спортним засобом у нетверезому стані (5,0 %).

Причинами ДТП з постраждалими, які були скоєні, є виїзд на смугу зустрічного руху – 21,0 % від усіх ДТП із постраждалими, перевищення безпечної швидкості руху (25,0 %), неспорання водія з керуванням (11,0 %), недотримання дистанції (8,0 %), порушення правил маневрування (6,0 %), керування транспортним засобом у нетверезому стані (7,0 %) – табл. 1.

Таблиця 1 – Основні причини дорожньо-транспортних пригод із постраждалими

Причини ДТП	Кількість, %
Виїзд на смугу зустрічного руху	21
Перевищення безпечної швидкості руху	25
Неспорання з керуванням	11
Недотримання дистанції	8
Порушення правил маневрування	6
Керування транспортним засобом у нетверезому стані	7
Інші	22

Наїзд на пішохода є одним з найпоширеніших видів дорожньо-транспортних пригод у населених пунктах. Тільки протягом року в таких дорожньо-транспортних пригодах загинуло 1900 пішоходів і 9934 пішоходи були травмовані. Внаслідок дорожніх аварій 40 % усіх дорожньо-транспортних пригод мали смертельні наслідки. Всього ж за останні п'ять років в Україні загинуло більше 10 тисяч пішоходів і понад 57 тисяч були травмовані (таблиця 2).

Найпоширенішими причинами загибелі та травмування пішоходів в Україні фахівці називають такі: перехід дороги у нестановленому місці; неочікуваний вихід на проїзну частину; порушення правил проїзду пішохідних переходів; поява на дорозі у нетверезому стані; недотримання пішоходами сигналів регулювання руху. Особливе занепокоєння викликає той факт, що близько третини всіх дорожньо-транспортних пригод, пов'язаних з наїздом на пішоходів, скоюється з вини самих пішоходів, зокрема з вини дітей.

Таблиця 2 – Динаміка дорожньо-транспортних пригод за видом «Наїзд на пішохода»

Роки	2014	2016	2018
Всього ДТП	11972	12082	11980
ДТП з постраждалими	11415	11221	11018
Загинуло	1844	1863	1900
Травмовано	10605	10321	9934

Аналіз статистичних даних свідчить, що 75 % дорожньо-транспортних пригод у містах відбувається на перехрестях доріг та вулиць. Понад 90 % від загальної кількості смертельно травмованих – це особи працездатного віку. Розроблення дієвих заходів, спрямованих на зниження аварійності, потребує визначення чітких факторів, які впливають на виникнення аварійно небезпечних ділянок – місць концентрації дорожньо-транспортних пригод.

У містах понад 80 % випадків місця концентрації дорожньо-транспортних пригод зосереджені на перехрестях [3]. Це зумовлено тим, що на перехрестях доріг зосереджені точки розгалуження, злиття та пертину транспортних потоків, які створюють конфліктні ситуації на дорозі. Виникненню ДТП завжди передують небезпечні ситуації, що виникають неодноразово, для запобігання яких один або обидва учасники дорожнього руху повинні різко змінити режим або траєкторію руху автомобіля.

Конфліктною ситуацією є ситуація на дорозі, за якої автомобілі настільки зблизилися, що за умови, якщо їх подальший рух залишиться незмінним, ризик зіткнення різко зростає. Небезпека здійснення дорожньо-транспортної пригоди усувається водіями шляхом різких маневрів або екстреного гальмування.

Розрізняють конфліктні ситуації трьох видів: легкі, коли виникнення небезпеки стає для водія зрозумілим на досить великій відстані і він має можливість вчасно оцінити поводження інших учасників руху; середні, коли небезпека з'являється зненацька або за неправильної початкової оцінки ситуації, що складається; критичні, за яких водієві вдається запобігти події лише в результаті максимально швидкої реакції та здійснення відповідних дій на короткій ділянці дороги.

За умов розміщення конфліктних точок на відстані більше десяти метрів одна від одної кількість аварій зменшується удвічі, на від-

міну від розміщення перетинів, де конфліктні точки розміщені більш тісно. Небезпечними є ліві повороти з другорядної дороги, які є причиною 30 % від усіх дорожньо-транспортних пригод, скоєних на перетинаннях.

На перетинаннях вулиць і доріг показники безпеки та стан аварійності залежать від способу організації руху. Достатньо ефективним рішенням для покращення умов руху на перехрестях є облаштування кільцевих розв'язок на магістралях та вулицях міста [8].

Висновки

Основними причинами дорожньо-транспортних пригод, які призвели до смертельних наслідків є такі: невідповідна швидкість руху; порушення правил маневрування; виїзд на смугу зустрічного руху; керування транспортом у нетверезому стані; порушення правил проїзду перехресть; недотримання дистанції. Визначення дорожніх та інших причин та чинників, які мають значний вплив на збільшення кількості аварійності, є важливим завданням для проведення досліджень щодо підвищення безпеки руху.

Важливого значення набувають питання розвитку та вдосконалення вулично-дорожньої мережі міст, а також удосконалення організації дорожнього руху, зокрема способу організації руху на перехрестях. Реконструкція нерегульованих перехресть та введення світлофорного регулювання дозволяють значно знизити аварійність на вулицях міст.

Література

1. Гончаренко Ф. П. Теоретичні основи та практичні методи підвищення безпеки руху при експлуатації автомобільних доріг: монографія. Київ, 2000. 352 с.
2. Prasolenko O., Lobashov O., Galkin A. The Human Factor in Road Traffic Citi. *International Journal of Automation, Control and Intelligent Systems*. 2015. Vol.1, No. 3. P. 77–84.
3. Гаврилов Э. В., Гридчин А. М., Ряпухин В. Н. Системное проектирование автомобильных дорог. Ч. I.: Учебное пособие. Москва-Белгород: Издательство АСВ, 1998. 138 с.
4. Anbarci N., Escaleras M., Register C. Traffic fatalities: Income inequality create an externality. *Canadian Journal of Economics*. 2009. Vol.42, No. 1. P. 244–266.
5. Gartne N., Messer G., Rathi A. Traffik flow theory: Astate of the art report Editors. *Transportation Research Board*. 2001. P.207–215.

6. Singh R., Conjete S., Banerjee R. Assessment of driver stress from physiological signals collected under real time semi urban driving scenarios. *International Journal of Computation Intelligence Systems*. 2014. Vol.7, No. 5. P. 909–923.
7. Taylor D. Drivers galvanic skin response and the risk of accident. *Ergonomics*. 1964. Vol.7, No. 4. P. 439–451.
8. Eugene R., Luttrell G., Russell E., Rys M. Modeling traffic flows and conflicts at roundabouts. *Mack-Blackwell rural Transportation Center University of Arkansas*. Kansas State University City of Manhattan. February 2000. P. 36–51.

References

1. Honcharenko F. P. (2000). Teoretychni osnovy ta praktychni metody pidvyshchennia bezpeky rukhu pry ekspluatatsii avtomobilnykh dorih: monohrafiia. [Theoretical foundations and practical methods for improving traffic safety when operating highways]. Kyiv, 352. [in Ukrainian].
2. Prasolenko O., Lobashov O., Galkin A. (2015). The Human Factor in Road Traffic Citi. *International Journal of Automation, Control and Intelligent Systems*. 1 (3). 77-84.
3. Gavrilov E. V., Gridchin A. M., Ryapuhin V. N. (1998). Sistemnoe proektirovanie avtomobilnyh dorog. Ch. I.: Uchebnoe posobie. Moskva-Belgorod. [System design of highways]. 138. [in Russian].
4. Anbarci N., Escaleras M., Register C. (2009). Traffic fatalities. Income inequality create an externality. *Canadian Journal of Economics*. 42 (1). 244-266.
5. Gartne N., Messer G., Rathi A. (2001). Traffik flow theory: Astate of the art report Editors. *Transportation Research Board*. 207–215.
6. Singh R., Conjete S., Banerjee R. (2014). Assessment of driver stress from physiological signals collected under real time semi urban driving scenarios. *International Journal of Computation Intelligence Systems*. 7 (5). 909-923.
7. Taylor D. (1964). Drivers galvanic skin response and the risk of accident. *Ergonomics*. 7 (4). 439-451.
8. Eugene R., Luttrell G., Russell E., Rys M. (2000). Modeling traffic flows and conflicts at roundabouts. *Mack-Blackwell rural Transportation Center University of Arkansas*. Kansas State University City of Manhattan. 36–51.

Коваленко Людмила Олександрівна, к.т.н., доц. каф. проектування доріг, геодезії і землеустрою, rp@khadi.kharkov.ua, тел.: (057)707-37-32, Харківський національний автомобільно-дорожній університет, вулиця Ярослава Мудрого, 25, Харків 61002, Україна.

Основные причины совершения дорожно-транспортных происшествий и их последствия

Аннотация. Рассмотрена необходимость совершенствования системы сбора и обработки данных о дорожно-транспортных происшествиях. Исследование и анализ аварийности дает достоверную базу для оценки причин и наличия человеческого фактора в дорожно-транспортных происшествиях. Осуществление мероприятий по предупреждению дорожно-транспортных происшествий при решении задачи повышения безопасности движения рассматривается как приоритетное задание.

Ключевые слова: транспортный поток, интенсивность движения, скорость движения, дорожно-транспортное происшествие, надежность работы водителя, организация дорожного движения.

Коваленко Людмила Александровна, к.т.н., доц. каф. проектирования дорог, геодезии и землеустройства, rp@khadi.kharkov.ua., тел.: (057) 707-37-32, Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет, улица Ярослава Мудрого, 25, Харьков 61002, Украина.

Major reasons of road-transport accidents and their consequences

Abstract. Problem. The functioning of the traffic system is a complex dynamic system, which is characterized by the interaction of traffic and pedestrian flows. This system consists of four main elements: driver-car-road-environment. In the process of examining roads and streets on the basis of the analysis of statistical data on road traffic accidents, the sections are identified in which the number of road traffic accidents per unit length is greater than on the others. **Goal.** The purpose of the article is to justify the need to improve the system for collecting and processing data on road traffic accidents. In-depth studies and analysis of traffic accidents provides a reliable basis for assessing the causes and the presence of the human factor in traffic accidents. The implementation of measures to prevent traffic accidents in solving the problem of improving traffic safety should

be considered as a priority. **Methodology.** Traffic accidents are caused by various reasons. Studying them is very important for the development of measures to ensure traffic safety. Based on the analysis of road traffic accidents in settlements, it was found that the accident rate depends on the following factors: traffic intensity and speed, traffic flow, technical condition of streets and roads, visibility conditions, the presence of urban passenger transport stops, traffic management schemes within the intersection, the intensity of pedestrian traffic, the technical condition of the vehicle, the psychophysiology of road users. **Results.** Incorrect driver actions are the cause of 65% to 75% of all traffic accidents, 15% to 25% of all traffic accidents are caused by road conditions, and due to a technical malfunction of the car, up to 10% of all traffic accidents. The reasons for road traffic accidents with injured people are driving to the oncoming traffic – lane 21.0% of all road traffic accidents with injured people, exceeding the safe speed of movement (25.0%), failure of control (11.0%), as well as non-observance of the distance (8.0%), violation of the rules for maneuvering (6.0%), driving while intoxicated (7.0%). **Practical value.** The study of factors determining the primary impact on road safety is one of the most difficult tasks. In addition, the views on the factors and causes that underlie the occurrence of a traffic accident change with the accumulation of experience in the organization and regulation of traffic and research in the field of road safety. Therefore, it is necessary to determine the criteria by which the selection of priority factors will be carried out, the study of which will reduce accident rate on the road network.

Key words: traffic flow, traffic intensity, speed of movement, traffic accident, driver reliability, traffic management.

Kovalenko Lyudmila, PhD. Associate Professor Department of Highway Design, Geodesy and Land Management, rp@khadi.kharkov.ua., tel. (057) 707-37-32, Kharkiv National Automobile and Highway University, 25, Yaroslava Mudrogo str., Kharkiv, 61002, Ukraine.