

# ТРАНСПОРТ

УДК 656.1

DOI <https://doi.org/10.32782/2663-5941/2023.3.2/20>**Аринушкіна Н.С.**

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

**Грищенко Т.М.**

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

## ПІДВИЩЕННЯ БЕЗПЕКИ РУХУ НА АВТОМОБІЛЬНИХ ДОРОГАХ УКРАЇНИ

Забезпечення безпеки дорожнього руху в Україні залишається актуальним завданням, що вимагає активних дій щодо попередження дорожньо-транспортних пригод (ДТП), зниження аварійності та зменшення тяжкості наслідків, а особливо зменшення їх кількості із летальними наслідками до мінімуму. Вирішення даного питання можливе за рахунок посилення міжвідомчої взаємодії, комплексної дії на проблеми у сфері забезпечення безпеки дорожнього руху, реалізації у кожному з напрямів діяльності заходів системного характеру. Особливої ваги набуває скоординована робота всіх зацікавлених відомств і служб [1].

У статті виконаний аналіз кількості ДТП, який показав, що загальна їх кількість кожного року збільшується на 1–2 % та залишається значний рівень з постраждалими та загиблими.

Дослідження показують, що однією з основних умов забезпечення безпеки руху – є дисципліна керування автомобілем. Вибираючи режим руху необхідно враховувати час доби, погоду, конструктивні особливості автомобіля, дорожні умови і строго дотримуватися правил дорожнього руху та встановлених дорожніх знаків [2].

Незважаючи на те, що з вини водія відбувається переважна кількість ДТП, велику роль у забезпеченні безпеки руху відіграють технічний рівень та експлуатаційний стан доріг, до яких входять: геометричні розміри земляного полотна, ширину та стан узбіч, рівність, шорсткість та коефіцієнт зчеплення колеса з покриттям, видимість на кривих в плані та поздовжньому профілі, освітленість ділянки дороги у нічний час доби, наявність розмітки на проїзній частині, якість інженерного устаткування, наявність засобів регулювання дорожнього руху у відповідності з фактичною інтенсивністю руху, тобто вплив дорожніх умов на безпеку руху закладається на етапі проектування доріг, а реалізується в процесі експлуатації [3, 4].

Забезпечення безпеки дорожнього руху, головний критерій при нормуванні вимог до елементів плану та поздовжнього профілю автомобільних доріг а також при призначенні заходів, які проводяться дорожньо-експлуатаційною службою (ДЕС) для збереження потрібних транспортно-експлуатаційних якостей дороги в погодних умовах що змінюються.

Наведена структурна система служби безпеки дорожнього руху (СБДР) представляє собою певний порядок розміщення, підпорядкування та взаємозв'язок окремих підсистем та елементів доріг, транспорту, служб які забезпечують високоефективний перевізний процес з урахуванням функціонального стану водія.

При гармонійній роботі блоків СБДР будуть вирішуватися питання підвищення безпеки руху, та зниження кількості ДТП.

Відмова хоча б однієї ланки системи СБДР призводить до відмови функціонування всієї системи. Результатом відмови елементів даної системи та її міжелементних зв'язків являється велика вірогідність травмувань та загибелі людей.

**Ключові слова:** безпека дорожнього руху, автомобільна дорога, дорожньо- транспортна пригода, дорожні умови, дорожньо-експлуатаційна служба.

**Постановка проблеми.** Згідно звітів міжнародних інституцій рівень організації безпеки дорожнього руху в Україні залишається вкрай низьким, тому у державі постає завдання зниження смертності на дорогах на 50 відсотків до 2030 року [1, 2].

Аналіз статистичних даних кількості ДТП за період з 2018 по 2021 рік показав зростання їх загальної кількості приблизно на 1–2 % кожного року.

В Україні спостерігається велика кількість ДТП з загиблими та постраждалими, які за роками розподіляються наступним чином: 2019 рік – 26052 ДТП з постраждалими, 32736 – травмованих, 3454 – загиблих; 2020 рік – 26140 ДТП з постраждалими, 31974 – травмованих, 3541 – загиблих; 2021 рік – 24521 ДТП з постраждалими, 29738 – травмованих, 3238 – загиблих; 2022 рік – 18 628 ДТП з постраждалими, 23196 – травмованих, 2786 – загиблих [5].

Велика кількість транспортних засобів є невід’ємною частиною економіки країн, але водночас транспортні засоби представляють небезпеку життю людини. Лідери багатьох держав світу об’єднують свої зусилля для зменшення кількості постраждалих та травмованих внаслідок дорожньо-транспортних пригод. Міжнародне співтовариство приділяє значну увагу розробці та здійсненню практичних заходів з безпеки дорожнього руху, спрямованих на запобігання дорожньо-транспортного травматизму.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Висока ефективність функціонування дорожньо-транспортної системи з перевезення вантажів та пасажирів на дорогах загального користування, у містах та населених пунктах досягається у тому випадку, коли весь комплекс перевізного процесу (транспорт, дороги та споруди, організація та безпека руху, різні служби) підпорядковуються певному порядку, складові якого взаємопов’язані між собою і координуються з центрального органу.

Аварійність на автомобільному транспорті завдає значних збитків економіці країни. Економічні збитки від ДТП складаються з прямих та непрямих збитків. До прямих належать збитки авто-транспортних підприємств; служби експлуатації доріг та вантажовідправників; затрати патрульної поліції та юридичних органів на розслідування ДТП; медичних закладів на лікування потерпілих; підприємств, співробітники яких стали жертвами ДТП (оплата бюлетенів, надання матеріальної допомоги); державних органів соціального забезпечення (пенсії, компенсації за страхуванням).

До непрямих збитків належать, збитки народного господарства через тимчасове або повне вибуття члена суспільства зі сфери матеріального виробництва, порушення виробничих зв’язків і соціально-моральні втрати.

Сумарні збитки через одну ДТП складаються із затрат на переміщення, відновлення та ремонт пошкоджених транспортних засобів; втрат через простої транспортних засобів з моменту ДТП до відновлення; затрат на ремонт пошкоджених автомобільних доріг і споруд; збитків від псування вантажів у результаті ДТП; затрат, пов’язаних із порушенням руху у зоні ДТП і з подальшим очищенням проїзної частини; збитків через втягування людини в ДТП; затрат органів патрульної служби та юридичних органів на розслідування, оформлення матеріалів що стосуються ДТП, розгляд справи в суді.

З поліпшенням роботи автомобільних доріг зростає продуктивність автомобілів, зменшуються собівартість перевезень та збитки від ДТП.

Щоб підвищити ефективність організації перевезень, потрібно комплексно вивчати процеси взаємодії елементів дорожньо-транспортної системи (ДТС).

Питання вивчення дорожньо-транспортної системи відображені в роботах вітчизняних та зарубіжних вчених [6, 7].

Розв’язання проблеми здійснюється із застосуванням обґрунтованих цільових показників шляхом впровадження сучасних вимог і технологій, які системно охоплюють усі ключові аспекти безпеки дорожнього руху, шляхом вдосконалення даної системи.

**Формулювання цілей статті.** Для підвищення безпеки дорожнього руху необхідне вдосконалення управління безпекою дорожнього руху та координація робіт, тому службу підвищення безпеки дорожнього руху необхідно об’єднати в єдину державну систему України, в якій мають бути керуюча та керована системи (СБДР – служба безпеки дорожнього руху).

**Виклад основного матеріалу.** На основі принципів системотехніки стосовно безпеки дорожнього руху структурну схему СБДР можна представити, такою, що складається з двох основних блоків функціонально взаємопов’язаних між собою: керуючою та керованою системами (рис. 1).

Лініями 1 – 20 позначені зв’язки між елементами керованої системи.

Лініями 21,22 – позначений зв’язок між керуючою та керованою системами.

Керована система (I) складається з п’яти блоків і включає основний блок – «проблема підвищення безпеки руху». На цю проблему працює блок «наука», який виконує комплекс наукових досліджень щодо підвищення безпеки руху, блок дорожньо-експлуатаційної служби (ДЕС), патрульної поліції (ПП), транспортної служби (ТС). Блок ДЕС пов’язаний із блоком «проблема безпеки руху», а також із блоком «наука», ПП та ТС.

На безпеку руху значно впливає дорожньо-експлуатаційна служба.

Дорожні умови значно впливають на режим і безпеку руху, як окремих автомобілів, так

і всього потоку транспортних засобів. Велика роль у забезпеченні безпеки руху належить основним техніко-експлуатаційним показникам автомобільних доріг, до яких зокрема відносяться рівність і шорсткість дорожнього покриття.

Кліматичні та метеорологічні фактори впливу на дорогу, руйнівна дія транспортних засобів – носять тимчасовий характер та погіршують стан автомобільної дороги як інженерної споруди, знижуючи тим самим ефективність та безпеку дорожнього руху.

Погодно-кліматичні чинники тривалого впливу (сніговий покрив, низькі температури) значно впливають на пропускну здатність дороги, середню швидкість руху та ін. Фактори короткочасної дії (опаді, туман, ожеледиця) поширюються, як правило, на окремі ділянки доріг, призводячи до локального зниження швидкостей руху і збільшення кількості ДТП.

Серйозним і важливим завданням підвищення безпеки руху є усунення слизькості покриття. Шорсткість покриття в процесі експлуатації знижується внаслідок стирання кам'яних матеріалів під дією шин транспортних засобів, в результаті цього зростає гальмівний шлях, збільшується ймовірність ДТП.

Зниження коефіцієнта зчеплення відбувається також в результаті дії атмосферних опадів, забруднення та температурного розм'якшення асфальто-бетонного покриття.

Варто зазначити, що важливим чинником для забезпечення безпеки дорожнього руху є стан проїзної частини. Одним з найбільших серйозних наслідків незадовільного стану проїзної частини автомобільної дороги є ймовірність виникнення ДТП. До основних причин, з яких виникають ДТП,

можна віднести наступні незадовільні умови руху: слизьке покриття, відсутність дорожньої розмітки, дорожніх знаків, огорожі, тротуарів, пішохідних доріжок, незадовільний стан покриття та узбіччя, недостатнє освітлення, конструктивні дефекти автомобільної дороги [8]. Відомо, що незадовільний стан дорожнього покриття негативно впливає на водія та призводить до приймання не вірних рішень при керуванні транспортним засобом.

Нерівності покриття являються причиною 13–18 % ДТП, пов'язаних з несприятливими дорожніми умовами. Причина виникнення ДТП полягає у необхідності непередбачуваної зміни швидкісного режиму (екстренне гальмування), маневру в плані або одночасного здійснення цих двох дій. При наявності попутного та зустрічного транспортних потоків вірогідність зіткнення у таких випадках різко зростає. Окрім того, нерівності викликають коливання підвіски, що може призвести до втрати керування. Коливання причепів та напівпричепів автопоїздів призводить до збільшення динамічного коридору руху, що також збільшує вірогідність зіткнення та можливість втрати бокової стійкості. Наявність нерівностей на дорогах підвищує втомлюваність водіїв, відволікає їх увагу від сприйняття інших об'єктів на дорозі, знижує перепускальну здатність дороги та у підсумку зменшує продуктивність рухомого складу [9, 10, 11].

Наявність вибоїн та руйнувань на дорожньому покритті являються основними причинами виникнення ДТП.

Офіційна статистика відносить до дорожньо-транспортних пригод, викликаних незадовільними дорожніми умовами, порівняно невеликий

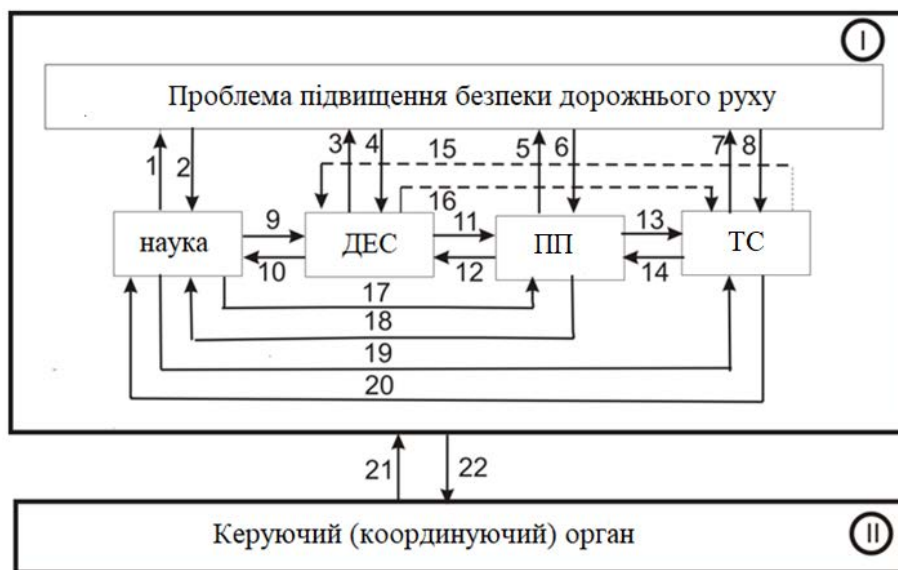


Рис. 1. Структурна схема СБДР – підвищення безпеки дорожнього руху на автомобільних дорогах

відсоток ДТП, вважаючи, що переважна кількість пригод виникає внаслідок неправильних дій водіїв [3, 4]. Глибокий аналіз обставин виникнення дорожньо-транспортних пригод показує, що в багатьох з них виявлявся супутній вплив дороги, що ускладнив керування автомобілем або призвів до помилки водіїв.

В структурній схемі кожен блок пов'язаний із проблемою підвищення безпеки дорожнього руху прямим та зворотнім зв'язком для отримання відомостей про результати впровадження розроблених заходів. Крім того, кожен з чотирьох блоків пов'язані між собою для координації спільних зусиль на підвищення безпеки руху.

Такі зв'язки дозволяють дорожньо-експлуатаційній службі визначати необхідний рівень споживчих властивостей автомобільних доріг та міських вулиць, необхідний рівень їх транспортно-експлуатаційних показників якості, що зрештою визначає їх транспортно-експлуатаційний стан [12].

Блок ПП пов'язаний із блоками «проблема безпеки руху», а також із блоком «наука», ДЕС та ТС. Цей блок забезпечує д'отримання організаціями, посадовими особами та всіма учасниками дорожнього руху законодавства України, інших нормативних правових актів, правил, стандартів та технічних норм з питань забезпечення безпеки дорожнього руху, проведення заходів щодо попередження дорожньо-транспортних пригод та зниження тяжкості їх наслідків з метою охорони життя, здоров'я та майна громадян, захисту їх прав та законних інтересів, а також інтересів суспільства та держави.

Блок ТС пов'язаний із блоком «проблема безпеки руху», а також з блоками «наука», ДЕС та ПП. До цього блоку пред'являють основні вимоги щодо забезпечення безпеки дорожнього руху під час виготовлення та реалізації транспортних засобів, їх складових частин, предметів додаткового обладнання, запасних частин та приладдя, а також проводять удосконалення конструктивних рішень, технічних засобів та заходів, що попереджають виникнення ДТП, а також удосконалюють конструкції та технічні засоби, що знижують тяжкість дорожньо-транспортних пригод.

Останнім часом з'являються спроби поєднати роботу систем активної і пасивної безпеки автомобіля, та створити так звані превентивні системи.

Превентивна система безпеки автомобіля (ПСБА) або ж система попередження зіткнення

призначена для допомоги водію оцінити дорожню ситуацію, виявити джерела небезпеки та здійснити відповідні маневри з метою повного виключення ДТП або зменшення її наслідків.

В залежності від конструкції превентивна система може здійснювати:

- попередження водія про небезпеку зіткнення;
- підготовку гальмівної системи до екстреного гальмування;
- активацію окремих пристроїв пасивної безпеки;
- часткове або повне автоматичне гальмування.

Керуюча система (П) включає координуючий орган, спрямований на координацію дій у керованій системі підвищення безпеки руху. Цей орган має бути при Кабінеті Міністрів України, який координує та займається науковими дослідженнями, а також спрямовує функціонування дорожньо-експлуатаційної служби, патрульної поліції та транспортної служби на підвищення безпеки руху з перевезення вантажів та пасажирів.

**Висновки.** Для вирішення проблеми підвищення безпеки руху на автомобільних дорогах необхідний комплексний підхід із залученням великої кількості фахівців різних галузей науки та техніки.

Безпека руху на дорогах може бути досягнута лише за умови одночасного проведення комплексу заходів:

- вдосконалення конструкції автомобілів та інших транспортних засобів, утримання транспортних засобів у належному технічному стані;
- суворого дотримання водіями та пішоходами не тільки правил дорожнього руху, а й високої культури водіння та взаємної поваги;
- забезпечення необхідних елементів як плану, так і поздовжнього профілю доріг, які дають можливість автомобілям рухатися з високими швидкостями;
- підтримка дорожньо-експлуатаційною службою високих транспортних якостей доріг шляхом забезпечення необхідної міцності, рівності, коефіцієнта зчеплення та необхідних відстаней видимості;
- належного інформування водіїв про дорожні умови та правильний режим руху шляхом встановлення дорожніх знаків, надання маршрутних дорожніх схем та карт.

Підвищення безпеки дорожнього руху потребує великого обсягу досліджень на основі системного підходу до даного питання.

#### Список літератури:

1. Стратегія підвищення рівня безпеки дорожнього руху в Україні на період до 2024 року: Розпорядження Кабінету Міністрів України від 21.10. 2020 р. №1360-р. *Урядовий кур'єр*. 2020. 04 лист. (214).
2. Національна транспортна стратегія України на період до 2030 року. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/430-2018-%D1%80> (дата звернення: 20.04.2023).

3. Вознюк А.Б., Нагребельна Л.П., Міненко Є.В. Недоліки в дорожніх умовах та їх вплив на виникнення дорожньо-транспортних пригод. *Дороги і мости*. Київ, 2019. Вип. 19-20. С. 163-172.
4. Поліщук В. П., Нагребельна Л. П. Аналіз факторів, що спричиняють ДТП на автомобільних дорогах загального користування та пропозиції по їх ліквідації. *Дороги і мости*. Київ, 2016. Вип. 16. С. 82-85.
5. Статистика ДТП в Україні. URL : <http://patrol.police.gov.ua/statystyka/> (дата звернення: 20.04.2023).
6. Прусенко Є.Д. Постійні пристрої на автомобільному транспорті: навч. посіб. Київ: ІСДО, 1994. 216 с.
7. Систематологія на транспорті. Організація дорожнього руху. / Гаврилов Е.В та ін. / Київ: Знання України, 2007. 452 с.
8. Бойків М.В., Житенко О.В., Діхтяр О.В. Аналіз причин виникнення дорожньо-транспортних подій в Україні. *Вчені записки ТНУ імені В.І. Вернадського. Серія: Технічні науки. Будівництво*. Київ. 2018. Видавничий дім «Гельветика». Том 29 (68). № 2. С. 290-294.
9. Кашканов А.А., Кашканов В.А., Кужель В.П. Транспортно-експлуатаційні якості автомобільних доріг та міських вулиць: навч. посіб. Вінниця: ВНТУ, 2017. 113 с.
10. Основи експлуатації автомобільних доріг і аеродромів: навч. посібник / В.С. Степура, А.О. Белятинський, Н.В. Кужель. Київ.: НАУ, 2013. 204 с.
11. Постранський Т.М., Жук М.М. Дослідження впливу нерівностей проїзної частини на показники функціонального стану водія. *Вісник Вінницького політехнічного інституту*. 2015. № 4. С. 109.
12. СОУ 45.2-00018112-077:2012. Автомобільні дороги. Споживчі властивості автомобільних доріг загального користування. [Чинний від 20.02.2012]. Київ, 2012. 49 с.

### **Arinushkina N.S., Hryshchenko T.M. THE TRAFFIC SAFETY IMPROVEMENT ON THE ROADS OF UKRAINE**

*Ensuring road safety in Ukraine remains an urgent task that requires active actions to prevent traffic accidents (traffic accidents), reduce accidents and reduce the severity of consequences, and especially reduce their number with fatalities to a minimum. The solution to this issue is possible due to the strengthening of interdepartmental interaction, comprehensive action on problems in the field of road safety, implementation of systemic measures in each of the areas of activity. Of particular importance is the coordinated work of all interested departments and services [1].*

*The article analyzes the number of road accidents, which showed that their total number increases by 1–2 % every year; but a significant level of injured and dead remains.*

*Research shows that one of the main conditions for ensuring traffic safety is driving discipline. When choosing a driving mode, it is necessary to take into account the time of day, the weather; the design features of the car, road conditions and strictly follow the rules of the road and established road signs [2].*

*Despite the fact that the majority of road accidents are caused by the fault of the driver, the technical level and operational condition of the roads play an important role in ensuring traffic safety. They include: the geometric dimensions of the ground surface, the width and condition of the shoulders, the evenness, roughness and the coefficient of adhesion of the wheel to the surface, visibility on curves in the plan and longitudinal profile, the illumination of the road section at night, the presence of markings on the carriageway, the quality of engineering equipment, availability of means of traffic regulation in accordance with the actual traffic intensity. Therefore, the influence of road conditions on traffic safety is established at the stage of road design, and is realized during operation [3, 4].*

*Ensuring road traffic safety is the main criterion when standardizing the requirements for the elements of the plan and longitudinal profile of highways, as well as when prescribing measures that are carried out by the road maintenance service (DES) to maintain the necessary transport and maintenance qualities of the road in changing weather conditions.*

*The given structural system of the traffic safety service (SBDR) represents a certain order of placement, subordination and interconnection of individual subsystems and elements of roads, transport, and services that ensure a highly efficient transportation process taking into account the functional state of the driver.*

*With the harmonious operation of the SBDR blocks, issues of increasing traffic safety and reducing the number of road accidents will be resolved.*

*The failure of at least one link of the SBDR system leads to the failure of the entire system. The result of the failure of the elements of this system and its inter-element connections is a high probability of injury and death of people.*

**Key words:** traffic safety, road, traffic accident, road conditions, road maintenance service.