

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТРАНСПОРТНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

ОСИПОВ ВАЛЕНТИН ОЛЕКСАНДРОВИЧ

УДК 656.13

**УДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДУ ОЦІНКИ БЕЗПЕКИ ДОРОЖНЬОГО
РУХУ НА ОКРЕМИХ ДІЛЯНКАХ АВТОМОБІЛЬНИХ ДОРІГ**

05.22.01 – транспортні системи

АВТОРЕФЕРАТ

дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата технічних наук

Київ – 2017

Дисертацією є рукопис.

Робота виконана в Національному транспортному університеті Міністерства освіти і науки України, м. Київ.

Науковий керівник: кандидат технічних наук, професор
Мельниченко Олександр Іванович,
Національний транспортний університет,
завідувач кафедри виробництва, ремонту та
матеріалознавства.

Офіційні опоненти: доктор технічних наук, професор
Панішев Анатолій Васильович,
Житомирський державний технологічний
університет МОН України, завідувач кафедри
інженерії програмного забезпечення;

кандидат технічних наук
Могила Ігор Андрійович,
Центр керування рухом ЛКП "Львівавтодор",
інженер.

Захист відбудеться «___» _____ 2018 р. о _____ годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 26.059.02 у Національному транспортному університеті за адресою: 01010, Україна, м. Київ, вул. М. Омеляновича-Павленка, 1, ауд. 333.

З дисертацією можна ознайомитись у бібліотеці Національного транспортного університету за адресою: 01103, м. Київ, вул. М. Бойчука, 42.

Автореферат розіслано «___» _____ 2018 р.

Учений секретар
спеціалізованої вченої ради

В.І. Каськів

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Протягом останніх десятиліть у світі спостерігається стрімке збільшення кількості транспортних засобів та підвищення інтенсивності дорожнього руху, що призводить до збільшення кількості дорожньо-транспортних пригод та їх негативних наслідків. Так, за даними Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ), дорожньо-транспортний травматизм на сьогодні є однією з найбільших проблем охорони здоров'я. За прогнозами, у 2030 році дорожньо-транспортні пригоди можуть стати однією з основних п'яти причин смертності людей у світі.

У зв'язку із зазначеним міжнародне співтовариство приділяє значну увагу розробленню та здійсненню стратегічних заходів з безпеки дорожнього руху, спрямованих на запобігання дорожньо-транспортному травматизму. Зокрема, Генеральна асамблея Організації Об'єднаних Націй прийняла 2 березня 2010 р. резолюцію № 64/255 "Підвищення безпеки дорожнього руху в усьому світі", співавторами якої стали 69 країн-членів та до реалізації якої долучилася також Україна. Резолюцією проголошено 2011-2020 роки Десятиліттям дій з безпеки дорожнього руху.

В Україні рівень смертності та травматизму внаслідок дорожньо-транспортних пригод є одним з найвищих в Європі, а рівень організації безпеки дорожнього руху залишається вкрай низьким, про що у своїх звітах неодноразово наголошували експерти ВООЗ, Світового банку та інших міжнародних інституцій. За останні шість років (2011-2016 роки) в Україні зареєстровано близько 170,8 тис. дорожньо-транспортних пригод з постраждалими, у яких загинуло 26,7 тис. та травмовано 210,4 тис. осіб. У 2016 році зафіксовано зростання кількості дорожньо-транспортних пригод на 5,1 відсотка та травмованих у них осіб на 6,4 відсотка порівняно з 2015 роком. Особливо тривожним є те, що понад 42,6 відсотка загиблих у дорожньо-транспортних пригодах у 2016 році – пішоходи та велосипедисти. Велике занепокоєння викликає те, що за останній шестирічний період на дорогах України загинуло 1,4 тис. дітей віком до 18 років, а дорожньо-транспортні пригоди в Україні є першою за поширеністю причиною смерті молоді віком від 15 років до 24 років та другою за поширеністю причиною смерті дітей віком від 5 років до 14 років.

За питомими показниками аварійності та наслідків дорожньо-транспортних пригод Україна також є одним з лідерів серед європейських країн. Так, у середньому в країнах – членах ЄС (за даними 2015 року) на 100 тис. жителів припадає 5,1 відсотка загиблих у дорожньо-транспортних пригодах, на 100 тис. транспортних засобів – вісім загиблих, тоді як в Україні такі показники становлять (за даними 2016 року) відповідно 8 і 22,1 відсотка осіб. Важливо також врахувати, що за відсутності якісного збору даних щодо травмованих і загиблих унаслідок дорожньо-транспортних пригод зазначені показники можуть не відображати реальні цифри.

За результатами проведення аналізу наявних даних та аналітичного звіту Світового банку в Україні більшість дорожньо-транспортних пригод з тяжкими наслідками виникає через:

- перевищення швидкості водіями, що є основною причиною настання смерті у 39 відсотках випадків;
- необлаштованість пішохідних переходів (відсутність освітлення, розмітки тощо), що призводить до смертельних наслідків у 38 відсотках випадків;
- порушення правил проїзду перехресть, на яких стається до 30 відсотків всіх дорожньо-транспортних пригод із смертельними наслідками;
- керування транспортними засобами у стані алкогольного сп'яніння.

Велика кількість дорожньо-транспортних пригод та постраждалих від них також впливає на економіку та сферу охорони здоров'я України. За розрахунками експертів Світового банку, соціально-економічні втрати України від дорожньо-транспортного травматизму оцінюються в 4,5 млрд. доларів США на рік, що становить приблизно 3,4 відсотка валового внутрішнього продукту (у розрахунках 2014 року), включаючи матеріальні витрати, пов'язані з пошкодженням майна та зниженням продуктивності праці, та людські втрати через серйозні травми або смерть унаслідок дорожньо-транспортних пригод.

Забезпечення ефективних заходів з підвищення безпеки дорожнього руху, зменшення його негативного впливу на навколишнє середовище – все це є складним соціально-економічним та технічним завданням.

Вирішується воно шляхом будівництва нових доріг, реконструкції існуючих, підвищення транспортно-експлуатаційного рівня мережі доріг, що вже склалася. При цьому необхідно мати на увазі, що транспортно-експлуатаційний рівень сучасної автомобільної дороги визначається не тільки сполученням геометричних елементів траси, кількістю смуг руху, станом проїзної частини та узбіч, але й інженерним облаштуванням дороги, і, в основному, вимоги безпеки дорожнього руху задовольняються саме завдяки широкому і вмілому використанню інженерного облаштування.

До облаштування автомобільних доріг сучасні нормативи відносять технічні засоби – огороження, дорожні знаки та вказівники, розмітку проїзної частини, освітлення, направляючі пристрої, світлофори, системи автоматизованого управління дорожнім рухом тощо. Ці засоби організації дорожнього руху автомобільних доріг значним чином сприяють стабілізації режимів руху транспортних засобів і безпеці їх руху. Саме на цих ресурсах, в умовах обмеженого фінансування робіт із забезпечення безпеки руху, на сьогодні і необхідно зосередити увагу фахівців.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами, грантами. Дослідження за темою дисертаційної роботи проводилися згідно зі Стратегією підвищення рівня безпеки дорожнього руху в Україні на період до 2020 року, затвердженої розпорядженням КМУ від 14 червня 2017 р. № 481-р., а також в рамках держдоговірної теми «Дослідження ринку логістичних послуг в Україні в умовах інтеграції до ЄС» (0117U002070) і госпдоговірної теми «Розробка методу оцінки безпеки руху на окремих ділянках доріг».

Мета і завдання дослідження. Метою дослідження є удосконалення методу оцінки безпеки дорожнього руху на окремих ділянках автодоріг та вулиць з урахуванням впливу технічних засобів регулювання дорожнього руху.

Для досягнення мети дисертаційного дослідження були поставлені такі завдання:

- провести аналіз існуючих методів оцінки безпеки дорожнього руху на окремих ділянках доріг при скоєнні дорожньо-транспортних пригод;
- виконати аналіз й формалізацію апріорної інформації, що лежить в основі попередніх наукових досліджень і статистичної інформації при скоєнні дорожньо-транспортних пригод на автомобільних дорогах і вулицях міст;
- встановити закономірності впливу технічних засобів регулювання дорожнього руху на рівень аварійності на основі експериментальних досліджень;
- удосконалити метод оцінки безпеки дорожнього руху на окремих ділянках автомобільних доріг за рахунок розробки методики експертної оцінки безпеки дорожнього руху з урахуванням впливу технічних засобів регулювання дорожнього руху;
- розробити методику експертної оцінки рівня безпеки дорожнього руху і рекомендації з підвищення безпеки дорожнього руху на окремих ділянках автомобільних доріг.

Об'єктом дослідження є процес руху транспортних потоків автомобільними дорогами та вулицями.

Предметом дослідження є безпека дорожнього руху на окремих ділянках автомобільних доріг.

Методи дослідження. Теоретичні дослідження базуються на формалізації статистичних даних та кібернетичних принципах імітації детермінованих та стохастичних процесів. Системи диференціальних рівнянь, що виникли при формалізації задач дослідження, вирішувались методом Рунге-Кутта, а інтеграли знаходилися методом Сімпсона.

Експериментальна частина виконувалась за допомогою методів імітаційного моделювання, математичної статистики, кореляційного та регресійного аналізів.

Наукова новизна:

- удосконалено метод оцінки безпеки дорожнього руху на окремих ділянках автомобільних доріг, який враховує статистичну імовірність скоєння дорожньо-транспортної пригоди (ДТП) залежно від дорожніх умов, які до цього не враховувалися, з використанням системи балів (на основі методики експертної оцінки безпеки дорожнього руху);
- встановлено закономірності впливу технічних засобів регулювання дорожнього руху на рівень аварійності на основі експериментальних досліджень, які враховують статистичні ймовірності скоєння ДТП на відміну від існуючих, а також враховують недоотримання водієм інформацій з технічних засобів регулювання дорожнього руху.

Практичне значення отриманих результатів. Результати дослідження сприятимуть формуванню об'єктивних та оперативних результатів аналізу й

оцінки рівня безпеки на окремих ділянках автомобільних доріг. Розроблена в дисертації методика оцінки рівня безпеки дорожнього руху може бути використана підрозділами Національної поліції, власниками автомобільних доріг та проектними організаціями для виявлення небезпечних ділянок доріг і формування планів заходів щодо їх усунення.

Розроблені, методика розрахунку втрат від дорожньо-транспортних пригод з врахуванням впливу засобів пасивного протиаварійного забезпечення дорожнього руху і методика експертної оцінки рівня безпеки дорожнього руху, а також рекомендації з підвищення безпеки дорожнього руху на окремих ділянках автомобільних доріг разом із програмним продуктом передано для застосування і впроваджено у філіях ДП «Луганський облавтодор», що підтверджується актами впровадження.

Проведені у роботі дослідження і отримані проміжні результати використані при розробленні рекомендацій щодо обладнання наземних нерегульованих пішохідних переходів сучасними технічними засобами організації дорожнього руху, які використовуються у роботі МКП «Луганське експлуатаційно-лінійне управління автомобільних доріг».

Результати дослідження впроваджено у навчальний процес Державного вищого навчального закладу «Луганський будівельний коледж» та автошкіл Всеукраїнської спілки автомобілістів для підготовки та проведення лекцій і семінарських занять відповідно тематики організації дорожнього руху.

Особистий внесок здобувача. Теоретичні та експериментальні результати досліджень, які виносяться на захист, отримано автором самостійно [1-3, 6, 7, 9, 11, 14, 17-19, 22, 24, 29-35]. У спільних публікаціях автором сформульовано необхідність впровадження нових та модернізація існуючих технічних засобів регулювання дорожнього руху [4, 5, 15, 16, 20, 21, 23, 25, 28], вивчено вплив деяких елементів автодоріг на безпеку руху [8, 10, 12, 13], обґрунтовано основні принципи удосконалення методу оцінки безпеки дорожнього руху на ділянках доріг та вулиць [26]. У [27] запропоновано на розгляд розроблене програмне середовище (інформаційна система моніторингу потенційно небезпечних об'єктів дорожньої інфраструктури на основі збору вихідних даних).

Апробація матеріалів дисертації. VI міжнародній науково - практичній конференції «Безпека дорожнього руху: правові та організаційні аспекти» (м. Донецьк, 2011 р.); VII *mezinárodní vědecko-praktická konference «Zprávy vědeckého myšlení – 2011»* (м. Прага, Чехія, 2011); VII міжнародній науковій конференції «Бъдешего въпроси от света на наука – 2011» (м. Софія, Болгарія, 2011); VIII міжнародній науковій конференції «Настоящи изследвания и развитие – 2012» (м. Софія, Болгарія, 2012); міжнародній науково - практичній конференції «Транспортные проблемы крупнейших городов» (м. Харків, 2012); LXVIII, LXIX, LXX науковій конференції професорсько-викладацького складу, аспірантів, студентів та співробітників відокремлених структурних підрозділів університету (м. Київ, НТУ 2012, 2013, 2014); IV, V міжнародних науково-практичних конференціях «Логістика промислових регіонів» (м. Донецьк, 2012, 2013); 15-й конференції молодих

вчених Литви «Инженерия транспорта и организация перевозок» (м. Вільнюс, 2012); Десятій, Одинадцятій міжнародній науково-технічній конференції «Наука – образованию, производству, экономике» (м. Мінськ, 2012, 2013), III Міжнародній науково-практичній конференції «Проблеми підвищення рівня безпеки, комфорту та культури дорожнього руху» (м. Харків, 2013); Міжнародної науково-практичної та науково-методичної конференції присвяченої 85-річчю з Дня народження А.Б. Гредескула «Новітні технології в автомобілебудуванні, транспорті і при підготовці фахівців» (м. Харків)); Международной научно-технической конференции «Организация дорожного движения и перевозок пассажиров и грузов и транспорт» (г. Минск, 2017).

Структура та обсяг дисертації. Дисертація складається зі вступу, чотирьох розділів, загальних висновків, списку використаних джерел та додатків. Загальний обсяг роботи становить 245 сторінок, зокрема 170 сторінок основного тексту, список використаних джерел (145 найменувань) на 13 сторінках і 47 сторінок додатків.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У **вступі** обґрунтовано вибір теми дослідження і її актуальність, а також сформульовані мета і завдання досліджень.

У **першому розділі** розглянутий сучасний стан проблеми безпеки дорожнього руху в Україні, виконаний аналіз попередніх робіт, що присвячені зниженню рівня аварійності та відомих методів аналізу дорожньо-транспортних пригод (ДТП) і намічені напрями щодо їх удосконалення.

Основою для аналізу досліджень у сфері безпеки дорожнього руху стали теоретичні та практичні труди вітчизняних та закордонних вчених у числі яких В. Ф. Бабков, О. В. Бусел, О. П. Васильєв, Д. В. Капський, Г. І. Клинковштейн, Ю. О. Кременець, М. М. Поздняков, В. П. Поліщук, Є. Д. Прусенко, І. М. Пугачев, В. В. Сильянов, В. В. Столяров, В. В. Ушаков, С. Г. Цупіков та багато інших спеціалістів.

Однією з принципових причин високого рівня аварійності та недостатнього управління процесами створення умов безпечного руху є те, що недостатньо проводяться дослідження і не вивчаються причини виникнення ДТП, причинно-наслідковий зв'язок умов і наслідків, що передували, були супутниками і діяли безпосередньо в період ДТП. Практично не досліджувалася поведінка учасників руху у різних її фазах, їх реакція на технічні засоби організації дорожнього руху. Не з'ясовувалися наслідки впровадження нових законодавчих актів, правил, норм, стандартів, а також змін в організації управління безпекою та організацією руху. Недосконалою є нормативно-правова база.

Зроблено висновок, що удосконалення системи заходів з впровадження сучасних технічних засобів організації дорожнього руху можна розглядати як один з найважливіших напрямків підвищення безпеки руху засобами дорожньої служби.

Було проаналізовано можливість впровадження більш досконалих технологій та засобів при обладнанні інженерним облаштуванням

автомобільних доріг та їх вплив на безпечний рух автомобільного транспорту. Одним із напрямків дисертаційного дослідження був аналіз статистичних даних аварійності, що вказані у картках місць концентрації ДТП, як самих повних документів.

Отримані результати аналізу методів виявлення небезпечних ділянок автодоріг намітили подальші напрямки теоретичних та експериментальних досліджень оцінки впливу технічних засобів організації дорожнього руху та інженерного облаштування автомобільних доріг на безпеку дорожнього руху.

У **другому** розділі виконані теоретичні дослідження з удосконалення оцінки безпеки руху на окремих ділянках автомобільних доріг.

Обґрунтовано запропоновано ввести в обіг новий термін – Засоби пасивного протиаварійного забезпечення дорожнього руху (ЗППЗ ДР) – сукупність технічних засобів організації дорожнього руху та інженерного облаштування автомобільних доріг, що забезпечує уникнення або зниження тяжкості наслідків від ДТП без активних дій учасників дорожнього руху.

Під "окремими ділянками автомобільних доріг" у дисертаційній роботі розуміють рівні ділянки автомобільної дороги (вулиці) довжиною до одного кілометра (вивчається аварійно-небезпечна ділянка (АНД) із зонами впливу); розв'язки на одному рівні; залізничні переїзди; штучні споруди; майданчики для зупинок і стоянок автомобілів; пішохідні переходи та інші АНД.

Оцінка ступеню безпеки руху на дорозі має основне значення для служб експлуатації доріг і організації руху при виявленні небезпечних ділянок і розробці заходів з поліпшення умов руху.

Встановлено критерії визначення впливу технічних засобів автомобільних доріг на безпеку руху, які показали, що на сьогодні ще не має достовірного алгоритму визначення впливу дорожніх умов на аварійність, тому що відсутні паралельні статистичні дані про кількість ДТП, також не можливо стовідсотково спрогнозувати поведінку водія при взаємодії факторів «водій – дорожні умови».

Встановлено особливості впливу заходів із застосування інженерного облаштування на аварійність. Серед заходів, які згідно з розглянутими дослідженнями знижують рівень аварійності є: влаштування дорожніх знаків із новим типом плівки, влаштування освітлення, встановлення протизасліплювальних екранів, комплексне облаштування наземних нерегульованих пішохідних переходів сучасними ЗППЗ ДР тощо.

Розроблено метод оцінки безпеки дорожнього руху на окремих ділянках автомобільних доріг, який базується на врахуванні встановлених коефіцієнтів, що враховують наявність і стан засобів пасивної протиаварійної безпеки дорожнього руху. При розробці метода було проаналізовано картки місць концентрації (МК) ДТП у період з 2007 по 2013 роки. Картки МК ДТП виглядають як найбільш надійне джерело інформації, так як складаються одночасно представниками власника автодоріг, Державтоінспекцією (відтепер – Національною поліцією) та дорожньо-проектною організацією, та є об'єктом державної статистичної звітності. За проведеним аналізом було з'ясовано, що у

95 % скоєних ДТП на цих ділянках доріг були передбачені заходи із встановлення нових або заміни існуючих ЗППЗ ДР, але так і не виконані.

На основі аналізу і узагальнення статистичних даних у дисертаційній роботі отримана шкала умовних балів для технічних засобів (табл. 1).

Таблиця 1 – Шкала умовних балів для технічних засобів

№ п/п	Технічний засіб	Присвоєний умовний бал
1	Знаки дорожні	30
2	Розмітка дорожня	30
3	Світлофор ¹	7
4	Напрямні стовпчики	2
5	Огородження дорожнє	17
6	Засіб примусового зниження швидкості ¹	4
7	Протизасліплювальні екрани ²	4
8	Шумові смуги	4
9	Інші засоби ³	2

Примітка 1. Технічні засоби призначаються тільки у межах населених пунктів.
Примітка 2. Призначаються на автодорогах Іа, Іб категорії при умові наявності бар'єрного або парапетного огороження на розділювальній смузі.
Примітка 3. Заходи, що призначаються вкрай рідко (обрізка дерев, очищення покриття від бруду, ліквідація неорганізованих «диких» з'їздів тощо).

На відміну від існуючих методів, запропонований метод оцінювання безпеки дорожнього руху (БДР) не вимагає наявності оперативної статистики ДТП перед кожним обстеженням доріг.

Однак, ці бали можливо вважати коректними, коли всі технічні засоби мають стовідсоткову видимість у різних погодних та часових умовах згідно з існуючими нормативами. Чим більше часу знаходиться влаштований технічний засіб на дорозі, тим вище ймовірність недоотримання з нього інформації водієм. Тому виникла необхідність введення при обстеженні *понижуючого коефіцієнта видимості*. Понижуючий коефіцієнт необхідно застосовувати у випадках недостатньої зорової видимості технічного засобу на відстані, де аналогічний новий засіб вже чітко видний. Це дуже важливий фактор, тому що за часовим аналізом карток МК ДТП аварії вдень склали 61,4 %, вночі – 21,4 %, у сутінки – 17,1 %.

Також окремо було введено понижуючий коефіцієнт, який би враховував ступінь небезпеки для ТЗ безпосередньо самого технічного засобу при ймовірному зіткненні з ним (ступінь деформативності).

У дисертаційній роботі автором пропонується ввести коефіцієнт засобів пасивної протиаварійної безпеки, який базується на коефіцієнтах, що враховують наявність і стан засобів пасивної протиаварійної безпеки дорожнього руху:

$$K_{\text{ЗППЗ}} = 1 + (1 - K_{\text{інф}} \cdot K_{\text{деф}}), \quad (1)$$

де $K_{\text{ЗППЗ}}$ – коефіцієнт засобів пасивної протиаварійної безпеки;

$K_{\text{інф}}$, $K_{\text{деф}}$ – коефіцієнти інформованості водія і деформативності елементів інженерно-транспортного облаштування, що враховують зниження

експлуатаційного стану технічного засобу (видимості) та його деформативні властивості (що впливають на тяжкість наслідків від ДТП).

Запропонований метод експертної оцінки БДР також визиває інтерес через впровадження останнім часом на території України *аудиту дорожньої безпеки на стадії експлуатаційного утримання*, який саме покликаний проводити незалежну перевірку небезпечних ділянок автодоріг та призначати низьковартісні й ефективні заходи для зниження аварійності.

Слід відзначити, що згідно карток обліку ДТП, ефект від впровадження заходів на МК ДТП, склав 76,03 %, тобто можна говорити про стійку кореляційну залежність між виконанням саме цих заходів і зниженням аварійності, та навпаки, збільшення аварійності при невиконанні цих заходів.

У роботі розроблені показники рівня безпеки окремих ділянок автомобільних доріг, які наведені у таблиці 2.

Таблиця 2 – Показники рівня безпеки окремих ділянок автомобільних доріг

Кількість балів	Критерій оцінювання	Рівень безпеки руху
0–25	ЗППЗ ДР встановлено згідно дислокації, відповідають нормативним вимогам, матеріали з безпечним рівнем деформативності	Безпечний
25–50	ЗППЗ ДР у наявності, деякі потребують оновлення	Малонебезпечний
50–75	ЗППЗ ДР частково відсутні, існуючі потребують оновлення або заміни	Небезпечний
75–100	Практично повна (або повна) відсутність ЗППЗ ДР. Існуючі недостатньо видимі або чимось загороджені. ЗППЗ ДР з небезпечним рівнем деформативності	Дуже небезпечний
Примітка. У таблиці сформульовано основні (типові) критерії, проте вони можуть змінюватися та компонуватися		

Слід відзначити, що запропонований метод є найбільш простим із відомих на сьогодні механізмом оцінки ступеня безпеки; він не потребує збирання додаткових даних.

Для реалізації даного методу автором запропоновані коефіцієнти, які враховують наявність і стан засобів пасивної протиаварійної безпеки дорожнього руху $K_1 - K_9$.

У роботі запропоновано в якості критеріїв взаємодії водія і зовнішнього середовища (яке представлене достатньою видимістю дорожніх знаків і розмітки, а також враховує експлуатаційний стан інженерно-транспортного облаштування) використовувати коефіцієнт інформованості водія:

$$K_{\text{інф}} = \frac{1}{\sqrt{7 - K_1^2 + K_2^2 + K_3^2 + K_6^2 + K_7^2 + K_8^2}} \quad (2)$$

та коефіцієнт деформативності елементів інженерно-транспортного облаштування:

$$K_{\text{деф}} = \frac{1}{\sqrt{4 - K_4^2 + K_5^2 + K_9^2}}. \quad (3)$$

Запропоновані критерії функціонально пов'язані із ЗППЗ ДР.

У роботі розроблено метод розрахунку втрат від дорожньо-транспортних пригод, який враховує складні умови руху та дозволяє мінімізувати втрати від ДТП шляхом врахування впливу засобів пасивного протиаварійного забезпечення дорожнього руху.

Ймовірність виникнення ДТП на ділянках, де використано ЗППЗ ДР з урахуванням геометричних параметрів автодоріг та рівня зручності розраховуємо за формулою:

$$P = P_{A-\Gamma} \cdot r_n, \quad (4)$$

де $P_{A-\Gamma}$ – ймовірність виникнення ДТП, яке може виникнути при заданому рівні зручності; r_n – ризик скоєння ДТП за причиною недосконалості геометричних елементів ділянки автодороги.

Ризик скоєння ДТП виникає, як правило при раптовій появі небезпеки на автодорозі, і як наслідок екстремому гальмуванню автомобіля, що може призвести до зіткнення як із перешкодою у вигляді попереду їдучого автомобіля, так і скоєнню зіткнення із автомобілем, що йде позаду.

З метою врахування наявності та якості ЗППЗ ДР на ризик виникнення ДТП у дисертаційній роботі пропонується залежність отриману В.В. Столяровим доповнити коефіцієнтом врахування ЗППЗ ДР.

Тоді до розрахунків для знаходження ризику скоєння ДТП з врахуванням впливу на нього ЗППЗ приймаємо залежність:

$$r_n = \left[0,5 - \Phi \left(\frac{l_{cp} - l_{кр}}{\sqrt{\delta_l^2 + \delta_{l_{кр}}^2}} \right) \right] \cdot K_{\text{ЗППЗ}}. \quad (5)$$

де l_{cp} – середнє значення фактичного розподілу інтервалів у потоці автомобілів; $l_{кр}$ – критична різниця зупиночних шляхів лідера та наступного автомобіля, м, при виникненні якої ризик дорівнює 50 %; δ_l – середнє квадратичне відхилення фактичного розподілу інтервалів; $\delta_{l_{кр}}$ – середнє квадратичне відхилення критичної різниці зупиночних шляхів лідера та наступного автомобілів, м.

Прогнозовану кількість ДТП за добу на ділянці дороги, де маються ЗППЗ ДР будемо визначати за допомогою наступного виразу:

$$n = \left[P_A \cdot \sum_{i=1}^{n_A} N_{A_i} + P_B \cdot \sum_{i=1}^{n_B} N_{B_i} + P_B \cdot \sum_{i=1}^{n_B} N_{B_i} + P_\Gamma \cdot \sum_{i=1}^{n_\Gamma} N_{\Gamma_i} \right] \cdot L, \quad (6)$$

де n – прогнозована кількість ДТП на добу; P_A, P_B, P_B, P_Γ – ймовірності скоєння ДТП; n_A, n_B, n_B, n_Γ – кількість годин за добу при рівнях зручності руху A, B, B, Γ ,

Γ ; $N_{A\Gamma}$, $N_{B\Gamma}$, $N_{B\Gamma}$, N_{Γ} – інтенсивність руху за відповідний проміжок часу;
 L – довжина ділянки автодороги, км.

При відсутності даних спостережень інтенсивність руху при різних рівнях зручності можна розрахувати:

$$N_{A-\Gamma} = N_s \cdot R_{A-\Gamma}, \quad (7)$$

де $R_{A-\Gamma}$ – ймовірність відповідних рівнів зручності руху.

Втрати від ДТП за рік з врахуванням ЗППР ДР складуть:

$$A = n \cdot D \cdot W, \quad (8)$$

де D – кількість днів на рік; W – середні збитки від одного ДТП за рік, грн.

Даний метод розрахунку втрат від ДТП враховує складі умови руху та дозволяє мінімізувати втрати від ДТП шляхом змін у використанні ЗППЗ ДР.

У розділі встановлено, що ефективним заходом із зниження аварійності на автомобільних дорогах є впровадження сучасного інженерного облаштування – технічних засобів організації дорожнього руху, як альтернативу великовартісним капітальним вкладенням за умови недостатнього фінансування дорожньої галузі.

Виконано порівняння числового моделювання та натурних експериментів. Значення критеріїв показало тісну кореляцію параметрів; просліджується стійкий статистичний взаємозв'язок. Це дозволяє зробити висновок, що використаний метод оцінювання безпеки дорожнього руху з використання балів адекватно оцінює ситуацію на дорозі.

У **третьому** розділі наведені результати експериментальних та натурних досліджень впливу засобів пасивного протиаварійного забезпечення на безпеку дорожнього руху.

Досліджено вплив недостатньої видимості засобів пасивного протиаварійного забезпечення дорожнього руху на прийняття рішень водієм, а саме: видимості дорожніх знаків при різних погодних умовах; світлоповертальних елементів, які встановлюють на бар'єрному огороженні.

Вирішення проблеми сталого функціонування знаків полягає у збільшенні строку їх експлуатаційної роботи. Для вирішення цієї проблеми на базовому підприємстві з виготовлення дорожніх знаків – ЗАО «Аргон» було запропоновано експериментально використати новий тип світлоповертальної плівки, яка б дала змогу збільшити експлуатаційний строк служби знаків. Із існуючих пропозицій для експерименту було вибрано плівки фірми LG.

У якості експерименту на ділянці I-б категорії автомобільної дороги державного значення Р-22 КПП «Красна Талівка» – Луганськ, з км 51+000 по км 55+850 було встановлено 30 знаків із новим типом плівок. Розташування основної кількості знаків було таким, що вони знаходились практично весь день під прямим впливом сонячних промінів, тобто було зроблено максимальні умови для впливу на знаки агресивного середовища.

Перевірка якості знаків проводилася через тиждень, місяць і рік після початку експлуатації шляхом візуального контролю у денний та нічний період

доби. Аналіз показав, що колориметричні характеристики дорожніх знаків після року експлуатації знаходяться у межах нормативних вимог. Також проводилися лабораторні дослідження.

В умовах пересічної місцевості Донбасу дуже часто спостерігається таке явище, як налипання мокрого снігу на дорожні знаки. У цей період водії фактично втрачають можливість отримувати необхідну інформацію про зміни у русі, що підвищує вірогідність скоєння ДТП.

На сьогодні основним способом боротьби з налипанням снігу на дорожніх знаках є ручне очищення знаку від снігу. Такий спосіб потребує дуже тривалого часу наприклад, тільки на автодорогах загального користування Луганської області встановлено понад 24 000 дорожніх знаків, що зменшує оперативність при ліквідації небезпечної ситуації на автодорогах. Тому для підвищення інформативності на дорозі у ситуації, коли в умовах сильних опадів у вигляді снігу дуже проблематично оперативно та якісно виконати очищення дорожніх знаків, пропонується ще на початку осінньо-зимового періоду проводити обробку лицьової частини знаку цетиоланом (рідким воском) в аерозолі.

Аналіз функціонування дорожніх знаків, що досліджувалися в осінньо-зимовий період 2011 – 2012 років, показав безсумнівні переваги оброблених рідким воском знаків перед іншими (рис. 1). Сніг на оброблені поверхні не приставав, що дає змогу говорити про перспективу подальшої роботи у цьому напрямку.



а)



б)

Рисунок 1 – Січень 2012 року.
Знаки оброблено наполовину

Виконані теоретичні обґрунтування та експериментальні дослідження дають змогу говорити про значну економію

державних коштів на зимове утримання автомобільних доріг загального користування; заощадження людських та технічних ресурсів та їх перерозподіл на інші види робіт; підвищення безпеки дорожнього руху в осінньо-зимовий період шляхом надання повної інформатизації через дорожні знаки, що не засмічені снігом, всім учасникам дорожнього руху та пішоходам. Автором отримано патент на корисну модель «Спосіб захисту дорожніх знаків від налипання мокрого снігу за допомогою рідкого воску (цетиолану)».

Технічні засоби організації дорожнього руху і, як їх складова частина, дорожнє бар'єрне огородження є одним із головних елементів, що забезпечує БДР.ДТП від зіткнень з дорожніми огородженнями приносять економічний збиток суспільству. Частина цього збитку лягає на плечі дорожніх організацій, які щорічно передбачають в бюджеті кошти, що направляються на ремонт і заміну пошкоджених дорожніх огорожень. Тому задача зниження кількості і тяжкості ДТП цього виду – є актуальною і з економічної точки зору.

Автором пропонується використовувати світлоповертальний елемент, який можна виготовляти з гофрованої металеві пластини з алюмінію або оцинкованого заліза розмірами 100x500 мм, до якої приклеєна плівка мікропризматичного типу червоного або білого кольору.

Зовнішній вигляд світлоповертальних елементів старого і запропонованого зразків наведений на рисунку 2.

У Луганській області такі світлоповертальні елементи за участю автора були вперше встановлені в серпні 2008 року на а/д Р-22. У період натурних досліджень, протягом двох років, на дослідних ділянках не зареєстровано жодного ДТП у нічний час.



Рисунок 2 –
Стандартний
світлоповертальний
елементі
запропонований
світлоповертальний
елемент

У дисертаційній роботі розроблені пропозиції та доповнення до чинного стандарту із цього питання.

У цьому ж розділі було досліджено вплив засобів примусового зниження швидкості «лежачий поліцейський» на транспортний рух у населених пунктах. Як один із прикладів у роботі наведені виміри затримки автомобілів в місцях їх установки перед наземними нерегульованими пішохідними переходами в м. Луганськ. На підставі отриманих даних побудовані графіки залежності затримки транспорту від геометричних параметрів «лежачого поліцейського» (рис. 3).

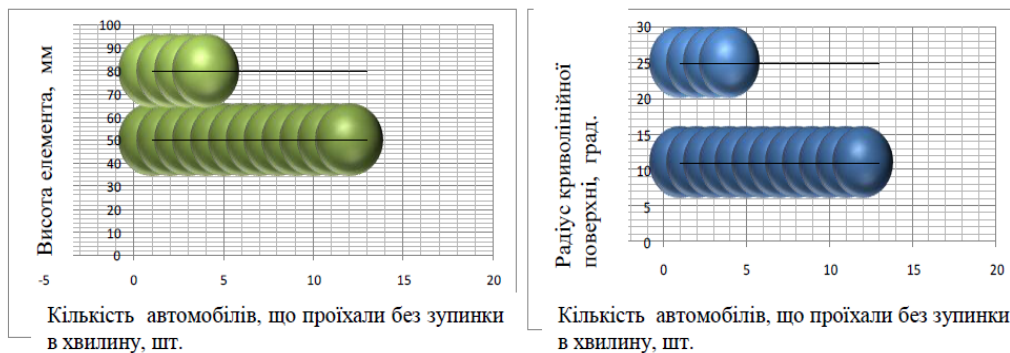


Рисунок 3–
Залежності
затримки руху
транспортних
засобів від
параметрів
елемента

З метою підвищення безпеки руху на окремих ділянках автомобільних доріг у роботі досліджено, розраховано і впроваджено протизасліплювальні екрани, а також досліджено вплив деяких засобів пасивного протиаварійного забезпечення дорожнього руху на тяжкість наслідків у разі зіткнення з ними транспортних засобів, а саме: стояків дорожніх знаків, бар'єрного огороження, сигнальних стовпчиків.

У четвертому розділі наведена практична реалізація результатів дослідження.

Одним із результатів наукових досліджень є програма для оцінки безпеки дорожнього руху. Вона представляє собою інформаційну систему моніторингу потенційно небезпечних об'єктів дорожньої інфраструктури на основі збору вихідних даних та порівняння їх з еталоном – існуючою нормативною базою.

У розділі наведена розроблена методика експертної оцінки рівня безпеки дорожнього руху, яка дозволяє значно полегшити роботу з оцінки безпеки руху ділянки автомобільної дороги та скоротити час на проведення її експертизи.

Також знайшли своє відображення розроблені практичні рекомендації з підвищення безпеки дорожнього руху на окремих ділянках автомобільних доріг. Впровадження яких дозволить зменшити кількість ДТП і важкість наслідків від них. Зокрема це впровадження нового дорожнього знака «Зміна покриття», застосування протизасліплювальних екранів, влаштування шумових смуг, удосконалення світлоповертальних елементів, які встановлюють на бар'єрному огороженні.

З метою уникнення ситуацій, коли водій може втратити керування через різку зміну покриття автодороги, пропонується вчасно попередити водіїв про зміну у дорожніх умовах, у даному випадку про зміну типу покриття. Без сумніву, зробити це можна тільки шляхом впровадження нового дорожнього знака, що попереджає про зміну покриття на маршруті руху – знака «Зміна покриття», який встановлювався би окремо або разом із табличкою 7.1.1 «Відстань до об'єкта». Цей знак повинен відноситися до першої групи знаків «Попереджувальні знаки» та мати вигляд трикутника.

Ескіз знака, що пропонується, зображено на рис. 4.



Рисунок 4 – Знак «Зміна покриття»

У розділі наведені практичні рекомендації з підвищення безпеки пішоходів на пішохідних переходах. Розроблені і запропоновані комплексні заходи з облаштування пішохідних переходів сучасними ЗППЗ ДР дають змогу водіям заздалегідь виявити в одноманітному ландшафті позаміської дороги або навпаки, у завантаженому інформацією місті обладнаний яскравими кольорами нерегульований перехід.

Як наслідок, розроблені рекомендації спрямовані на поліпшення організації роботи відомств і служб, що займаються забезпеченням безпечного функціонування автомобільних доріг. Зокрема, результати даного дослідження і практичні рекомендації можна використовувати при аудиті дорожньої безпеки на стадії експлуатації автодоріг – в цілях підвищення рівня достовірності експертних досліджень.

ВИСНОВКИ

У результаті виконання дисертаційної роботи здійснено теоретичне узагальнення і нове вирішення науково-прикладної задачі, що полягає у

підвищенні безпеки дорожнього руху на окремих ділянках автомобільних доріг. Основні наукові та практичні результати полягають в наступному:

1. Проведено аналіз існуючих методів оцінки безпеки дорожнього руху на окремих ділянках доріг при скоєнні ДТП та виявлено їх недоліки.

2. Виконано аналіз і формалізацію апріорної інформації, що лежить в основі попередніх наукових досліджень і статистичної інформації при скоєнні дорожньо-транспортних пригод. Запропоновано аналізувати аварійність на кожному кілометрі дороги, окремо розглядаючи короткі ділянки, такі як перетини і примикання в одному рівні, штучні споруди, майданчики для зупинок і стоянок автомобілів, пішохідні переходи тощо.

Шляхом формалізації даних з карток обліку місць концентрації дорожньо-транспортних пригод виявлена залежність впливу технічних засобів організації дорожнього руху на рівень аварійності. Проведено аналіз існуючих методів оцінки безпеки дорожнього руху та надано пропозиції щодо їх удосконалення за рахунок введення додаткових критеріїв, які до цього часу не були враховані. Цими критеріями виявились відсутність або недостатня видимість технічних засобів регулювання дорожнього руху та деякого інженерного обладнання автомобільних доріг. Одночасно вивчено ступінь небезпеки вказаних засобів при ймовірному зіткненні з ними транспортного засобу, що у свою чергу теж має вплив на рівень безпеки руху на окремій ділянці автодороги. Доказано, що інженерне облаштування автомобільних доріг має вплив на кількість ДТП. Відсутність ЗППЗ ДР або невідповідність їх вимогам існуючих нормативів може призвести до збільшення аварійності.

3. На основі експериментальних досліджень встановлено закономірності впливу технічних засобів регулювання дорожнього руху на рівень аварійності.

Розроблено показник засобів пасивної протиаварійної безпеки, який базується на коефіцієнтах, що враховують наявність і стан засобів пасивної протиаварійної безпеки дорожнього руху і який лежить в межах від 1,0 (при відповідності інженерно-транспортного облаштування вимогам руху і нормам) до 1,815.

4. Удосконалено метод оцінки безпеки дорожнього руху на окремих ділянках автомобільних доріг за рахунок розробки методики експертної оцінки безпеки дорожнього руху. Із цією метою в роботі розроблені критерії оцінювання і встановлені показники рівня безпеки окремих ділянок автомобільних доріг. Ділянка дороги вважається безпечною при рівні безпеки від 0 до 25 балів і дуже небезпечною при рівні від 75 до 100.

5. Розроблена методика розрахунку втрат від дорожньо-транспортних пригод в якій запропоновано при розрахунку ризику виникнення ДТП враховувати вплив засобів пасивного протиаварійного забезпечення дорожнього руху. Ця методика розрахунку втрат від ДТП враховує склад і умови руху та дозволяє мінімізувати втрати від ДТП шляхом змін у використанні ЗППЗ ДР.

Розроблена практична методика експертної оцінки рівня безпеки дорожнього руху, яка дозволяє значно полегшити роботу з оцінки безпеки руху ділянки автомобільної дороги та скоротити час на проведення її експертизи.

Розроблено також відповідний програмний продукт, який представляє собою інформаційну систему моніторингу потенційно небезпечних об'єктів дорожньої інфраструктури.

Детально, по кожному з напрямків з підвищення безпеки дорожнього руху на окремих ділянках автомобільних доріг, розроблені і втілені в практику рекомендації, впровадження яких дозволить зменшити кількість ДТП і важкість наслідків від них. Зокрема, це поряд із застосуванням протизасліплювальних екранів, влаштуванням шумових смуг, удосконаленням світлоповертальних елементів, які встановлюють на бар'єрному огороженні, комплексних заходах з облаштування пішохідних переходів сучасними ЗППЗ ДР, також розроблені пропозиції до зміни чинних Правил дорожнього руху: введення нового дорожнього знака «Зміна покриття» та нових вертикальних і горизонтальних розміток червоного кольору.

Результати наукових досліджень впроваджені в практику у Луганській області та у місті Києві.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ РОБІТ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Наукові праці, в яких опубліковані основні наукові результати дисертації:

Статті у виданнях іноземних держав або у виданнях України, які включені до міжнародних наукометричних баз:

1. Osipov V. The problem of accident rate involving pedestrians and ways of reducing it with a minimum of capital investments // *Nauka i Studia*. 2011. NR 13 (44). P. 39-44.
2. Осипов В. А. Проблема аварийности с участием пешеходов на улицах и дорогах населенных пунктов // *ОРАЛДЫҢҒЫЛЫМЖАРШЫСЫ*. 2012. № 2 (38). С. 109-116.
3. Осипов В. А. Световозвращающие элементы на верхней одежде как способ снижения аварийности с участием пешеходов // *Вестник НЦ БЖД*. 2012. № 2 (12). С. 36-40.
4. Осипов В. А., Кравченко А. П. Модернизация технических средств организации дорожного движения // *Совершенствование организации дорожного движения и перевозок пассажирских грузов. Безопасность дорожного движения* : сб. науч. трудов. Минск: БНТУ, 2016. С. 525-533.
5. Осипов В. О., Коструб В. О. Пропозиції щодо впровадження нового дорожнього знаку // *Вісник Донецької академії автомобільного транспорту*. 2011. № 4. С. 23-28.
6. Осипов В. О. Щодо вдосконалення методики оцінки ефективності заходів з підвищення безпеки руху // *Вісник Донецької академії автомобільного транспорту*. 2012. № 3. С. 41-48.
7. Осипов В. О. Використання протизасліплювальних екранів для зменшення аварійності на автомобільних дорогах у темний час доби // *Сучасне промислове та цивільне будівництво*. 2012. Том 8. № 3. С. 131-135.
8. Осипов В. А., Кравченко А. П. Влияние элементов принудительного снижения скорости на потери в автомобильном движении // *Вісник Східноукраїнського національного університету імені Володимира Даля*. 2012. № 6 (177). С. 72-75.

9. Осипов В. О. Порівняльний аналіз механічних властивостей світлоповертальних плівок для дорожніх знаків // Вісник Донецької академії автомобільного транспорту. 2013. № 1. С. 55-60.
10. Осипов В. О., Кравченко О. П. Модернізація бар'єрного огороження автомобільних доріг // Вісник Східноукраїнського національного університету імені Володимира Даля. 2013. № 5 (194). С. 62-66.

Статті у фахових виданнях:

11. Осипов В.О. Спосіб боротьби з налипанням мокрого снігу на дорожні знаки // Наукові нотатки. 2012. Вип. 37. С. 261-265.
12. Осипов В. О., Кравченко О. П. Щодо влаштування гумових підвищених пішохідних переходів // Комунальне господарство міст : наук.-техн. зб. Серія : Технічні науки та архітектура. 2012. Вип. 103. С. 366-373.
13. Осипов В. О., Ісаєв І. М., Кравченко О. П. Пропозиції щодо влаштування підвищених наземних пішохідних переходів // Вісник Житомирського державного технологічного університету. Серія : Технічні науки. 2012. № 3 (62). С. 63-67.
14. Осипов В. О. Підвищення експлуатаційних характеристик автодоріг шляхом вдосконалення безпеки руху на пішохідних перехідах // Науковий вісник Луганського національного аграрного університету. Серія : Технічні науки. 2013. № 47. С. 274-283.
15. Осипов В. О., Кравченко О. П. До питання удосконалення методу оцінки безпеки руху на окремих ділянках автодороги // Наукові нотатки. 2014. Вип. 45. С. 301-307.

Опубліковані праці апробаційного характеру:

16. Осипов В.О., Коструб В.О. Вдосконалення світлоповертальних елементів, які встановлюються на бар'єрній огорожі. *Безпека дорожнього руху: правові та організаційні аспекти* : мат. VI Міжн. наук.-практ. конф. (17–18 листопада 2011 р., м. Донецьк). Донецьк, 2011. С. 268-272.
17. Осипов В. О. Досвід використання дерев'яних стояків дорожніх знаків у Луганській області *Zprávy vědeckého myšlení – 2011: materiály VII mezinárodní vědecko-praktická konference* (27.10.2011 – 05.11.2011). Praha : Publishing House «Edukation and Science», 2011. С. 71-74.
18. Осипов В. О. Встановлення гнучких сигнальних стовпчиків - як засіб економії державних коштів. *Будешого въпроси от света на наука – 2011* : мат. за 7-а межд. науч. практ. конф. София, 2011. Том 29. С. 79-82.
19. Осипов В. А. Мировой опыт применения фрезерованных шумовых полос на покрытии автодороги и перспективы его применения в Украине. *Настоящи изследвания и развитие – 2012* : мат. за 8-а межд. науч. конф. (17–25 януари, 2012). София, 2011. Том 20. С. 48-54.
20. Осипов В. О., Кравченко О. П., Ісаєв І. М. Влаштування гумових підвищених пішохідних переходів. *Транспортные проблемы крупнейших городов: материалы международной научно-практической конференции*: тезиси докладов (12–16 марта 2012 г, г. Харьков). Харьков, 2012. С. 27-29.
21. Осипов В. О., Кравченко О. П. Щодо захисту дорожніх знаків від налипання мокрого снігу. *Логистика промислових регіонів* : зб. наук. праць за мат. Четвертої міжн. наук.-практ. конф. (23–25 квітня 2012 р., м. Донецьк). Донецьк, 2012. С. 164-165.

22. Осипов В. А. Методика пассивной защиты пешеходов от наезда транспортных средств в темное время суток. *Инженерия транспорта и транспортных перевозок* : сб. стат. 15-й конференции молодых ученых Литвы (4 мая 2012 г., г. Вильнюс). Вильнюс, 2012. С. 46-49.
23. Осипов В. А., Кравченко А. П. Влияние элементов принудительного снижения скорости на автотранспортное средство. *Наука – образованию, производству, экономике* : мат. Десятой межд. науч.-техн. конф. в 4 томах. Минск : БНТУ, 2012. Том 3. С. 174-175.
24. Осипов В. А. К вопросу снижения аварийности на наземных нерегулируемых пешеходных переходах. *Проблеми підвищення рівня безпеки, комфорту та культури дорожнього руху* : мат. III міжн. наук.-практ. конф. (16–17 квітня 2013 р., м. Харків). Харків : ХНАДУ, 2013. С. 194-196.
25. Осипов В. А., Кравченко А. П. Использование противоослепительных экранов на автодорогах Iб категории. *Наука – образованию, производству, экономике* : мат. Одиннадцатой межд. науч.-техн. конф. в 4 томах. Минск : БНТУ, 2013. Том 3. С. 144-145.
26. Осипов В. О., Кравченко О. П. Удосконалення методики оцінки безпеки дорожнього руху на ділянках автомобільних доріг. *LXX наук. конф. проф.-виклад. складу, аспірантів, студентів та співробітників відокремлених структурних підрозділів університету*. Київ : НТУ, 2014. С. 249.
27. Осипов В.О., Мельниченко О.І. Використання комп'ютерних технологій у сфері безпеки руху автомобільного транспорту. *Новітні технології в автомобілебудуванні, транспорті і при підготовці фахівців* : наук. праці Міжн. наук.-практ. та наук.-метод. конф. присв. 85-річчю з Дня народж. А. Б. Гредескула (20–21 жовтня 2016 р., м. Харків). Харків, 2016. С.101-102.
28. Осипов В. О., Мельниченко А. И. Изучение влияния отдельных технических факторов на потери в движении транспорта. *Организация дорожного движения и перевозок пассажиров и грузов и транспорт* : сб. науч. труд. конф. Минск. БНТУ, 2017. С. 132-135.

Свідоцтва та патенти:

29. Патент України на корисну модель № 77250 Україна, МПК (2013.01), E01F9/00. Спосіб влаштування шумових смуг на покритті автомобільної дороги за допомогою дорожньої фрези / Осипов В.О. Дата реєстрації 11.02.2013 р.
30. Патент України на корисну модель № 77531 Україна, МПК, B05D5/08 (2006.01) B01J2/30 (2006.01). Спосіб захисту дорожніх знаків від налипання мокрого снігу за допомогою рідкого воску (цетиолану) / Осипов В. О. Дата реєстрації 25.02.2013 р.
31. Патент України на корисну модель № 86208 Україна, МПК (2013.01), E01F11/00. Спосіб влаштування безпечного перетину інвалідами зору проїзної частини автодоріг / Осипов В. О. Дата реєстрації 25.12.2013 р.

Опубліковані праці, які додатково відображають наукові результати дисертації:

32. Осипов В. А. Проблемы аварийности на автомобильных дорогах Украины, пути и методы их решения // *Современные научные исследования и инновации*. Октябрь, 2011. [Электронный ресурс]. URL: <http://web.snauka.ru/issues/2011/10/4872>. Дата звернення 02.06.2017.
33. Осипов В. А. Опыт применения гибких сигнальных столбиков в Луганской области (Украина) // *Современная техника и технологии*. Ноябрь, 2011

- [Электронный ресурс]. URL: <http://technology.snauka.ru/2011/11/134>. Дата звернення 03.10.2017.
34. Osipov V. «Lying policeman» – as factor of influence on losses of the motion of transport vehicles // Research Bulletin SWorld «Modern scientific research and their practical application». Volumej21209, 2012. CID: j21209-037. P. 16-18. [Електронний ресурс]. URL: <http://www.sworld.com>.
35. Осипов В. О. Безпека дорожнього руху: технічні засоби та інженерне облаштування : навч. пос. Луганськ : Вид-во «Ноулідж», 2014. 192 с.

АНОТАЦІЯ

Осипов В. О. Удосконалення методу оцінки безпеки дорожнього руху на окремих ділянках автомобільних доріг. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.22.01 «Транспортні системи» (275 – Транспортні технології (за видами)). – Національний транспортний університет, Київ, 2017.

У дисертаційній роботі здійснено теоретичне узагальнення і нове вирішення науково-прикладної задачі, що полягає у підвищенні безпеки дорожнього руху на окремих ділянках автомобільних доріг.

Шляхом експериментальних досліджень доведено, що ефективним заходом із зниження аварійності на автомобільних дорогах є впровадження сучасного інженерного облаштування.

Удосконалено метод оцінки безпеки дорожнього руху на окремих ділянках автомобільних доріг за рахунок розробки методу експертної оцінки безпеки дорожнього руху. Із цією метою в роботі розроблені критерії оцінювання і встановлені показники рівня безпеки окремих ділянок автомобільних доріг.

Розроблено метод розрахунку втрат від дорожньо-транспортних пригод в якому запропоновано при розрахунку ризику виникнення ДТП враховувати вплив засобів пасивного протиаварійного забезпечення дорожнього руху.

Розроблена практична методика експертної оцінки рівня безпеки дорожнього руху та розроблені і втілені в практику рекомендації, впровадження яких дозволить зменшити кількість ДТП і важкість наслідків від них. Зокрема, розроблені пропозиції до зміни чинних Правил дорожнього руху: введення нового дорожнього знака «Зміна покриття» (отримано патент) та нових вертикальних і горизонтальних розміток червоного кольору.

Ключові слова: автомобільна дорога, аварійно-небезпечна ділянка, бар'єрне огороження, безпека дорожнього руху, дорожній знак, дорожня розмітка, дорожньо-транспортна пригода, інженерне облаштування доріг, технічні засоби регулювання дорожнього руху.

АННОТАЦИЯ

Осипов В. А. Совершенствование метода оценки безопасности дорожного движения на отдельных участках автомобильных дорог. – Квалификационный научный труд на правах рукописи.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.22.01 «Транспортные системы» (275 – Транспортные

технологии (по видам)). – Национальный транспортный университет, Киев, 2017.

В диссертационной работе осуществлено теоретическое обобщение и новое решение научно-прикладной задачи, заключающейся в повышении безопасности дорожного движения на отдельных участках автомобильных дорог.

Путем экспериментальных исследований доказано, что эффективной мерой по снижению аварийности на автомобильных дорогах является внедрение современного инженерного обустройства – технических средств организации дорожного движения, в качестве альтернативы большим капитальным вложениям.

Усовершенствован метод оценки безопасности дорожного движения на отдельных участках автомобильных дорог за счет разработки метода экспертной оценки безопасности дорожного движения. С этой целью в работе разработаны критерии оценки и установлены показатели уровня безопасности отдельных участков автомобильных дорог.

Обоснованно предложено ввести в оборот новый термин – Средства пассивного противоаварийной обеспечения дорожного движения (СППОДД) – совокупность технических средств организации дорожного движения и инженерного обустройства автомобильных дорог, обеспечивает возможность избежать или снизить тяжесть последствий ДТП без активных действий участников дорожного движения.

Разработан показатель СППОДД, основанный на коэффициентах, учитывающих наличие и состояние средств пассивной противоаварийной безопасности дорожного движения.

Разработан метод расчета потерь от дорожно-транспортных происшествий в котором предложено при расчете риска возникновения ДТП учитывать влияние средств пассивного противоаварийной обеспечения дорожного движения. Этот метод расчета потерь от ДТП учитывает состав и условия движения и позволяет минимизировать потери от ДТП путем изменений в использовании СППОДД.

Разработана практическая методика экспертной оценки уровня безопасности дорожного движения, которая позволяет значительно облегчить работу по оценке безопасности движения участка автомобильной дороги и сократить время на проведение ее экспертизы.

Подробно по каждому из направлений по повышению безопасности дорожного движения на отдельных участках автомобильных дорог, разработаны и воплощены в практику рекомендации, внедрение которых позволит уменьшить количество ДТП и тяжесть последствий от них. В частности, разработаны предложения к изменению действующих Правил дорожного движения: введение нового дорожного знака «Изменение покрытия» (получен патент) и новых вертикальных и горизонтальных разметок красного цвета.

Ключевые слова: автомобильная дорога, аварийно-опасный участок, барьерное ограждение, безопасность дорожного движения, дорожный знак,

дорожная разметка, дорожно-транспортное происшествие, инженерное обустройство дорог, технические средства регулирования дорожного движения.

ANNOTATION

Osipov V. O. Improving the method of assessing road safety in selected sections of highways. – Qualifying the first scientific work on the manuscript.

Thesis for the degree of candidate of technical sciences in specialty 05.22.01 "Transport systems" (275 – Transport technologies (by types)). – National Transport University, Kiev, 2017.

In the dissertation work, a theoretical generalization and a new solution of the scientific and applied problem, consisting in improving the safety of road traffic in certain sections of highways, were carried out.

It has been proved by experimental research that an effective measure to reduce accidents on highways is the introduction of a modern engineering arrangement - technical means of organizing traffic, as an alternative to large capital investments.

The method for assessing road safety in selected sections of roads is improved by developing a method for expert assessment of road safety. To this end, the work has developed evaluation criteria and established indicators of the level of safety of individual sections of highways.

Reasonably be prompted to enter in a new term – Means of passive emergency of security traffic (MPEST) -a set of technical means for organizing road traffic and engineering arrangement of motor roads , provides an opportunity to avoid or reduce the severity of the consequences of a traffic accident without active action by road users.

Designed indicator MPEST based on the coefficients that take into account the presence and condition of passive emergency road safety.

A method for calculating losses from road and transport accidents has been developed. It was proposed to take into account the influence of passive road safety equipment when calculating the risk of an accident. This method of calculation allows for loss accident composition and traffic conditions, and to minimize loss of accident claim by dint of changes in use MPEST.

A practical methodology for expert assessment of the level of road safety has been developed, which makes it possible to considerably facilitate the work on assessing the safety of the road section of the road and to shorten the time for its examination.

Details of each of the directions to improve road safety in selected sections of highways, developed and implemented in practice recommendations, the introduction of which will reduce the number of accidents and the severity of the consequences from them. In particular, proposals have been developed for the amendment of the existing Road Traffic Rules: the introduction of a new road sign "Change in coverage" (patent received) and new vertical and horizontal red markings.

Key words: road, emergency area, barrier fence, traffic safety, road sign, road marking, road traffic accident, road engineering, road traffic control equipment.