

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
Вінницький національний технічний університет  
Комітет з питань транспорту Верховної Ради України  
Харківський національний автомобільно-дорожній університет (кафедра  
організації та безпеки дорожнього руху)  
Харківське обласне управління Укртрансбезпеки  
Міжнародний центр з безпеки дорожнього руху  
Харківське обласне управління патрульної поліції  
Громадська організація «Товариство учасників руху»



## **МАТЕРІАЛИ**

**V Міжнародної науково-практичної конференції  
«Безпека на транспорті — основа ефективної  
інфраструктури: проблеми та перспективи»**

10-11 листопада 2022 р.

<https://dl2022.khadi-kh.com/course/view.php?id=3829>

Харків

2022

УДК 625.7

У збірці представлено матеріали V Міжнародної науково-практичної конференції «Безпека на транспорті — основа ефективної інфраструктури» у авторській редакції.

Матеріали конференції призначено для ознайомлення та застосування здобувачами освіти різних рівнів, викладачами навчальних закладів, науковцями, працівниками сфери автомобільного транспорту.

#### **Редакційна колегія:**

*Голова:* **Віктор Богомолів** – ректор ХНАДУ, доктор технічних наук, професор.

*Співголова:* **Дмитро Клец** – старший менеджер проекту «Реформа дорожньої галузі. Команда підтримки реформ Міністерства інфраструктури України».

*Співголова:* **Дмитро Попадинець** – інспектор відділу розшуку, опрацювання матеріалів ДТП та упровадження систем автоматичної фіксації порушень ПДР управління патрульної поліції в Харківській області Департаменту патрульної поліції, старший лейтенант поліції.

*Відповідальний секретар орг. комітету:* **Олексій Степанов** – професор кафедри організації та безпеки дорожнього руху ХНАДУ.

*Відповідальний за публікації та організацію інтернет-зв'язку:*

**Дмитро Засядько** – асистент кафедри організації та безпеки дорожнього руху ХНАДУ.

**Безпека на транспорті — основа ефективної інфраструктури: проблеми та перспективи:** матеріали V міжнародної науково-практичної конф., м. Харків, 10—11 листопада 2022 р. / Харків: ХНАДУ, 2022. – 119 с.

URL: <https://dl2022.khadi-kh.com/course/view.php?id=3829>

## ЗМІСТ

### **Секція 1. ОРГАНІЗАЦІЙНО-ПРАВОВІ АСПЕКТИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ НА ТРАНСПОРТІ**

*Атаманенко Ю. Ю., Червінчук А. В.*

Примусове відкриття транспортних засобів: технічні можливості пристроїв.....7

*Вдовиченко В. О., Підлубний С. Ю.*

Оцінка впливу простою транспортних засобів у зупинному пункті на конфліктність руху.....11

*Марценишин Ю. І.*

Особливості перетину кордону водіяма в умовах воєнного стану.....15

*Пилипенко Є. О.*

Допуск до керування транспортними засобами: європейський досвід для України.....19

### **Секція 2. ВПЛИВ ФАКТОРА ЛЮДИНИ НА БЕЗПЕКУ ТРАНСПОРТНИХ ПРОЦЕСІВ: СОЦІАЛЬНІ ТА ПСИХОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ**

*Гриценко Н. В.*

Наслідки впливу особистостей роботи машиніста локомотиву.....22

*Козодой Д. С.*

Специфіка трудової діяльності машиніста локомотива.....25

*Погорлецький Д. С., Грицук І. В., Худяков І. В.*

Фактори, що впливають на паливну економічність та екологічні показники транспортних засобів в період прогріву.....28

### **Секція 3. ВІДНОВЛЕННЯ ТА РОЗВИТОК ДОРІГ ТА ІНЖЕНЕРНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДОРОЖНЬО-ТРАНСПОРТНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ**

***Бугайова М. О., Ковальов В. Ю.***

Спосіб оперативного оцінювання викидів шкідливих речовин автомобільним транспортом при різних варіантів організації дорожнього руху.....31

***Засядько Д. В.***

Обґрунтування необхідного обсягу вибірки при обстеженні інтенсивності транспортних потоків.....35

***Ільїн К. Є.***

Будівництво нових об'єктів та конструкцій для вдосконалення безпеки дорожнього руху у м. Харкові.....39

***Кобдикова Ш. М.***

Способы совершенствования системы организации дорожного движения на улично-дорожной сети города Астана.....41

***Кулай П. Л., Ходзинська О. О.***

Альтернативна методика розрахунку циклу світлофорного регулювання.....44

***Кулик М. М., Ширін В. В.***

Аналіз методів магістрального управління транспортними потоками у містах.47

***Птиця Г. Г., Воловик А. А., Калініченко В. Е.***

Аналіз передумов розвитку велоінфраструктури м. Харків в післявоєнний період.....50

***Степанов О. В., Венгер А. С., Чучман О. Я.***

Розвиток інтелектуальних технологій в організації дорожнього руху.....56

***Ярута А. М.***

Перспективні напрямки оптимізації інформаційно-вимірювальних систем керування дорожнім рухом.....60

#### **Секція 4. ПРОБЛЕМИ БЕЗПЕКИ АВТОТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ, АВТОТЕХНІЧНОЇ ЕКСПЕРТИЗИ, ОБЛІКУ ТА АНАЛІЗУ ДТП**

*Абрамова Л. С., Грицуненко А. В.*

Формалізація програмного методу координованого управління дорожнім рухом.....63

*Бажинів Ан. В.*

Організація руху пішоходів через міські магістралі.....67

*Барта Далібор, Кравченко О. П., Кравченко К. О., Діжо Ян*

Визначення якісних і кількісних показників утворення фрикційного матеріалу гальмівних колодок автомобілів.....69

*Бережна Н. Г., Бережний Є. В., Волкова Т. В.*

Виклики розвитку мікромобільності.....74

*Болотських Д. А., Наглюк І. С., Онищенко В. В.*

Рівень користування ременями безпеки водіями легкових автомобілів в місті Харків.....79

*Веселов М. Ю.*

Алкоголь — фактор ризику для безпечного керування транспортними засобами.....82

*Кривошапов С. І.*

Забезпечення технічної безпеки транспортних засобів у процесі експлуатації..86

*Левченко О. В., Огризько О. Г., Корольков В. М.*

Чотири кроки підвищення рівня безпеки на автомобільному транспорті.....89

*Левченко О. С., Мірошниченко А. Р., Холодова О. О.*

Щодо питання підвищення безпеки дорожнього руху на перетинаннях.....93

*Музильов Д. О., Карнаух М. В.*

Причини виникнення аварійних ситуацій на дорожній мережі в особливий період.....98

*Рябушенко О. В., Попадинець Д. М.*

Порівняльний аналіз статистики дорожньо-транспортних пригод в  
Харківській області.....100

*Тищук Д. В., Холодова О. О.*

Вибір найліпшої схеми організації дорожнього руху на елементах вулично-  
дорожньої мережі в умовах невизначеності.....106

*Тільний М. О., Холодова О. О.*

Обґрунтування доцільності введення одностороннього руху в містах.....110

**Секція 6. РОЛЬ ГРОМАДСЬКИХ ФОРМУВАНЬ ТА ЗМІ У  
ЗАБЕЗПЕЧЕННІ БЕЗПЕКИ І КОМФОРТУ НА ДОРОГАХ ПІД ЧАС  
ВОЄННОГО СТАНУ**

*Гірін І. В.*

Зарубіжний досвід створення високоефективних методів у сфері безпеки  
дорожнього руху.....115

## **Секція 1. ОРГАНІЗАЦІЙНО-ПРАВОВІ АСПЕКТИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ НА ТРАНСПОРТІ**

**Атаманенко Юлія Юріївна**

*Старший науковий співробітник науково-дослідної лабораторії з проблемних питань правоохоронної діяльності Криворізького навчально-наукового інституту Донецького державного університету внутрішніх справ, кандидат технічних наук*

**Червінчук Андрій Васильович**

*Завідувач науково-дослідної лабораторії з проблемних питань правоохоронної діяльності Криворізького навчально-наукового інституту Донецького державного університету внутрішніх справ, кандидат юридичних наук, старший дослідник*

### **ПРИМУСОВЕ ВІДКРИТТЯ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ: ТЕХНІЧНІ МОЖЛИВОСТІ ПРИСТРОЇВ**

У поліцейській діяльності існують чимало випадків, коли під час виконання своїх обов'язків у сфері контролю за дотриманням правил дорожнього руху для захисту життя та здоров'я людини, а також припинення чи протидії певним правопорушенням, зокрема тим, що вчиняються з використанням транспортних засобів, виникає потреба використовувати спеціальні засоби примусу. Перелік таких засобів міститься в Законі України «Про Національну поліцію» [1], зокрема це гумові та пластикові кийки, електрошокові пристрої контактної та контактано-дистанційної дії, засоби обмеження рухомості, засоби примусової зупинки транспорту тощо. Однак, іноді виникає потреба застосування інших технічних приладів, які наразі не перебувають на оснащенні підрозділів Національної поліції України, проте за своєю комплектацією передбачають можливість руйнування бокового скла автомобіля.

Таблиця 1 - Характеристика пристроїв з вбудованим склобоєм

Технічні аспекти пристроїв	Компактна загартована телескопічна палиця (ExB – 21HS) з додатковим гумовим наконечником	Викидний ніж з вбудованим склобоєм (Grand Way 1000113)	Тактична ручка – куботан (Laix B2)	Аварійний молоток	Збірний пристрій «WINCRUSHER»
Місце розташування склобою	в наконечнику під гумовим покриттям прихований спеціальний твердий та високоміцний шип (карбід вольфраму)	склобій розташований на кінці рукоятки викидного ножа	склобій розташований в торцевій частині корпусу ручки	склобоєм є сталевий наконечник аварійного молотка, який має вигляд головки	склобоєм є бойок, який знаходиться в ударному інерційному молоті
Поступне застосування кожного пристрою	Працівник Національної поліції України обирає бічне скло автомобіля, яке підлягає руйнуванню.				
	бере за рукоятку похідного (складеного) телескопічного кийка та різким махом руки переводить положення телескопічного кийка в розкладне	бере за рукоятку викидного ножа	бере за тактичну ручку зворотнім хватом, тримаючи великий палець на закругленому торці виробу	бере за рукоятку аварійного молотка головою вперед	<ul style="list-style-type: none"> <li>- очищає зовнішню поверхню скла автомобіля від бруду або інших часток, що можуть заважати спрацюванню вакуумних присосок;</li> <li>- надягає захисні окуляри та рукавички, які йдуть у комплекті з пристроєм, з метою попередження можливого ураження уламками скла;</li> <li>- розміщує на поверхні скла фіксуючу рамку так, щоб одна з присосок розміщувалася напроти обличчя людини, що знаходиться в салоні, а отвір для укрупнення корпусу ударного молота, за можливості, – у геометричному центрі скла;</li> <li>- притискає до скла фіксуючу рамку та одночасно переміщує важелі на вакуумних присосках, зафіксує рамку на поверхні скла завдяки дії присосок;</li> <li>- зорієнтовує бойок і відповідно корпус інерційного молота в отвір для вкручування та обертовими рухами за годинникову стрілку доводить площу виходу бойка до поверхні скла. Довертає корпус до надання характерного спротиву, тобто створення початкового напруження у склі;</li> <li>- лівою рукою утримує корпус інерційного молота в місці з нанесеним протиковним покриттям, а правою рукою, тримаючись за ударну рукоять, висовує її максимально з корпусу;</li> <li>- різким рухом правої руки з наростаючим прискоренням засовує шток у корпус інерційного молота і здійснює удар. Лівою рукою утримує прилад, оскільки під час руйнування скла його фіксація до того ж самого скла зникає.</li> </ul>
	Задля забезпечення безпеки прикриває обличчя та очі будь-яким доступним захисним щитом.				
сильно вдаряє по склу додатковим гумовим наконечником телескопічного кийка	сильно вдаряє по склу кінцем рукоятки, на якому розташований склобій	сильно вдаряє в кут скла торцевою частиною корпусу ручки	сильно вдаряє по склу сталевим наконечником молотка		
Недоліки	Максимальний розкид скла; неконтрольована сила удару; можливість травмувати осіб, що знаходяться всередині автомобіля; ризик травмувати поліцейського, який застосовує цей прилад; можливість травмувати осіб, які знаходяться поруч із поліцейським.				
Відсутність нормативно-правової бази щодо застосування спеціальних засобів для примусового відкриття транспортних засобів співробітниками Національної поліції України.					



Досліджуючи ті чи інші пристрої, слід виокремити: телескопічний кийок, викидний ніж із вбудованим склобоєм, тактичну ручку — куботан, аварійний молот та запатентований промисловий зразок «Пристрій збірний для примусового відкриття транспортного засобу «WINCRUSHER». Зазначені пристрої мають вбудований склобій, який дозволяє з легкістю розбити автомобільне скло [2]. Наприклад, такі пристрої як: телескопічний кийок, викидний ніж, тактична ручка та аварійний молот мають дещо однакові функціональні та технічні можливості (див. таблицю).

Варто враховувати те, що застосування пристроїв має бути безпечним для життя та здоров'я особи, яка знаходиться в салоні автомобіля, а також нести мінімальні пошкодження для самого транспортного засобу. Тому, окремої уваги заслуговує збірний пристрій «WINCRUSHER» [3], основний принцип роботи якого полягає у фіксації його на поверхні бічного скла автомобіля та використанні сконцентрованої ударної енергії від інерційного молота, що приводиться в дію мускульною силою поліцейського.

Проаналізувавши вищезазначені пристрої, можна зробити висновок, що збірний пристрій «WINCRUSHER» дозволить достатньо швидко, якісно та максимально безпечно здійснити примусове відкриття транспортного засобу шляхом руйнування будь-якого з бічних стекол автомобіля [4]. Проте, для того, щоб підрозділи Національної поліції України могли повноцінно та безперешкодно використовувати «WINCRUSHER» у своїй діяльності, необхідно внести певні зміни до Закону України «Про Національну поліцію» від 02 липня 2013 року № 580-VIII [5].

### **Список використаних джерел**

1. Про Національну поліцію: Закон України від 02 липня 2015 року № 580-VIII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/580-19#Text>.

2. Червінчук А. В., Атаманенко Ю. Ю. Пристрої для примусового відкриття транспортних засобів та правові підстави їх застосування / А. В. Червінчук, Ю. Ю. Атаманенко // Українська поліцейстика: теорія, законодавство, практика. 2022. № 1 (3). С. 91 – 98.

3. Пристрій збірний для примусового відкриття транспортного засобу «WINCRUSHER» : с. 44268 Україна : № s 2021 00257; заявл. 11.02.2021; опубл. 25.08.2021, Бюл. № 34.

4. Спосіб примусового відкриття транспортного засобу : пат. 151710 Україна : В60J 1/08 (2006.01). № u 2022 01158; заявл. 11.04.2022; опубл. 31.08.2022, Бюл. № 35.

5. Нормативно-правове врегулювання примусового відкриття транспортних засобів (науково-практичні рекомендації) / С. С. Вітвіцький, С. О. Бичін, А. В. Веснін, А. В. Червінчук, Ю. Ю. Атаманенко, Є. О. Пилипенко. Кривий Ріг : Донецький юридичний інститут МВС України, 2020. 56 с.

**Вдовиченко Володимир Олексійович**

*Професор кафедри транспортних технологій, ХНАДУ*

**Підлубний Сергій Юрійович**

*Аспірант, ХНАДУ*

## **ОЦІНКА ВПЛИВУ ПРОСТОЮ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ У ЗУПИННОМУ ПУНКТІ НА КОНФЛІКТНІСТЬ РУХУ**

Міський пасажирський транспорт (МПТ) приймає активну участь у визначенні стану функціонування системи дорожнього руху міст [1]. Такий вплив проявляється через участь транспортних засобів МПТ у формуванні транспортного потоку, а саме через інтенсивність руху по ділянках та перехрестях вулично-дорожньої мережі (ВДМ) міст. Така форма дії відноситься до категорії транспортного впливу та у більшості випадків є констатуючим параметром, що не може бути зміненим на рівні операційного управління. Коригування інтенсивності руху МПТ досягається шляхом зміни конфігурації трас маршрутів або кількості рухомого складу, що не може бути реалізовано без створення відповідних передумов зміни пасажиропотоків. Другим напрямком впливу МПТ на організацію дорожнього руху є інфраструктурний вплив. Він проявляється через формування негативних наслідків роботи МПТ по відношенню до пропускної спроможності елементів ВДМ та створення додаткових конфліктних точок дорожнього руху в зоні місць прилеглих до зупинних пунктів (ЗП) МПТ. Причиною виникнення негативних наслідків в зупинних пунктах є конфліктні ситуації МПТ, що є джерелом формування чинників зниження дорожньої безпеки. Конфліктною ситуацією МПТ в ЗП є одночасне перебування транспортних засобів у кількості, що перевищує їх допустиме значення [2]. Згідно з ДБН В.2.3-5-2001 «Вулиці та дороги населених пунктів» [3] ЗП можуть бути одиночними або подвійними. Таким чином, конфліктною ситуацією в ЗП є одночасне пред'явлення замовлень транспортних засобів у кількості: для одиночного ЗП – більше одного, подвійного – більше двох. На рис. 1 наведені схеми виникнення конфліктних точок в межах ЗП.

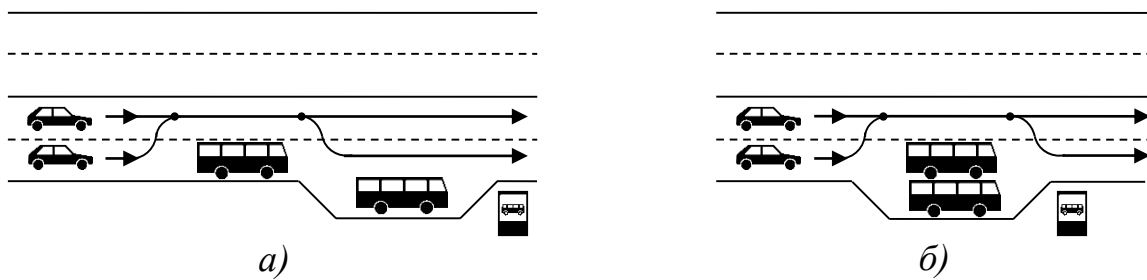


Рисунок 1 – Виникнення конфліктних точок в межах ЗП: *а* – з чергою перед ЗП; *б* – з одночасним перебуванням в ЗП

Основним чинником впливу на ймовірність виникнення конфліктних ситуацій руху МПТ є тривалість перебування транспортних засобів в зоні ЗП. Збільшення простою транспортних засобів в межах ЗП часто пов'язане з виконанням операції очікування пасажирів, що відноситься до сервісної складової та не може бути віднесено до базових технологічних операцій. В окремих випадках цей час може бути використано для створення умов синхронізації пересадки пасажирів в межах транспортно-пересадочних вузлів (ТПВ) МПТ. Але як правило у більшості випадків цей час можна виключити з загального періоду простою в ЗП. Рішення про ліквідацію сервісного (додаткового) простою повинне прийматися саме з позиції забезпечення безконфліктних умов функціонування ЗП. Основою для встановлення закономірності  $C = f(t_s)$  є моделювання процесу перебування транспортних засобів в ЗП. Показниками, що відтворюють ступінь конфліктності руху ( $C$ ) є кількість конфліктних ситуацій ( $k_s$ ) та їх загальна тривалість ( $q_s$ ). Методика встановлення показників та послідовність моделювання представлена в роботі [4]. Процедура імітаційного моделювання реалізована за допомогою програми ModellingSP, що розроблена на кафедрі транспортних технологій Харківського національного автомобільно-дорожнього університету. Для практичної апробації було обрано зупинний пункт «ст. м. Героїв Праці» (м. Харків, 50.024616, 36.334937). На рис. 2 представлені параметри конфліктності роботи

МПТ при різних значеннях сервісного простою транспортних засобів в зоні ЗП «ст. м. Героїв Праці».

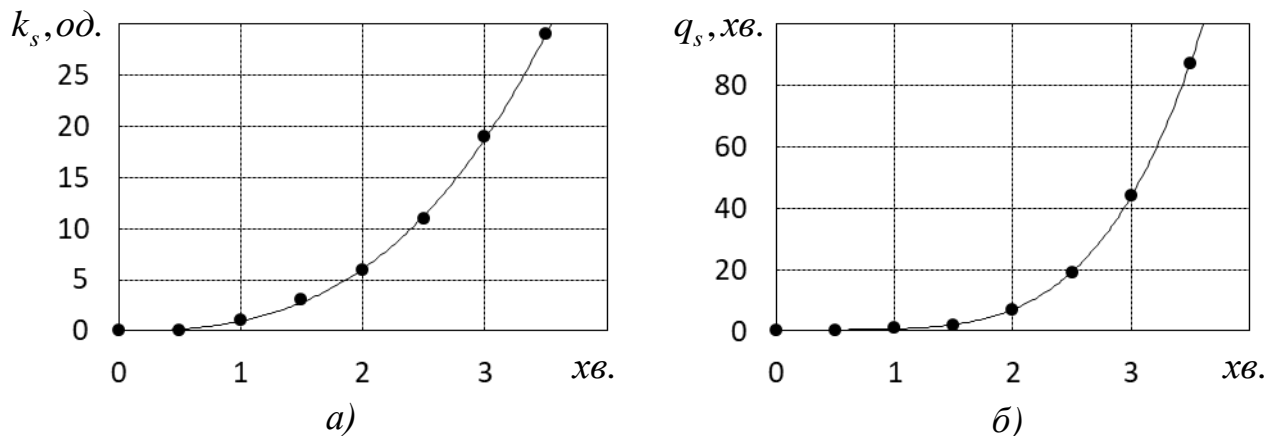


Рисунок 2 – Вплив додаткового простою на конфліктність руху: *а* – кількість конфліктних ситуацій; *б* – тривалість конфліктних ситуацій

Вплив додаткового простою на конфліктність руху проявляється через збільшення рівня завантаження ЗП. Такі тенденції пояснюються тим, що в умовах високого завантаження відбувається стрімке накопичення транспортних засобів в зоні ЗП. Для «ст. м. Героїв Праці» допустимою є тривалість додаткового простою в межах до 1 хв. Подальше збільшення додаткового простою призведе до стрімкого збільшення конфліктності руху.

### Список використаних джерел

1. Вдовиченко В. О. Структура оцінки ефективності міського громадського пасажирського транспорту з позицій сталого розвитку / Наукові нотатки. 2017. 59. С. 38-44.
2. Vdovychenko V. Development of a model for determining the time parameters for the interaction of passenger transport in a suburban transport and transfer terminal / Technology Audit and Production Reserves. 2017. №3/2. С. 41-46.
3. ДБН В.2.3-5-2001 «Вулиці та дороги населених пунктів» / Держбуд України Київ. 2001. 54 с.
4. Vdovychenko, V. Assessment of the influence of the time spent by vehicles at the stopping point of urban passenger transport on the level of conflict in the

interaction of the route flow / Technology audit and production reserves. 3(2). 2020.  
P. 47-51.

**Марценишин Юрій Ігорович**

*Перший заступник Голови Державної служби України з безпеки на транспорті,  
кандидат юридичних наук*

## **ОСОБЛИВОСТІ ПЕРЕТИНУ КОРДОНУ ВОДІЯМИ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ**

Станом на сьогодні воєнний стан є особливим правовим режимом для діяльності органів державної влади, органів місцевого самоврядування, організацій, а також Державної служби України з безпеки на транспорті як центрального органу виконавчої влади, діяльність якого спрямовується і координується Кабінетом Міністрів України через Міністра інфраструктури і який реалізує державну політику з питань безпеки на наземному транспорті. На даний час, діяльність всіх органів державної влади безпосередньо чи опосередковано пов'язана з обставинами зовнішнього характеру, а саме необхідністю відбиття збройної агресії Російської Федерації.

24 лютого 2022 року Президент України своїм Указом «Про введення воєнного стану в Україні», а Верховна Рада України - на законодавчому рівні ввели воєнний стан в Україні[1]. З огляду на це, змінився порядок перетину водіями державного кордону. Зважаючи на ситуацію, що склалася пропуск водіїв, які здійснюють перевезення медичних вантажів, вантажів гуманітарної допомоги автомобільними транспортними засобами для потреб Збройних Сил, інших утворених відповідно до законів України військових формувань, а також населення України, через державний кордон здійснюється уповноваженими службовими особами Держприкордонслужби за наявності відповідних рішень про виїзд за межі України, виконання правил перетину державного кордону України та за наявності інформації про особу у відповідній інформаційній системі, адміністратором якої є Укртрансбезпека.[2]

Рішення про виїзд за межі України водіїв, що здійснюють перевезення для потреб Збройних Сил, інших утворених відповідно до законів України військових формувань, а також медичних вантажів, вантажів гуманітарної

допомоги автомобільними транспортними засобами, приймається Мінінфраструктури або обласними, Київською міською військовими адміністраціями за наявності відповідного обґрунтування щодо обсягів вантажів та кількості транспортних засобів, необхідних для їх перевезення, у листах від будь-якого з таких органів, підприємств, установ, організацій, закладів: військових, правоохоронних органів, військових адміністрацій, медичних закладів, відправників чи отримувачів гуманітарної допомоги.

Рішення про виїзд за межі України, яке дає можливість перетину державного кордону, приймається на строк не більше шести місяців.

Мінінфраструктури або обласні, Київська міська військові адміністрації надсилають до Адміністрації Держприкордонслужби рішення про виїзд за межі України вищезазначених осіб для врахування під час їх виїзду за межі України.

Такі особи можуть безперервно перебувати за кордоном не більше 30 календарних днів з дня перетину державного кордону.

У разі перевищення строків перебування осіб за кордоном та/або зміни мети виїзду за кордон, що встановлені пунктом 2<sup>8</sup> Постанови КМУ «Про затвердження Правил перетинання державного кордону громадянами України» (далі – Постанова), Мінінфраструктури та військові адміністрації скасовують своє рішення про виїзд за межі України відповідних осіб протягом семи робочих днів з моменту встановлення фактів зазначених порушень.

У разі непідтвердження мети поїздки уповноважені службові особи Держприкордонслужби відмовляють особам, зазначеним в абзаці першому пункту 2<sup>8</sup> Постанови,[2] у перетинанні державного кордону в порядку, визначеному частиною першою статті 14 Закону України «Про прикордонний контроль» [3].

Також зазначаємо, що пропуск через державний кордон водіїв транспортних засобів суб'єктів господарювання, які мають ліцензію на право провадження господарської діяльності з міжнародних перевезень вантажів та пасажирів автомобільним транспортом (далі — ліцензіати), здійснюється уповноваженими службовими особами Держприкордонслужби за умови



виконання правил перетину державного кордону України та за наявності інформації про особу у відповідній інформаційній системі, адміністратором якої є Укртрансбезпека.

Інформація про вищезазначених водіїв вноситься до відповідної інформаційної системи, адміністратором якої є Укртрансбезпека, на підставі заявки ліцензіата.

Перетин державного кордону здійснюється особою лише на транспортному засобі, який є засобом провадження господарської діяльності ліцензіата, повна маса якого становить 3500 кілограмів та більше.

Укртрансбезпека проводить перевірку інформації про транспортний засіб на основі даних, що містяться в Єдиному державному реєстрі транспортних засобів, та вносить відповідні дані до Єдиного комплексу інформаційних систем Укртрансбезпеки.

На одному транспортному засобі державний кордон можуть одночасно перетинати: один водій на вантажному транспортному засобі ліцензіата, два водії на пасажирському транспортному засобі (автобусі) ліцензіата.

Вищезазначені водії можуть безперервно перебувати за кордоном не більше 45 календарних днів з дня перетину державного кордону.

У разі перевищення строків перебування таких осіб за кордоном Укртрансбезпека може припинити доступ відповідного ліцензіата до Єдиного комплексу інформаційних систем Укртрансбезпеки на три місяці.

Рішення про припинення доступу ліцензіата до Єдиного комплексу інформаційних систем Укртрансбезпеки приймається комісією, до складу якої можуть залучатися представники Мінінфраструктури та інших органів державної влади.

Рішення про припинення доступу ліцензіата до Єдиного комплексу інформаційних систем Укртрансбезпеки затверджується наказом Голови Укртрансбезпеки.

Наказ про припинення доступу ліцензіата до Єдиного комплексу інформаційних систем Укртрансбезпеки оприлюднюється наступного дня після

його видання на офіційному веб-сайті Укртрансбезпеки та надсилається ліцензіату на електронну адресу (у разі наявності), що міститься в ліцензійній справі.

У разі непідтвердження мети поїздки уповноважені службові особи Держприкордонслужби відмовляють особам, зазначеним в абзаці першому пункту 2<sup>9</sup> Постанови,[2] в перетинанні державного кордону в порядку, визначеному частиною першою статті 14 Закону України «Про прикордонний контроль» [3].

### **Список використаних джерел**

1. Про введення воєнного стану в Україні: Указ Президента України від 24.02.2022 № 64/2022, затвердженого Законом України від 24.02.2022 № 2102. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2102-20#Text>

2. Про затвердження Правил перетинання державного кордону громадянами України: Постанова Кабінету Міністрів України від 27.01.1995 р. № 57. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/57-95-%D0%BF#Text>

3. Про прикордонний контроль: Закон України від 05.11.2009 № 1710-VI <https://zakon.rada.gov.ua/laws/card/1710-17>

**Пилипенко Євгенія Олексіївна**

*Старший науковий співробітник науково-дослідної лабораторії з проблемних питань правоохоронної діяльності Криворізького навчально-наукового інституту Донецького державного університету внутрішніх справ, кандидат юридичних наук*

## **ДОПУСК ДО КЕРУВАННЯ ТРАНСПОРНИМИ ЗАСОБАМИ: ЄВРОПЕЙСЬКИЙ ДОСВІД ДЛЯ УКРАЇНИ**

Стаття 15 Закону України «Про дорожній рух» від 30 червня 1993 р. № 3353-ХІІ визначає чинний на сьогодні перелік категорій транспортних засобів та вік, з настанням якого особі дозволяється керувати транспортним засобом відповідної категорії [1].

Згідно із Основним Законом нашої держави – Конституцією України, піклуючись про зміцнення громадянської злагоди та підтверджуючи європейську ідентичність українського народу, визнання незворотності європейського та євроатлантичного курсу, визначення засад внутрішньої і зовнішньої політики щодо набуття повноправного членства України в Європейському Союзі та в Організації Північноатлантичного договору [2], є необхідність приведення законодавства України, у тому числі, у сфері забезпечення дорожнього руху до вимог міжнародних та європейських стандартів.

Так, 28 вересня 2022 року Кабінетом Міністрів України як суб'єктом права законодавчої ініціативи було подано до Верховної Ради України законопроект №8082 «Про внесення змін до Закону України «Про дорожній рух» [3], яким аргументована необхідність імплементації деяких норм законодавства Європейською Союзом (зокрема, норм Директиви Європейського Парламенту і Ради 2006/126/ЄС від 20 грудня 2006 року про посвідчення водія [4]) у чинну редакцію статті 15 Закону України «Про дорожній рух», а також необхідність доповнення новими статтями 15<sup>1</sup>-15<sup>8</sup> щодо категорій транспортних засобів, право на керування якими підтверджується посвідченням водія, та віку, за якого надається право на керування транспортними засобами відповідних категорій;

документів, що підтверджують право на керування транспортними засобами; оформлення, видачі посвідчення водія та терміну дії посвідчення водія, припинення (призупинення), відновлення права на керування транспортними засобами, обміну посвідчення водія та визнання його недійсним. Запропонований нормативно-правовий акт має набирати чинність через шість місяців з дня, наступного за днем його опублікування [3].

Підкреслюючи євроінтеграційні прагнення українського народу, вважаємо за доцільне прийняття запропонованого Закону України «Про внесення змін до Закону України «Про дорожній рух» щодо імплементації законодавства» найближчим часом, проте набрання ним чинності через шість місяців з дня, наступного за днем його опублікування є передчасним, оскільки: 1) Директива Європейського Парламенту і Ради 2006/126/ЄС від 20 грудня 2006 року про посвідчення водія стосується лише країн-членів Європейського Союзу, до яких, на жаль, на сьогодні, Україна, не зважаючи на усі прагнення та кроки щодо повної євроінтеграції, не відноситься, а питання та час входження України до Європейського Союзу залишається й дотепер відкритим; 2) з 2006 року до Директиви № 2006/126/ЄС вносились зміни та доповнення сім разів, а тому не можна стверджувати, що надалі до цього нормативно-правового акту не будуть знову вноситися певні зміни та доповнення і на початок 2033 року (оскільки саме не пізніше 19 січня 2033 року, відповідно до ст. 3 Директиви №2006/126/ЄС, положення щодо введення в дію оновленого посвідчення водія мають бути забезпечені країнами – членами Європейського Союзу [4]) ця Директива матиме вже зовсім інший вигляд та зміст, аніж у 2022 році;

3) впровадження норм законопроекту потребує значних організаційних заходів та фінансових витрат, зокрема, закладам підготовки водіїв потрібно провести додаткову закупівлю транспортних засобів відповідних категорій у потрібній кількості та обладнати їх відповідно до вимог, що висуваються до учбових транспортних засобів; скорочення терміну дії посвідчень водіїв та розширення кількості категорій транспортних засобів потягне збільшення навантаження на територіальні сервісні центри МВС України, що призведе до необхідності

збільшення числа працівників цих підрозділів, й відповідно збільшення витрат із державного бюджету.

У зв'язку з цим, враховуючи, що перехід на оновлені посвідчення водія повинен відбутись у 2033 році та, беручи до уваги факт постійних змін та доповнень до Директиви № 2006/126/ЄС, а також відкритість питання щодо вступу України до Європейського Союзу, вважаємо за доцільне визначити термін набуття чинності запропонованого Закону України «Про внесення змін до Закону України «Про дорожній рух» щодо імплементації законодавства» з 01 січня 2033 року. Разом з тим, до 2033 року Кабінет Міністрів України матиме змогу привести власні нормативно-правові акти у відповідність із цим Законом та забезпечити прийняття чи перегляд нормативно-правових актів міністерствами, іншими центральними органами виконавчої влади відповідно до вимог запропонованого нормативно-правового акту.

### **Список використаних джерел**

1. Про дорожній рух : Закон України від 30.06.1993 р. № 3353-ХІІ. Дата оновлення: 16.06.2022. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3353-12#n203> (дата звернення: 24.10.2022).

2. Конституція України : Закон України від 28.06.1996 р. № 254к/96-ВР. Дата оновлення: 01.01.2020. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/254%D0%BA/96-%D0%B2%D1%80#Text> (дата звернення: 24.10.2022).

3. Про внесення змін до Закону України «Про дорожній рух» щодо імплементації законодавства : проект Закону України від 28.09.2022 р. № 8082. URL: <https://itd.rada.gov.ua/billInfo/Bills/Card/40559> (дата звернення 24.10.2022).

4. Директива Європейського Парламенту і Ради 2006/126/ЄС від 20 грудня 2006 року про посвідчення водія : Міжнародний документ. Дата оновлення: 24.04.2015. URL: [https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/984\\_002-06#Text](https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/984_002-06#Text) (дата звернення: 24.10.2022).

## **Секція 2. ВПЛИВ ФАКТОРА ЛЮДИНИ НА БЕЗПЕКУ ТРАНСПОРТНИХ ПРОЦЕСІВ: СОЦІАЛЬНІ ТА ПСИХОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ**

УДК 331:539.12

**Гриценко Наталя Валеріївна**

*Доцент, Український державний університет залізничного транспорту,  
доцент, кандидат економічних наук*

### **НАСЛІДКИ ВПЛИВУ ОСОБЛИВОСТЕЙ РОБОТИ МАШИНІСТА ЛОКОМОТИВУ**

У нинішній час людина має велику відповідальність у системі транспортної роботи. У зв'язку з техногенним розвитком на людину покладається підвищена відповідальність за керування транспортним засобом. Втоменість, неуважність та безвідповідальність призводить до серйозних транспортних правопорушень, які мають родові ознаки злочинів і проступків, такі, як кримінальні, адміністративні, цивільно-правові, дисциплінарні.

На залізничному транспорті працівники повинні чітко володіти, знати пристрій рухомого складу, технічних засобів, ПТЕ, інструкцію з руху поїздів і маневрової роботи, інструкцію з сигналізації, інструкцію з безпеки (ПТЕ) міжцехових інструкцію, інструкцію по гальмах, ТРА станції. Кожен працівник крім своїх функцій зобов'язаний економити паливо, виконувати чітко і своєчасно завдання на роботу [2]. Процес управління рухомим об'єктом характеризується необхідністю постійного уточнення й корегування власних дій. У трудовій діяльності машиніста значне місце займають одночасне спостереження за станом залізничної колії, контактної мережі, світлофорів, положенням стрілок, сигналами попередженнями, роботою вимірювача швидкості, станом локомотивної сигналізації, постійне спостереження ситуації у дзеркалі заднього виду. Періодично виникає необхідність реагувати на звукові сигнали, виконувати регламент переговорів, здійснювати розрахунок швидкості,

витримувати розклад руху. У машиніста-оператора постійно виникає дефіцит інформації про навколишнє середовище та часу на прийняття рішення, через що він знаходиться в стані постійного нервово-емоційного напруження [3].

Машиніст керує локомотивом та забезпечує безпечний рух локомотивів та поїздів при залізничних перевезеннях пасажирів і вантажів. Виконує догляд та технічне обслуговування. Контролює роботу приладів безпеки та радіозв'язку. Порушення та втомленість машиніста локомотива може призводити до великих аварій та нести негативні економічні наслідки, які визначаються ефективністю заходів щодо покращення умов та підвищення безпеки праці.

Зменшення коштів на витрати від травматизму та професійних захворювань є суттєвим резервом у заощадженні державних коштів. На сьогодні кошти, призначені для покращення умов праці та підвищення її безпеки, не окупувають себе. Держава витрачає значні кошти на пільги, компенсації та відшкодування наслідків несприятливих умов праці та наслідків аварій. Позитивні економічні результати тісно пов'язані як з особистими факторами (дієздатність, працездатність), так і з соціальними наслідками. Тобто, фактори впливу роботи машиніста доцільно розглядати не тільки з ергономічної сторони, а й з соціально-економічної. Соціально-економічна ефективність актуальна з боку економічного обґрунтування планових заходів, необхідних для вибору оптимальних варіантів технологічних, ергономічних та організаційних рішень щодо роботи машиніста; визначення фактичної ефективності заходів щодо покращення умов і охорони праці; оцінки результатів управління технічним засобом (локомотивом); розрахунку необхідних втрат для приведення умов праці на робочих місцях у відповідність до нормативних вимог; визначення раціональних розмірів матеріального стимулювання працівників підприємства, науково-дослідних, конструкторських та проектних організацій за розробку і впровадження працезохоронних заходів [1].

Втрати, пов'язані з умовами праці (аварії), можуть бути економічними та неекономічними. Виробничий травматизм та професійні захворювання машиністів призводять до значних втрат як для залізничної галузі, так і для

здоров'я працюючих. Виходячи з цього, можна розглядати два види втрат – економічні та соціальні. Економічні втрати виглядають у грошовій формі фактичних або можливих втрат підприємства або суспільства в цілому, що спричинено несприятливим виробничим середовищем. Соціальні втрати – це втрати, які пов'язані із здоров'ям працівників внаслідок нещасних випадків та несприятливої гігієни праці. Соціальні втрати не підлягають абсолютно точній кількісній оцінці. Тому соціальні втрати можна умовно поділити на відновлювальні та невідновлювальні. На практиці найбільшу зацікавленість мають сукупні або сумарні втрати, які складаються з економічних або матеріальних втрат та відновлювальних соціальних втрат.

Створення нових зразків техніки і нових технологічних процесів неминуче супроводжується змінами вимог до людини як суб'єкту праці. Кожен новий крок у розвитку техніки і технології породжує і нові проблеми, які потребують інженерно-психологічно-ергономічно-економічного дослідження. Необхідна розробка оптимальних методів і засобів вирішення суперечностей між технологічними процесами і технікою, з одного боку, і трудовою діяльністю людини - з іншого. І все це необхідно обґрунтовувати з точки зору економіки.

### **Список використаних джерел**

1. Калда Г. С. Соціально-економічні основи охорони праці: Навч. посібник / Калда Г. С., Соколан Ю. С., Паршенко К. А. – Хмельницький: ХНУ, 2017.–149 с
2. Лоза С. П. Сучасний стан і перспективи розвитку залізниць України/ С.П. Лоза // Актуальні проблеми економіки. - 2012. - №11. - С. 22 - 38.
3. Єна О. А. Порівняльна характеристика праці машиністів локомотивів та водіїв вантажного транспорту. Актуальные проблемы транспортной медицины. № 1 (23), 2011. – С.104-119.
4. Kalda G. Selected issues of work safety / G. Kalda, I. Kovtun, K. Pietrucha-Urbanik. – Rzeszow, 2015. – 108 s.



УДК 539.08

**Козодой Дмитро Сергійович**

*Доцент, Український державний університет залізничного транспорту,  
доцент, кандидат технічних наук*

## **СПЕЦИФІКА ТРУДОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ МАШИНІСТА ЛОКОМОТИВА**

В глобальному розвитку техногенного характеру, людина стала мати на техніку та на механізми дуже великий вплив. Згідно інженерної психології конструкція машини розглядається в сукупності з оператором, керуючим цією машиною, як єдина система людина - машина з урахуванням можливостей машини і людини.

На залізничному транспорті особливий інтерес викликають професії операторського профілю, насамперед це стосується працівників локомотивних бригад і диспетчерських професій. Працівники локомотивних бригад є однією з найбільш масових залізничних професій. Їх внесок у забезпечення безпеки руху важко переоцінити. За деякими даними, до 70 % аварійних ситуацій з важкими наслідками виникає з вини саме операторів. Це пов'язано, насамперед, з високим рівнем складності й відповідальності цієї діяльності, а також тим, що допущену машиністом помилку практично ніхто виправити не може, що може призвести до найважчих наслідків. З огляду на все сказане, давно й наполегливо ведуться роботи з підвищення надійності локомотивних бригад [1].

Надійність їх діяльності визначається двома складними комплексними явищами, трудовою діяльністю й функціональним станом машиністів. Специфіка їх трудової діяльності полягає в тому, що вона складається з декількох діяльностей які протікають паралельно, зокрема із процесу управління локомотивом і контролем за шляхом. З психології добре відома закономірність, відповідно до якої виконання більш ніж однієї діяльності одночасно, різко знижує її надійність. На це накладається велика відповідальність та

ризикованість праці машиніста. Монотонність, втома та стрес погіршує пильність при керуванні рухомим складом, що призводить до аварій. Монотонність викликана одноманітністю сприйняття та дій і проявляється у вигляді сонливості, зниженні волі, уваги та призводить до втоми. Такі прояви суттєво знижують надійність операторської праці. Треба відзначити, що діяльність локомотивних бригад перенасичена монотонними факторами (мелькотінням шпал та стовпів, рівномірним гудінням двигуна, ритмічним погойдуванням та ін.). Кожен з названих факторів, при багатогодинному впливі, може визвати стан монотонністю, а їх сумісної дії надто важко протистояти і не кожний на це здатний; ситуація особливо погіршується за сукупністю втоми й темного часу доби [2].

Отже, поїзна робота має високі вимоги до працездатності різних аналізаторних систем організму машиніста (зір, рух, слух). Внаслідок невеликого резерву часу для керуючих дій машиніст повинен за надзвичайно малий відрізок часу не тільки сприйняти відповідний сигнал, але правильно осмислити його, прийняти вірне рішення й виконати необхідні дії. Об'єкт основної уваги машиніста — стан залізничного шляху. З часом, збільшення швидкості руху призвело до того, що час який тепер має машиніст для прийняття рішень і виконання необхідних операцій, скоротився майже в три рази. Значно виріс темп обміну інформацією між транспортом який рухається та людиною, яка ним керує. Сьогодні, інформаційне навантаження на машиніста залежить від складності системи керування локомотивом, поїзної обстановки, станом навколишнього середовища й зі збільшенням швидкостей руху, що може досягти граничних значень «пропускної здатності людини». Завантаження збільшує й недосконалість локомотивної системи контролю енергетичних установок, що найчастіше виявляється при виникненні несправностей, які переривають нормальний хід робочого процесу.

Навіть добре знаючи ділянку шляху, машиніст не гарантований від непрогнозованих випадків, невизначеність яких (у тому числі й тимчасова) досить велика. У деяких ситуаціях особливого значення набуває здатність

виконувати швидкі й точні керівні дії: при раптових змінах сигналів, появі перешкод на шляху, обривах контактного проводу, різких змінах напруги в контактній мережі й ін., що висуває до машиніста високі специфічні вимоги (наприклад, знаходити на дотик потрібний тумблер). Деяке збільшення м'язового навантаження спостерігається на ділянках із складним профілем колії. Часто запобігання аварійної ситуації залежить від того, наскільки точно машиніст на ходу поїзда визначить відстань до раптової перешкоди. Отже, для успішної діяльності йому має бути притаманне спеціалізоване сприйняття часу й простору.

### **Список використаних джерел**

1. Інструкція з руху поїздів і маневрової роботи на залізницях України №ЦД-0058, затверджена наказом Міністерства транспорту України № 507 від 31.08.2005 р <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0507650-05#Text> (останнє звернення 18.10.2022)
2. Концепція Державної цільової програми з підвищення рівня безпеки дорожнього руху на 2011-2015 роки, затверджена розпорядженням Кабінету Міністрів України від 30 жовтня 2008 року № 1384-р.
3. Наказ Міністерства освіти і науки України від « 22 » грудня 2017 р. № 1651 Стандарт професійної (професійно технічної) освіти СП(ПТ)О 8311.Н.49.20 – 2017р. – 23с. <https://imzo.gov.ua/2017/12/22/nakaz-mon-vid-22-12-2017-1651-pro-zatverdzhennya-standartiv-profesijnoji-profesijno-tehnicnoji-osvity-z-robotnychyh-profesij/> (останнє звернення 18.10.2022)

**Погорлецький Дмитро Сергійович**

*к.т.н. доц. Херсонська державна морська академія*

**Грицук Ігор Валерійович**

*д.т.н. проф. Херсонська державна морська академія*

**Худяков Ігор Валентинович**

*к.т.н. Херсонська державна морська академія*

## **ФАКТОРИ, ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА ПАЛИВНУ ЕКОНОМІЧНІСТЬ ТА ЕКОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ В ПЕРІОД ПРОГРІВУ**

Паливна економічність і рівень екологічних показників транспортних засобів (ТЗ) з двигунами, переобладнаними для роботи на газовому паливі, визначаються пов'язаними між собою факторами [1-2]. Фактори можливо класифікувати за п'ятьма групами:

1. Фактори, які визначають вплив конструктивних особливостей транспортних засобів, системи живлення (рідким і газовим паливом), видом палива, двигуна як джерела енергії, споживача різних видів палив та шкідливих викидів з відпрацьованими газами: модель та тип транспортного засобу; загальну масу, вантажопідйомність та пасажиромісткість; тип двигуна і системи живлення; тип і стан трансмісії, передаточні числа коробки передач і механічний ККД; стан системи живлення двигуна; стан і характеристики ходової частини; якість палива; характеристики і особливості будови системи живлення газовим або рідким паливом; температури системи охолодження двигуна транспортних засобів; аеродинамічний опір кузова.

2. Фактори, які характеризують кліматичні умови, а саме: температура оточуючого середовища, атмосферний тиск, вологість повітря, кількість опадів, швидкість і напрямок руху повітря.

3. Фактори дорожніх умов: вид, характеристика та покриття дороги, його тип, характеристики (коефіцієнт опору кочення коліс ТЗ і зчеплення з поверхнею дороги); профіль дороги; методи керування дорожнім рухом.

4. Водій та його дії як фактор, що впливає на паливну економічність та екологічні показники ТЗ: швидкість змінення положення органів керування двигуном; час перемикання і момент включення передач; швидкість руху, увімкнена передача та її правильний вибір в умовах експлуатації; режим руху, який був обраний водієм.

Під прогрівом транспортного засобу розуміють рівномірне доведення теплового стану всіх агрегатів та вузлів ТЗ після пуску до робочої температури, що дозволяє почати економічну роботу. Прогрів двигуна ТЗ проходить у три етапи: перший – двигун працює на режимі холостого ходу з  $10 \dots 12 \text{ c}^{-1}$  приблизно 4...5 хв; другий – двигун працює на режимі  $16 \dots 18 \text{ c}^{-1}$  до досягнення температури охолоджуючої рідини і масла  $40 \dots 50 \text{ }^\circ\text{C}$ ; третій – це прогрів двигуна ТЗ, трансмісії при здійсненні навантаження в русі до робочих температур [1-2]. Прогрів двигуна ТЗ, переобладнаного для роботи на газовому паливі в умовах експлуатації, має особливості, які пов'язані з високою температурою займання зрідженого газового палива та його меншою швидкістю горіння. З огляду на ці особливості, експлуатація двигуна на газовому паливі має особливі режими прогріву та пуску. Газобалонне обладнання (ГБО) 4-го покоління може ефективно працювати лише тоді, коли температура двигуна досягає відповідних  $40 \dots 50 \text{ }^\circ\text{C}$ . Це пов'язане з тим, що зріджене газове паливо перед подачею до камери згоряння двигуна повинно випаровуватися у редукторі-випарнику.

Приведена класифікація факторів не враховує змінних особливостей одних і тих же елементів, які можуть набувати різних значень залежно від умов експлуатації ТЗ. Передусім це відноситься до паливної економічності та екологічних показників двигунів, які змінюються залежно від типу системи живлення, виду палива, налаштувань та регулювань систем живлення, технічного стану систем і механізмів. Низькі температури оточуючого середовища, які відносяться до кліматичних факторів, істотно впливають на температурний режим роботи силової установки ТЗ, що працює на зрідженому газовому паливі, наслідком чого є зміна витрати палива та екологічних показників. Розглядаючи експлуатацію ТЗ з бензиновим двигуном та додатково

встановленою системою живлення зрідженим газовим паливом, можливо стверджувати, що основні несправності виникають у системах живлення та запалювання, а також в елементах газорозподільного механізму. Перераховані вище фактори можливо розподілити згідно з можливостями їх зміни: на ті, які неможливо змінити в умовах експлуатації, та на ті, зміна яких веде до поліпшення паливної економічності і екологічних показників ТЗ. Це буде актуальним для ТЗ з двигунами, переобладнаними для роботи на газовому паливі та може бути використано в період їх прогріву в умовах експлуатації для покращення паливної економічності і екологічних показників [1-2].

**Висновок.** Було визначено що для ТЗ, переобладнаних для роботи на зрідженому газовому паливі, в умовах експлуатації під час здійснення передпускового та післяпускового прогріву та подальшої їх експлуатації, істотне місце має вплив окремих факторів і конструктивних особливостей ТЗ на паливну економічність і екологічні показники, а саме наступні: стан системи живлення, якість палива, загальний технічний стан ТЗ тощо. Також було виявлено, що за період прогрівання двигуна ТЗ, обладнаного ГБО, за змінних температурних умов оточуючого середовища, саме цій категорії двигунів ТЗ приділяється мало уваги з боку його покращення.

### Список використаних джерел

1. Погорлецький Д. С. Особливості застосування систем теплової підготовки для полегшення пуску транспортних двигунів, працюючих на зрідженому газовому паливі / Науковий вісник Херсонської державної морської академії № 2 (17), 2017. ISSN 2313-4763, Херсон.

2. Грицук І. В., Погорлецький Д. С., Адров Д. С., Білай А. В. Особливості визначення витрати палива та викидів шкідливих речовин двигунів транспортних засобів, що працюють на газовому паливі. Двигуни внутрішнього згоряння // Науково-технічний журнал. Харків: НТУ "ХПІ". – 2021. – №1. С. 102.

### **Секція 3. ВІДНОВЛЕННЯ ТА РОЗВИТОК ДОРІГ ТА ІНЖЕНЕРНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДОРОЖНЬО-ТРАНСПОРТНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ**

**Бугайова Марина Олександрівна**

*Старший викладач кафедри організації та безпеки дорожнього руху,  
Харківський національний автомобільно-дорожній університет, доктор  
технічних наук*

**Ковальов Віталій Юрійович**

*Студент кафедри організації та безпеки дорожнього руху групи Т-42-19,  
Харківський національний автомобільно-дорожній університет, магістр.*

#### **СПОСІБ ОПЕРАТИВНОГО ОЦІНЮВАННЯ ВИКИДІВ ШКІДЛИВИХ РЕЧОВИН АВТОМОБІЛЬНИМ ТРАНСПОРТОМ ПРИ РІЗНИХ ВАРІАНТІВ ОРГАНІЗАЦІЇ ДОРОЖНЬОГО РУХУ**

Для оцінки схем організації дорожнього руху (ОДР) використовують критерій витрат палива автомобіля при тих або інших умовах руху в транспортному потоці (ТП). Небажане збільшення витрат палива виникає при вимушених зупинках, нерівномірності швидкісного режиму та при русі автомобілів на знижених передачах. Зайві витрати енергії призводять до перевитрат палива. Тому у ряді випадків витрати палива можуть виступати як самостійний критерій для порівняльної оцінки схем ОДР. Це підкріплюється і тим, що витрати палива не лише характеризують економічність руху, але і побічно відображають міру забруднення повітряного басейну відпрацьованими газами автомобілів.

Однією із перспективніших проблем теорії ОДР є питання розробки комплексного оціночного показника якості. Але в цей же час воно є й найбільш проблемним, бо повинно оцінювати безпеку, економічність, екологічну значимість впроваджуваних заходів ОДР. В умовах експлуатації витрата палива автомобілем в значній мірі визначається швидкісним режимом руху. У свою чергу, режим руху автомобілів переважно залежить від параметрів ТП, вулично-дорожньої мережі (ВДМ) і управлінням рухом.

За величиною витрати палива як окремим автомобілем, так і ТП в цілому можна опосередковано судити про ефективність функціонування дорожньо-транспортного комплексу і про рівень його екологічної навантаженя. Тому в деяких випадках параметри оцінки витрати палива ТП виступають в якості самостійної групи критеріїв. Даними критеріями є: експлуатаційні витрата палива, паливний баланс автомобіля, питома витрата палива, питома ефективна витрата палива, модель розрахунку витрати палива окремим автомобілем і ТП на ділянці міської ВДМ, коефіцієнт збільшення витрат палива в пікові періоди.

Якість організації руху можна характеризувати безпосередньо величиною витрати палива на одиницю пробігу, але, враховуючи різноманіття умов руху в містах і велику кількість чинників, що впливають на витрату палива, доцільніше використовувати відносний показник – коефіцієнт відносної зміни витрати палива автомобілем в порівнянні з витратою у вільних умовах руху [3]

$$K_l = \frac{Q_l}{Q_l^{cs}}, \quad (1)$$

де  $Q_l$  - сумарні витрати палива автомобілем у досліджуваному режимі руху ТП на мірній ділянці;

$Q_l^{cs}$  - сумарні витрати палива автомобілем в режимі вільного руху (без зупинок транспортного засобу (ТЗ)) на мірній ділянці.

Коли витрата палива транспортним засобом (ТЗ) при русі на ділянці ВДМ визначається лише його конструктивними особливостями і параметрами навколишнього середовища,  $K_l = 1$  і можна вважати, що ОДР оптимальна по критерію витрати палива. Проте в практичних умовах такого значення досягти неможливо. Чим більше його величина, тим нижче рівень ОДР. Проведені експерименти показали, що одна і та ж швидкість може відповідати ряду умов руху. Так, у міських умовах швидкість руху ТЗ є обмеженою на більшості ділянок, тому навіть одиночні ТЗ не можуть рухатися на оптимальних для себе режимах.



Для визначення витрат палива ТЗ при обраних режимах руху було експериментально визначено швидкість руху, витрати палива базового автомобіля в потоці, методика експерименту представлена у роботі [3].

Для кожного режиму руху визначаємо середню швидкість ТЗ та коефіцієнт зміни швидкості руху

$$K_v = \frac{V_{ce}}{V_i}, \quad (2)$$

де  $V_{ce}$  - середня швидкість ТЗ у вільному режимі руху, км/год.;

$V_i$  - середня швидкість руху ТЗ в досліджуваному режимі руху, км/год.

В результаті проведених експериментів були отримані залежності, що дозволяють порівнювати умови руху ТП з вільним режимом. В результаті експерименту було отримано такі обмеження моделі: модель призначена лише для розрахунку кількісної оцінки впливу ТП на навколишнє середовище у міських умовах; середня швидкість вільного потоку не може бути більшою за 80 км/год; середня швидкість у режимі «старт-стоп» більша або дорівнює 3 км/год. Також отримано граничні характеристики для досліджуваних режимів руху [3].

**Висновки.** Спосіб оперативного оцінювання викидів шкідливих речовин АТ при різних варіантів ОДР дозволить порівнювати заходи з безпеки руху. Досить широкий діапазон зміни витрат палива ТЗ пояснюється різноманітними умовами дорожнього руху в містах, тому для кожного випадку оцінку ефективності кожного заходу необхідно проводити для конкретної магістралі з врахуванням її характеристик та параметрів ТП.

### Список використаних джерел

1. Дьяков А. Б. Экологическая безопасность транспортных потоков. – М.: Транспорт, 1989. – 128 с.

2. Клинковштейн Г. И., Афанасьев М. Б. Организация дорожного движения: Учеб. для вузов.– 5-е изд., перероб. та доп. Москва, 2001. 247 с.

3. Казакова М.А. Методика экспериментальной оценки зависимости транспортной экологической нагрузки от режимов движения /Е.М. Гецович, М.А. Казакова // Вісник ХНАДУ: сб.науч.тр. - Х. : 2010. – Вип. №50. - С. 25-29.

**Засядько Дмитро Володимирович**

*Асистент кафедри організації та безпеки дорожнього руху, Харківський національний автомобільно-дорожній університет*

## **ОБГРУНТУВАННЯ НЕОБХІДНОГО ОБСЯГУ ВИБІРКИ ПРИ ОБСТЕЖЕННІ ІНТЕНСИВНОСТІ ТРАНСПОРТНИХ ПОТОКІВ**

У процесі виконання наукових досліджень щодо зниження транспортного навантаження на центральні частини великих та значних міст було проведено обстеження інтенсивності транспортних потоків у контрольних точках в'їзду/виїзду на межах центральної ділової частини міста Харків [1, 2]. Дослідження проводилося у робочі дні тижня для ранкових та вечірніх періодів «пік».

Слід зауважити, що об'єкт обстеження має певні очевидні особливості:

- стохастичний характер характеристик транспортних потоків;
- дискретність досліджуваного параметру;
- виражена циклічність зміни параметру (добові цикли, тижневі цикли, річні цикли) [3, 4, 5];
- організаційна та технічна складність виконання обстежень.

Одним з питань при організації обстеження було обґрунтування необхідної кількості замірів та вибір конкретних годин доби, днів тижня для виконання замірів. Річ у тім, що через коливання величини інтенсивності транспортних потоків протягом доби, що викликана добовим ритмом людського життя неможливо досягти повторюваності результатів замірів, якщо всі заміри виконати протягом доби по годинах підряд. Також слід було врахувати відмінність результатів замірів у робочі та неробочі дні. Нажаль, через технічні, фінансові та людські обмеження не було можливості провести «тотальні», тобто цілодобові обстеження протягом тривалого часу (тижнів, місяців). Крім того, в рамках поточних досліджень [1, 2] нас більше цікавлять значення інтенсивності в години «пік», особливо в робочі дні, коли через центральну частину міста здійснюються робочі та ділові пересування, і менше цікавлять значення

інтенсивності в міжпікові періоди. Тому обстеження проводилися в робочі дні протягом одного тижня у годинні інтервали 8:00-9:00, 9:00-10:00, 10:00-11:00, 17:00-18:00, 18:00-19:00, 19:00-20:00.

Питання добових, тижневих, річних ритмічних коливань значень інтенсивності дорожнього руху досліджувалося, зокрема, в роботах [3, 4, 5], на основі яких були визначені типові значення коефіцієнтів для перерахування годинної інтенсивності руху в добову, а добову в тижневу (див. табл. 1) та добової в тижневу (див. табл. 2)

Таблиця 1 – Коефіцієнти для перерахунку годинних значень інтенсивності в добові

Години доби	8:00-9:00	9:00-10:00	10:00-11:00	17:00-18:00	18:00-19:00	19:00-20:00
Коефіцієнт $k_{нг} = \frac{N_{доб}}{N_{год}}$	7,18	7,05	7,02	6,63	5,61	4,46

Таблиця 2- Коефіцієнти для перерахунку добових значень інтенсивності в тижневі

День тижня	Понеділок	Вівторок	Середа	Четвер	П'ятниця
Коефіцієнт $k_{нд} = \frac{N_{доб}}{N_{тиж}}$	0,14	0,14	0,14	0,145	0,16

Отже, було вирішено привести всі годинні значення інтенсивності спочатку до добових, а потім до тижневих через відповідні коефіцієнти нерівномірності.

Необхідний обсяг вибірки розраховувався за формулою [6]

$$n_{\text{потр}} = \frac{t_{\alpha}^2 \cdot \sigma^2}{\eta^2}, \quad (1)$$

де  $t_{\alpha}$  – функція довірчої ймовірності;

$\sigma$  – середнє квадратичне відхилення, авт./год;

$\eta$  – крайня дозвільна помилка, авт./год. []

$$\eta = \Delta \cdot N_{\text{ср}}, \quad (2)$$

де  $\Delta$  - відносна точність обліку.

Розрахунки необхідного обсягу вибірки були проведені окремо по кожному з 14 пунктів спостереження та окремо для напрямку в бік центру міста та для зворотного напрямку. Результати розрахунків показують, що у більшості випадків проведеної кількості обстежень (30) достатньо для заданої достовірності відносної точності спостережень.

### Список використаних джерел

1. Засядько Д. В. «Методи розрахунку матриці транспортних кореспонденцій через значення вимірів інтенсивностей потоків на ділянках мережі» » / Вісник Донбаської національної академії будівництва і архітектури» Випуск 5 (67). Макіївка – 2007 р., стор 27-30.
2. Гецович Е. М., Засядько Д. В. «Определение интенсивностей и направлений транзитных транспортных потоков в центральной деловой части города» / Научно-технический сборник “Коммунальное хозяйство городов», ХНАГХ. Випуск №86 Київ, «Техніка» - 2009 р., стор. 350-357.
3. Сильянов В. В. Теория транспортных потоков в проектировании дорог и организации движения. — 1997.
4. Дрю Д. Теория транспортных потоков и управление ими / Д. Дрю.- М.:Транспорт, 1972.

5. Романов А. Г. Закономерности дорожного движения / А. Г. Романов.- М.:МВД СССР, ВНИИ БД, 1980.- с.

6. Гмурман В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика: Учеб. Пособие для вузов/ В.Е. Гмурман. - М.: Высш. шк., 2003.-479 с.

**Ільїн Костянтин Євгенович**

*Аспірант кафедри організації та безпеки дорожнього руху, Харківський національний автомобільно-дорожній університет*

## **БУДІВНИЦТВО НОВИХ ОБ'ЄКТІВ ТА КОНСТРУКЦІЙ ДЛЯ ВДОСКОНАЛЕННЯ БЕЗПЕКИ ДОРОЖНЬОГО РУХУ У М. ХАРКОВІ**

На сьогоднішній день на вулично-дорожній мережі міста Харкова встановлено 391 світлофорний об'єкт, з яких за останні 5 років побудовано 27 нових та реконструйовано 37 світлофорних об'єктів.

Також, на вулично-дорожній мережі міста Харкова було організовано близько двох тисяч наземних пішохідних переходів, з яких:

Організовано близько двох тисяч наземних пішохідних переходів, з яких:

- нерегульованих - 1184 шт., які позначені відповідними дорожніми знаками 5.38.1, 5.38.2 "Пішохідний перехід" у кількості 4736 шт. та дорожньою розміткою виду 1.14.1-1.14.3;

- регульованих - 800 шт., які обладнані 1600 шт. пішохідними світлофорами.

Крім того, реалізовано комплексний проект: «Реконструкція схеми організації дорожнього руху на транспортному вузлі просп. Московський, вул. Академіка Павлова, вул. Лесі Українки, вул. Броненосця Потьомкін, вул. Тарасівська, вул. Польова, пров. Конюшенний», яким було передбачено будівництво нового та реконструкцію трьох існуючих світлофорних об'єктів, розташованих на зазначеній ділянці, роботи зі зміни геометрії проїзної частини та влаштування острівців безпеки.

На підставі статистичного аналізу аварійності на вулично-дорожній мережі м. Харкова серед основних видів дорожньо-транспортних пригод, були встановлені факти скоєння ДТП, пов'язаних з наїздами транспортних засобів на перешкоду (острівці безпеки та окремі елементи розділових смуг), під час виникнення яких, тяжких наслідків зазнавали пішоходи, які перебували на пішохідному переході в безпосередній близькості від проїзної частини в

очікуванні сигналу світлофора, що дозволяє перехід.

Так, в рамках розбудови безпечної транспортної інфраструктури, на замовлення Харківської міської ради було розроблено проєкт нового сучасного острівця безпеки, конструкцією якого передбачені сучасні вимоги до забезпечення безпеки пішоходів, що переходять проїзну частину.

Даний острівець безпеки - це сучасна конструкція із декількох модулів, що швидко монтується та складається із захисного реф'юджу міського типу та інклюзивної плити інфраструктури у дорожній частині.

Елементи острівця безпеки обладнані протитаранними захисними боллардами, що створює додатковий захист пішоходів. Болларди, своєю чергою, є також додатковим елементом світлової сигналізації, оскільки дублюють світлові сигнали світлофора.

Також цей острівець безпеки є сучасним інклюзивним елементом, який обладнаний спеціальними тактильними елементами та звуковими індикаторами, спеціально призначеними для людей з обмеженими фізичними можливостями.

У нічний час доби на острівці безпеки забезпечується контрастна видимість пішоходів, а також за допомогою сучасних дорожніх покриттів конструктивна частина візуально виділена та є максимально помітною для водіїв.

В якості експерименту такий проєкт було впроваджено по просп. Людвіга Свободи, 37 в м. Харкові.

Разом з тим, з метою підвищення безпеки під час переходу проїжджих частин, особливо в темний час доби, в рамках «Програми підвищення безпеки дорожнього руху в м. Харкові на 2013-2020 роки», були виконані роботи з встановлення сучасного обладнання для освітлення на 40 нерегульованих пішохідних переходах.

### **Список використаних джерел**

1. Офіційний сайт Департаменту інфраструктури Харківської міської ради, <http://city.kharkov.ua>, 2022р.



**Кобдикова Шамсигуль Мадениетовна,**  
*Проректор по НРИ КазАДИ, д.т.н., доцент*

## **СПОСОБЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СИСТЕМЫ ОРГАНИЗАЦИИ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ НА УЛИЧНО-ДОРОЖНОЙ СЕТИ ГОРОДА АСТАНА**

Регулирование транспортных и пешеходных потоков на улично-дорожной сети (УДС) г. Астана постоянно требует совершенствования и развития. Светофорное регулирование является одним из эффективных методов повышения безопасности дорожного движения и регулирования транспортных и пешеходных потоков. Светофорные объекты, использующие индивидуальные автоматические переключатели светофорных сигналов и работающие в одном или нескольких жестких или адаптивных режимах, проектируют на пересечениях автомобильных дорог. При значительном взаимном удалении светофорных объектов друг от друга такой способ регулирования дает хорошие результаты. Необходимыми условиями для этого являются обоснованная установка светофора и оптимальное назначение режима его работы в зависимости от объемов транспортного и пешеходного движения и планировочной характеристики пересечения автомобильных дорог.

С учётом основных задач обеспечения безопасного управления транспортными потоками определён наиболее популярный метод обеспечения «гармонизации» транспортных потоков, который направлен на приведение к равной скорости движения транспортных средств на всех участках УДС, а также на приведение транспортного потока к ламинарному состоянию.

Международный опыт повышения пропускной способности транспортных сетей отражён в наиболее популярных системах: SCOOT (Split Cycle Offset Optimization Technique); SCATS (Sydney Coordinated Adaptive Traffic System); LA ATCS (LA DOT Adaptive Traffic Control System); RHODES (Real Time Hierarchical Optimized Distributed Effective System); ACS-Lite; InSync; UTOPIA; Traffic SL

Основные характеристики и функции рассматриваемых систем:

- сбор исходных данных с УДС о параметрах транспортного потока;
- обработка показателей транспортного потока и выработка управляющих решений;
- удалённое управление светофорными объектами.

В столице внедрена и успешно функционирует система UTOPIA (OMNIA). Это комплекс взаимосвязанных автоматизированных систем, решающих задачи управления дорожным движением, мониторинга и управления работой различных видов транспорта и информирования участников дорожного движения. Основная цель — увеличение пропускной способности улиц, создание комфортной среды при передвижении, повышение уровня безопасности и улучшение экологической ситуации [1].

Регулируемое пересечение является участком с пониженной пропускной способностью, относительно линейных участков улично-дорожной сети на подходе к пересечению.

Применение современных систем управления транспортными потоками не позволяет решить ряд задач, представленных ранее, в условиях отсутствия возможности оптимизации транспортных потоков, связанных с конструктивными ограничениями УДС и повышенным спросом на передвижение. В таких случаях требуется применение современных методов и способов оптимизации режимов светофорного регулирования как основного инструмента управления транспортными потоками. Одним из таких методов, предложенным в г. Алматы и Астана, является метод «отсечения». Данный метод позволяет сократить время простоя транспортных средств и обеспечить увеличение пропускной способности перекрёстка не внося в него конструктивных изменений [2].

Но наряду с положительной эффективностью данного метода, существует возможность возникновения ДТП на маршруте «просачивания», а именно возможность бокового и лобового столкновения.

Основной проблемой в обеспечении безопасности метода «просачивания» является отсутствие информации у водителей, поворачивающих налево или разворачивающихся, о фактическом разрешении/запрете движения у встречного направления.

Результаты внедрения дополнительной секции со знаком «+» показали эффективность и как следствие значительное снижение количества ДТП на перекрёстках, где она была внедрена. По предварительным результатам количество ДТП снизилось до 46 ед. при совершённых ранее 94 ед., что составляет 51 %. На текущий момент в городе Астана данное решение установлено на 29 перекрестках (составляет 7 % от всего количества регулируемых перекрёстков).

Применение современных систем и технологий, а также новых режимов управления транспортными потоками требует дополнительной проработки в рамках анализ системы «Водитель-Автомобиль-Дорога-Среда» (ВАДС). Таким образом, применение безусловно эффективного метода «просачивания», требует дополнительной проработки путём информирования водителей о запрете движения встречного направления. В результате проведенного анализа с применением разработанных методик проявляется взаимосвязь между возникновением (вероятностью) ДТП и компонентами системы ВАДС.

#### **Список использованных источников**

1. <https://www.swarco.com>
2. Айхимбеков Б. Е. Повышение уровня пропускной способности транспортных средств на магистральных улицах города Алматы. Диссертация кандидата технических наук. Алматы, 2008.

**Кулай Павло Леонтійович**

*Асистент, Харківський національний автомобільно-дорожній університет,  
Полтавський фаховий коледж транспортного будівництва*

**Ходзинська Олена Олександрівна**

*Викладач, голова циклової комісії дорожньо-економічних дисциплін, Одеський  
автомобільно-дорожній фаховий коледж національного університету "Одеська  
політехніка".*

## **АЛЬТЕРНАТИВНА МЕТОДИКА РОЗРАХУНКУ ЦИКЛУ СВІТЛОФОРНОГО РЕГУЛЮВАННЯ**

Методика інженерного розрахунку режимів світлофорного регулювання (СФР) запропонована Ф. Вебстером у світовій практиці досить поширена. Вона широко використовується в Україні. Проте під час практичних розрахунків в умовах інтенсивностей руху транспортних засобів, близьких до потоку насичення, вона не завжди дає коректні результати. Це було експериментально встановлено мною зі студентами Харківського автомобільно-дорожнього університету та Полтавського фахового коледжу транспортного будівництва під час виконання курсових і дипломних проєктів на протязі останніх п'яти років. Дослідження проводились по вулиці Європейській в місті Полтава. Зокрема було виявлено, що за методикою Вебстера тривалість циклу не достатня для проїзду складних, насичених перехресть (наприклад 6 на 6, 6 на 4).

В якості експерименту нами була використана методика, що описана професором НТУ Єресовим В. І., [1]. Вона пропонує табличну форму інженерного розрахунку режимів жорсткого світлофорного регулювання.

Методика дещо відрізняється в плані дослідження транспортних потоків, що передує розрахункам. Вводиться поняття еквівалентної інтенсивності руху, яке призначене для уніфікації умов руху на різних перехрестях в плані кількості смуг руху, поворотних маневрів і складу транспортного потоку.

Еквівалентна інтенсивність руху в розрахунку на одну смугу руху для кожного підходу до перехрестя, екв. авт./год:

$$N_e = \frac{N + 0,5H + 0,6E + 0,4R}{n} . \quad (1)$$

де  $N$  - загальна, фактична інтенсивність руху на даному підході , авт./год;

$H$  - кількість вантажних ТЗ на підході, авт./год;

$E$  - кількість лівих поворотів з даного підходу, і/год;

$R$  - кількість правих поворотів з даного підходу, і/год;

$n$  - кількість (умовна) смуг на даному підході.

Посібник містить таблицю тривалостей фаз, які являють суму тривалостей зеленого і жовтого сигналів, що необхідна для забезпечення ймовірності того, що всі ТЗ, які прибувають до перехрестя протягом циклу, можуть звільнити перехрестя протягом наступного зеленого сигналу. Якщо відоме значення еквівалентної інтенсивності руху (екв.авт./год) в напрямку з максимальною інтенсивністю для кожної фази регулювання, то тривалість будь-якої фази може бути визначена за табл. 1.

Таблиця 1 – Тривалості основних тактів

Сума еквівалентної інтенсивності руху на напрямку з най-	Тривалість фази,											
	Еквівалентна інтенсивність на підході, экв.авт./год											
	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600
200	11	12	13	14	15	16	17	18	21	23	26	29
250	11	12	13	14	16	17	18	20	22	24	27	30
300	11	12	13	14	16	17	13	20	22	24	29	32
350	11	12	13	14	16	17	13	21	23	26	30	34
400	11	12	13	15	16	18	20	22	25	23	32	37
450	11	12	14	15	17	13	21	23	26	30	35	41
500	11	12	14	15	17	13	22	25	28	33	38	45
550	11	12	14	15	17	20	23	26	31	36	42	51
600	11	13	14	16	18	21	24	28	33	33	48	60
650	11	13	14	16	19	23	26	31	37	44	56	73
700	11	13	15	17	20	24	28	34	41	52	68	97
750	11	14	15	17	21	26	31	38	48	63	88	143
800	12	14	16	18	23	23	34	43	57	31	132	—
850	12	14	17	20	25	31	40	52	74	121	—	—
900	12	14	18	22	27	35	47	67	110	—	—	—
950	12	15	19	24	31	42	60	33	—	—	—	—
1000	13	16	20	27	36	53	33	210	—	—	—	—

Дефіс у табл. 1 свідчить про перевантаження перехрестя (тривалість фази занадто велика); у цьому разі доцільно вдатися до заборони окремих маневрів на перехресті або до інженерно-планувальних заходів: влаштування додаткових смуг руху, розширення проїзної частини на підході тощо.

Істотно, що тривалість додаткових тактів, які входять до фаз, тривалості яких зазначені в табл. 1, залежно від швидкості руху на підході і ширини проїзної частини на перехресті приводяться також в табличній формі (табл. 2).

Таблиця 2 - Тривалості додаткових тактів

Швидкість та на підході до перехрестя, км/год	Мінімальний час для зупинки ТЗ, с	Тривалість додаткового такту, с, для відповідної ширини перехрестя, м				
		30	50	70	90	100
36	2,0	3,8	4,4	5,6	5,7	6,4
54	2,5	3,6	4,1	4,5	5,0	5,5
72	3,0	3,3	4,2	4,5	4,9	5,2
30	3,4	4,1	4,4	4,7	5,0	5,2
108	3,9	4,5	4,7	4,3	5,1	5,4

Примітка. Дані в таблиці 1.2 розраховані за умови  $\delta_1 = 1,0$  с;  $a^* = 4,6$  м/с<sup>2</sup>;  $l_a = 6,1$  м.

Експериментально встановлено, що така методика дає більш точні розрахунки режимів світлофорного регулювання, проте не ідеальні.

Треба зазначити, що подана методика дозволяє розраховувати режими регулювання за напрямками, тоді як при використанні вебстерівської методики цей процес ускладнений.

### Список використаних джерел

1. Єресов В. І. Конспект лекцій з дисципліни “Технічні засоби організації дорожнього руху” / В.І.Єресов – К.: УТУ, 1998 . – 92 с

2. [https://pbttb.gnomio.com/pluginfile.php/1029/mod\\_resource/content/1/%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0%206.pdf](https://pbttb.gnomio.com/pluginfile.php/1029/mod_resource/content/1/%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0%206.pdf)

**Кулик Микола Михайлович**  
*Аспірант, ХНАДУ*

**Ширін Валерій Вікторович**  
*Доцент кафедри організації та безпеки дорожнього руху ХНАДУ, кандидат технічних наук, доцент*

## **АНАЛІЗ МЕТОДІВ МАГІСТРАЛЬНОГО УПРАВЛІННЯ ТРАНСПОРТНИМИ ПОТОКАМИ У МІСТАХ**

Невпинний процес автомобілізації населення спричиняє зростання інтенсивності транспортних потоків і провокує погіршення показників якості функціонування дорожньо-транспортного комплексу: зростає рівень аварійності, знижується швидкість на вулично-дорожній мережі, зростає час сполучення, погіршується екологічна обстановка в містах.

В сучасній практиці відомі різні способи забезпечення функціонування вулично-дорожньої мережі, їх можна розділити на дві основні групи – планувальні та організаційні. Реалізація планувальних заходів, окрім значних ресурсних вимог (фінансові, матеріальні трудові, земельні тощо), має значні обмеження в умовах історично сформованої забудови сучасних міст.

Натомість організаційні способи, забезпечують функціонування вулично-дорожньої мережі без зміни її геометричних параметрів і в залежності від рівня реалізації можуть бути розділені на локальні та системні. Локальне управління розділяється на жорстке, жорстке програмне та адаптивне [1], проте їх об'єднує характерна цільова функція локального управління, яка полягає у забезпеченні достатньої ефективності функціонування транспортних потоків на одному перехресті без урахування сусідніх.

Перспективним напрямком для підвищення ефективності дорожнього руху являється впровадження системного підходу. Одним з методів системного управління транспортними потоками являється координоване управління на магістралях, яке, в залежності від умов впровадження може реалізовуватись за принципами синхронної, асинхронної роботи світлофорних об'єктів, або

управління за принципом «зелена хвиля». Слід відзначити, що способи системного управління реалізуються в автоматизованих системах керування дорожнім рухом (АСКДР).

Огляд відомих АСКДР наведено в дослідженні [2]. У вітчизняній практиці управління транспортними потоками відома система «КОМКОН АСКДР» (ТМ «КОМКОН ТРАФІК») [3]. Режим координованого управління, реалізується в зазначеній системі за принципом «зелена хвиля» згідно з планами координації, при цьому кількість різних програм роботи та перемикачів між ними не обмежена. Для реалізації координованого управління кілька послідовно розташованих світлофорних об'єктів об'єднуються у магістраль. Таким чином, дана система передбачає відокремлений етап розрахунку параметрів координованого управління, при цьому засоби вирішення цієї задачі не визначаються. Система «КОМКОН АСКДР» за своєю суттю представляє собою засіб реалізації системного управління з високим ступенем участі людини в процесі управління (диспетчерське управління).

Для визначення параметрів координованого управління широкого застосування набули способи, засновані на графоаналітичному моделюванні. Характерною рисою графоаналітичного моделювання являється підстава, яка представляє собою дослідження поведінки так званої «пачки» автомобілів на магістральному напрямку. Необхідно також зазначити, що в процесі графоаналітичного моделювання «зеленої хвилі» умовна «пачка» автомобілів супроводжується по магістралі за цілої низки припущень. До одного з таких припущень відноситься ігнорування черг, що формуються на кожному з перехресть, що входять до ділянки координованого управління. Такі черги формуються з транспортних засобів, що в'їжджають до магістралі з другорядних напрямків.

В окремих дослідженнях [1] основною ціллю графоаналітичного розрахунку параметрів координованого управління визначають максимізацію ширини стрічки часу, що представляє собою формалізовану форму часового розміру «пачки» автомобілів, яку передбачається супроводити ділянкою



магістралі зі сталою швидкістю шляхом впровадження зсувів фаз світлофорного регулювання на перехрестях, що входять до ділянки координованого управління.

В дослідженні [2] увага авторів зосереджена на вивченні граничного рівня завантаження другорядних підходів до міської магістралі з координованим управлінням з метою формування системи обмежень технології управління, що зменшує сумарні затримки транспортних засобів.

Проведений аналіз систем управління транспортними потоками на вулично-дорожній мережі міст дозволяє стверджувати, що поточний рівень формалізації координованого управління можна охарактеризувати як досить низький, а ігнорування впливу транспортних потоків, що в'їжджають до головного напрямку на магістралі в процесі визначення параметрів координованого управління не дозволяє забезпечувати надійність швидкісного режиму «пачок» автомобілів, що в свою чергу може спричинити зниження ефективності «зеленої хвилі».

### **Список використаних джерел**

1. Петров В.В. Адаптивное управление городскими транспортными потоками. - В кн. Проблемы разработки и внедрения автомобильных систем управления дорожным движением. Омск, НПО «Автоматика», 1990.

2. Горбачов П. Ф. Визначення граничного рівня завантаження другорядних підходів до міської магістралі з координованим керуванням / П. Ф. Горбачов, С. В. Свічинський, В. В. Шевченко // Вісник Харківського національного автомобільно-дорожнього університету: зб. наук. пр. / М-во освіти і науки України; ХНАДУ ; редкол.: А. Г. Батракова (гол. ред.) та ін. - Харків, 2020. - Вип. 90. - С. 144-154

3. <https://komkon.ua/products/software/>

**Птиця Геннадій Григорович**

*Соцент кафедри організації та безпеки дорожнього руху, Харківський національний автомобільно-дорожній університет, к.т.н., доцент*

**Воловик Антон Андрійович**

*Студент гр. ТД-51-21, Харківський національний автомобільно-дорожній університет*

**Калініченко Вадим Едуардович**

*Студент гр. ТД-51-21, Харківський національний автомобільно-дорожній університет*

## **АНАЛІЗ ПЕРЕДУМОВ РОЗВИТКУ ВЕЛОІНФРАСТРУКТУРИ М. ХАРКІВ В ПІСЛЯВОЄННИЙ ПЕРІОД**

Нульові викиди від транспорту – одна з амбітних цілей України, як частини цивілізованої сучасної Європи. Одним з засобів пересування, що задовольняє цій меті є велосипедний рух – екологічний, комфортний, корисний для здоров'я вид транспорту, який має певні переваги перед рештою способів пересування.

В останні роки (до 24.02.2022р.) в м.Харків розроблялись і реалізовувались заходи по розвитку велосипедного руху, серед яких: заходи з промоції; рішення міської ради про прийняття Концепції розвитку велосипедного руху та облаштування велосипедної інфраструктури у м. Харкові; будувались велодоріжки, облаштовувались пункти прокату, частково спеціальні велосипедні парковки. Проте ці заходи не вплинули на збільшення відсотку користування велосипедами, зокрема через те, що не реалізуються комплексні інфраструктурні рішення з метою покращення безпеки і комфорту велосипедистів. Як наслідок, розвиток велоінфраструктури в м.Харків не відповідає кращим світовим прикладам.

Задля нормування вимог до розвитку велоінфраструктури на державному рівні встановлені вимоги до велосипедних доріжок на автомобільних дорогах та на вулицях населених пунктів, які внесено до нормативних документів [1-3]. Велосипедні доріжки рекомендується передбачати за напрямками найбільш інтенсивних транспортних і пішохідних потоків у малих, середніх і великих

містах, сільських населених пунктах, а також функціональних зонах найзначніших і значних міст. Прокладати їх необхідно ізольовано від транспортних потоків [1]. Тобто нормами України прокладання велодоріжок передбачається там, де велосипедний рух вже розвинений. Але популярним видом транспорту велосипед може стати тільки після створення інфраструктури.

Велосипедисти є одними з найбільш вразливих учасників дорожнього руху. За даними патрульної поліції, у 2020 році 11 % ДТП з велосипедистами закінчувалася загибеллю, а 73 % – травмами, що є одними з найвищих відсотків смертності та травматизму у різних типах ДТП. З 2018 року кількість ДТП з тяжкими або смертельними наслідками зросла на 15 %, склавши у 2020 році 1768 ДТП, у яких загинули 235 людей та ще 1610 були травмовані [4].

Статистика аварійності за участю велосипедистів в м. Харків відповідає загальним тенденціям всеукраїнської статистики. У Харкові відбулося близько 3% від загальної кількості ДТП з велосипедистами в Україні. Загальна тенденція зміни кількості загиблих відповідає зміні загиблих для країни в цілому. В результаті обробки статистичних даних по аварійності в м. Харків була створена карта аварійності на платформі GOOGLE MAPS (рис. 1), яку можна використовувати для інформування учасників руху про місця потенційної небезпеки, в тому числі із застосуванням додатку до мобільного телефону.

Аналіз аварійності на ВДМ м. Харків за участю велосипедистів дозволив встановити, що переважно ДТП з тяжкими наслідками відбуваються на мережі магістральних вулиць міста. Це обумовлено більшими швидкостями руху автотранспортних засобів на відповідних шляхах сполучення та відсутністю захищеності учасників руху, що рухаються на велосипедах. Загальну тенденцію зниження смертності велосипедистів в наслідок ДТП можна описати лінійною функцією

$$y = -11,176x + 323,47. \quad (1)$$

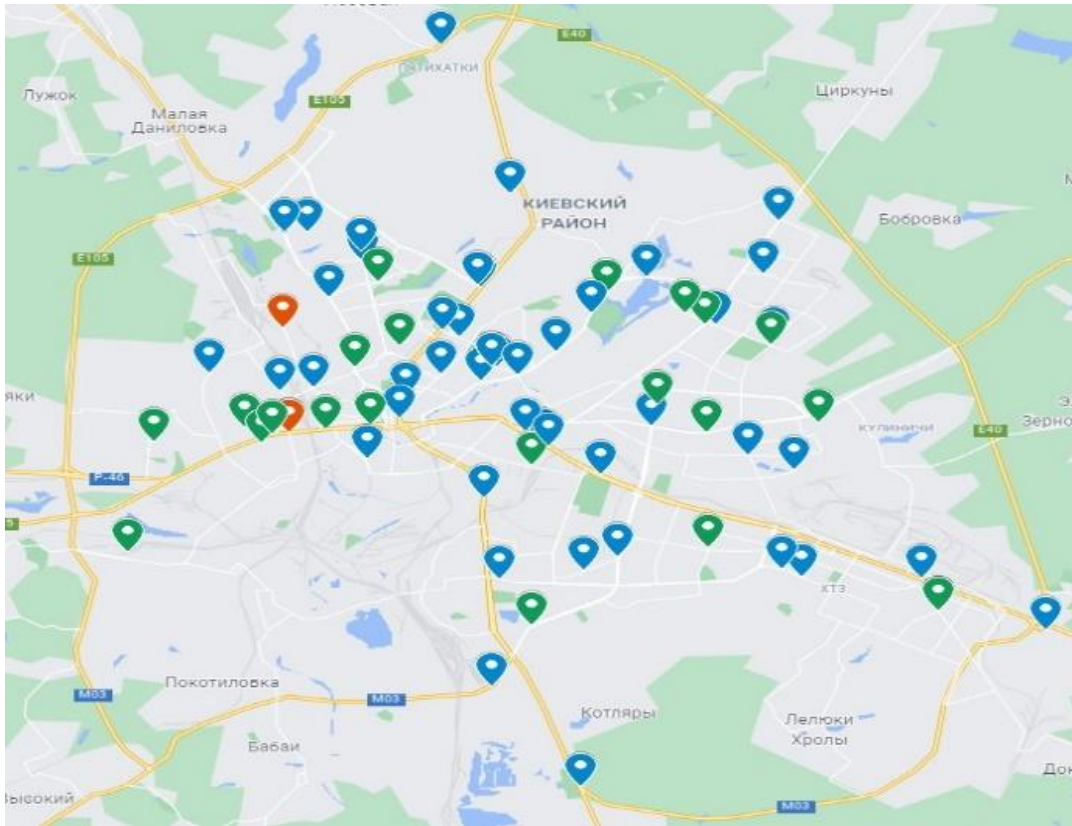


Рисунок 1 – Карта аварійності в м. Харків за участі велосипедистів

Це свідчить про підвищення самовідповідальності велосипедистів та звикання водіїв автотранспортних засобів до такої категорії учасників руху.

Для визначення настроїв суспільства щодо розвитку велоінфраструктури проведена обробка результатів анкетування різних учасників руху на одній із магістральних вулиць м. Харків. Оброблено 300 анкет, що є достатнім об'ємом вибірки для генеральної сукупності, з рівнем довірчої ймовірності 0,9 та межею похибки не вище 5 %. Саме опитування проводилося ще до початку повномасштабної агресії російської федерації з 20 по 30 вересня 2021 року. Анкета передбачала відкриті запитання, що охоплюють питання безпеки дорожнього руху, проектування і будівництва велоінфраструктури. В результаті можна зробити висновок, що переважна більшість опитуваних — 82 % чоловічої статі, 10 % — навчаються, 72 % — працюють, з них майже дві третини (60,0 %) чоловіків та половина (50 %) жінок мають у своєму розпорядженні велосипеди,

10 % – користувались прокатними велосипедами, електросамокатами (іншим), 7,8 % планують придбати власні.

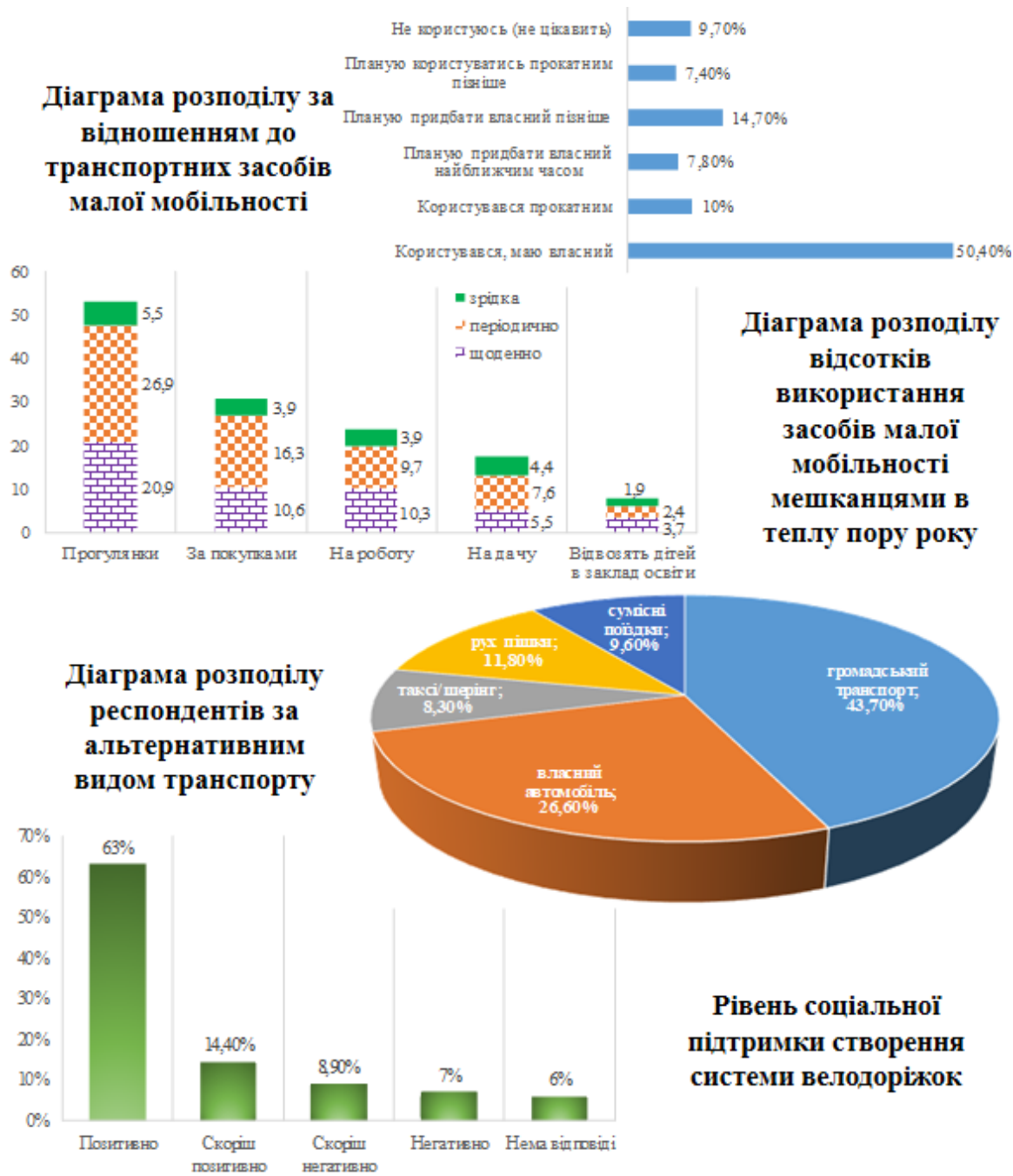


Рисунок 2 – Результати обробки анкети

У відповіді на питання «Які основні перешкоди існують для розвитку малої мобільності?» 83 % опитаних згадали відсутність, недостатню кількість або ж погану якість інфраструктури для користування.

У сфері вуличної інфраструктури загрозами, окрім відсутності велосипедних доріжок, було названо автомобілецентричність інфраструктури, запаркованість крайніх смуг та тротуарів, небезпечне облаштування люків та зливної каналізації. Щодо рішень, які допомогли б збільшити інтенсивність використання вело мобільності в місті, та заходів міської влади, які б сприяли її розвитку, понад 70 % відповідей містили в собі згадки про розвиток, вдосконалення та належне утримання велосипедної інфраструктури.

Також за результатами опитування встановлено ставлення респондентів до створення мережі велосипедних доріжок, яке є позитивним. Майже дві третини (63,2 %) учасників опитування заявили про затребуваність велодоріжок для себе особисто або для членів сім'ї.

З огляду на отримані результати можна стверджувати про високий потенціал розвитку велоінфраструктури, що також повинно позитивно позначитись на критеріях дорожнього руху (комфорт та безпека) на окремих вулицях та на всій ВДМ міста. Задля забезпечення ефективного руху необхідно розробити та впровадити комплекс архітектурно-планувальних заходів для інтеграції об'єктів велоінфраструктури у міське транспортне середовище на підставі проектного підходу та методології ризик-менеджменту. Для цього необхідними є організаційні та інженерно-технічні заходи щодо забезпечення безпеки та комфорту при русі велосипедистів ділянками магістральної вулиці м.Харків. Рациональним підходом до розвитку велоінфраструктури та велоруху є реорганізація поперечного профілю магістральних вулиць ВДМ м. Харкова із застосуванням відповідних класів шляхів сполучення та/або мінімально необхідних технічних засобів регулювання.

### **Список використаних джерел**

1. Планування та забудова територій. ДБН Б.2.2-12:2019. – К.: Мінрегіон України, 2019. 183 с. – (Державні будівельні норми України)
2. Вулиці та дороги населених пунктів. ДБН В.2.3-5:2018. – К.: Мінрегіонбуд України, 2018. 61 с. – (Державні будівельні норми України)

3. Планування та проектування велосипедної інфраструктури. Загальні вимоги. ДСТУ 8906:2019. – К.: УкрНДНЦ, 2019. 86 с. – (Національний стандарт України).

4. Стратегія розвитку велосипедного руху України на період до 2030 року. [Електронний ресурс]. URL: [https://docs.google.com/document/d/1QieNVcgCxtmFM8Td\\_uJMkRIVve1X23HI/edit](https://docs.google.com/document/d/1QieNVcgCxtmFM8Td_uJMkRIVve1X23HI/edit)

**Степанов Олексій Вікторович**

*Професор, Харківський національний автомобільно-дорожній університет*

**Венгер Альбіна Сергіївна,**

*Завідувач відділення транспортних систем ВСП «Одеський автомобільно-дорожній фаховий коледж Національного університету «Одеська політехніка»,*

**Чучман Ольга Ярославівна**

*Завідувач дорожньо-механічного відділення, ВСП «Автомобільно-дорожній фаховий коледж НУ «Львівська політехніка», спеціаліст вищої категорії, викладач-методист*

## **РОЗВИТОК ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ОРГАНІЗАЦІЇ ДОРОЖНЬОГО РУХУ**

Дослідження в галузі аналізу транспортних конфліктів між автотранспортними засобами було почато в Detroit General Motors laboratory в кінці (1960) у зв'язку з виявленням проблем експлуатаційної безпеки, Perkins і Harris (1968) розробили першу концепцію аналізу транспортних конфліктів. Удосконалення методів їх оцінки пізніше продовжили Campbell R. E. та King L. E. (1970), розглянувши конфліктні ситуації на Y-перехрестях сільських доріг, Baker, W. T. (1972) та Paddock, R. D. (1974) вдалося визначити статистичний зв'язок між транспортними подіями та транспортними конфліктами.

Представники Європейської наукової транспортної школи підійшли до досліджень у галузі аналізу транспортних конфліктів трохи пізніше, Spicer, V. (1971) та Older & Spicer (1976) у Великій Британії, Швеції, Норвегії та Данії Amundsen & Hydén (1975) та Hydén (1975), у Нідерландах Oppe & Kraay (1975) та Guttinger & Kraay, (1976), у Франції Malaterre & Mühlrad (1977) та в Німеччині Zimolong, Schwerdtfeger & Erke (1977).

Поряд із зарубіжними дослідниками представники вітчизняної транспортної науки роблять істотний внесок у розвиток методів аналізу транспортних конфліктів, В. Ф. Бабков розробляє метод лінійних графіків, що використовується для прогнозування аварійності на замських дорогах,



Ю. А. Врубелем запропоновано метод уповільнень, що дозволяє здійснювати прогнозування зіткнень на перехрестях, В. Н. Ситником запропоновано класифікацію конфліктних ситуацій на перехресті.

Точкою наукової консолідації сфери аналізу транспортних конфліктів стало проведення першої міжнародної конференції в Осло Amundsen & Hyden (1977) [1], під час якої було обґрунтовано перелік типових конфліктних ситуацій, прийнято термінологічну базу та встановлено поняття транспортного конфлікту Cooper (1977) [2].

Наступні конференції з аналізу транспортних конфліктів за участю Європейських, Американських та Українських фахівців у Руані (1979), Гесталтері (1979), Мальме (1983), Траутенфельсі (1988) дозволили зробити деякі узагальнюючі висновки та виділити основні ознаки конфліктної ситуації, продемонструвати та порівняти дослідження транспортних конфліктів, серед яких стали розрізняти статистичний метод, метод конфліктних ситуацій, метод потенційної небезпеки (метод лінійних графіків, метод конфліктних точок та метод уповільнень) та експертний метод [3].

Розвиток інформаційних та комп'ютерних технологій, безперервних систем спостереження та фіксування транспортних конфліктів [4], наближення засобів обробки інформації до місця її виникнення, визначили тренд інтелектуальних технологій прогнозування та моделювання аналізу транспортних конфліктів. Серед недавніх робіт, виконаних дослідниками, слід зазначити такі: Д. В. Капський (2006) [5] пропонує підхід до розвитку методу потенційної небезпеки, реалізує створення придатної для практичного застосування методики прогнозування аварійності на конфліктних об'єктах, яка дозволяла б оцінити аварійність ще на стадії проектування, Nicolas Saunier & Tarek Sayed (2007) [3] розробляють метод автоматизованого аналізу безпеки дорожнього руху з використанням відео датчиків, пізніше Reik Donner (2009) [5] вже реалізує модель самоорганізаційної оптимізації сигнальних систем регулювання транспортного руху, що дозволяє здійснювати дослідження на перехресті за умови регулярної топології мережі. Xiru Tang & Yanyan Chen (2013)

[6], за допомогою моделювання методом клітинних автоматів встановлюють зв'язок між частотою транспортних конфліктів, внутрішніми властивостями транспортних потоків та зміною швидкісних характеристик рухомих транспортних об'єктів, а David Eichler, Hillel Bar-Gera, Meir Blachman (2013) [7] незалежно пропонують новий підхід скорочення транспортних конфліктів з урахуванням тривимірного агентного моделювання.

Структура транспортних конфліктів постійно еволюціонує, а стрімкий розвиток обчислювальних систем, і методів моделювання здатні передбачити лише його існування та характеризувати ступінь впливу та способи його вирішення криються в фундаментальній науковій галузі, що зачіпає природу зародження та розвитку такого стану як транспортний конфлікт.

Однак, незважаючи на Cooper P. (1977), Клінковштейн Г. І., Ситник С. Н., Смирнов С. І. (1987) розвиток фундаментального теоретичного базису, що розкриває природу транспортних конфліктів з позиції структурно-функціональної взаємодії законів функціонування елементів транспортних засобів реалізовано не було, залишилися відкритими питання формального опису теоретичної галузі транспортних конфліктів та їх функціональна класифікація. Відсутність математизації понятійного апарату в рамках логіко-алгебраїчного опису не дозволила провести імплікативний зв'язок цільових станів рухомих транспортних об'єктів та іманентної структури транспортної комунікаційної системи (TCS), і формалізувати проблеми ліквідації транспортних конфліктів у рамках загальноприйнятого теоретичного та прикладного інструментарію та представлених підходів.

Таким чином, спираючись на сказане вище, стає очевидною проблема створення необхідного теоретичного пласта, що дозволить, по-перше, усунути прогалини в фундаментальній транспортній теорії, що утворена відсутністю математичного формалізму останньої, а по-друге, сформулювати і закласти основні закони структурно-функціональної взаємодії елементів транспортних засобів.

Усунення останніх передбачається здійснити за допомогою глибокого аналізу та виявлення природи транспортних конфліктів та розробки бази структурно-функціональної взаємодії елементів транспортних засобів, що забезпечує безперервність та безконфліктність транспортного процесу руху.

### Список використаних джерел

1. Amundsen F., Heden, C. Proceedings: first workshop on traffic conflicts. Institute of Transport Economics : Oslo, Norway, 1977. P. 138.
2. Cooper P., Amundsen F. H., Hyden S. Reports from group discussions, Group B. In : Amundsen, 1977. P. 200.
3. Могила С., Галушко В. Н., Чечет П. Л. Имитационная модель технологического процесса перевозки пассажиров городским транспортом. Научно-технический интернет-журнал «НАУКОВЕДЕНИЕ» : сборник № 69., май – июнь 2014 р. Харьков : ХНАГХ, 2014. С. 281–287.
4. Фахми Ш. С., Цыцулин А. К. Видеосистемы на кристалле: новые архитектурные решения в задачах обработки видеoinформации. Научный журнал : Датчики и системы : Институт проблем управления им. В. А. Трапезникова РАН. 2011. № 4. С. 58–62.
5. Капский Д. В. Вестник Полоцкого государственного университета. Серия В, Прикладные науки. 2011. № 11. С. 17–24.
6. Xiru Tang & Yanyan Chen. Analysis on Traffic Conflicts of Two-lane Highway Based on Improved Cellular Automation Model. Journal of Multimedia, VOL. 8, № 3, June 2013.
7. David Eichler, Hillel Bar-Gera, Meir Blachman. Vortex-Based Zero-Conflict Design of Urban Road Networks. Networks and Spatial Economics. September 2013, Volume 13, Issue 3. P. 229–254.

**Ярута Антон Миколайович**

*Кандидат технічних наук, зав. відділення «Транспортні технології»,  
Харківський автотранспортний фаховий коледж*

## **ПЕРСПЕКТИВНІ НАПРЯМКИ ОПТИМІЗАЦІЇ ІНФОРМАЦІЙНО - ВИМІРЮВАЛЬНИХ СИСТЕМ КЕРУВАННЯ ДОРОЖНІМ РУХОМ**

Розвиток транспортної інфраструктури великих міст має важливе значення для його ефективного розвитку, економічного зростання, забезпечення переходу економіки на інноваційний шлях, а так само підвищення рівня життя населення. Нові соціально-економічні умови потребують своєчасного та точного коригування пріоритетів розвитку транспортної інфраструктури, розмежування сфери відповідальності держави та інших зацікавлених сторін, визначення місця та ролі освіти і науки у постійному та прискореному розвитку транспортного комплексу.

Враховуючи важливу роль, яку відіграють інформаційно-вимірювальні системи у соціально-економічному розвитку, переважна більшість провідних світових держав розробляють спеціальні національні програми. При цьому завдання розробки та реалізації основних компонентів інформаційних технологій, що входять до інформаційно-вимірювальних систем, розглядаються в роботах українських і європейських вчених: Л. Абрамової, С. Алексеєва, Г. Альошина, О. Криволапової, R. Ramirez-Iniguez, R. Bossom, JamesDeBell та інших вчених.

У містах, де кількість транспортних засобів зростає швидше, ніж доступна транспортна інфраструктура для їх підтримки, затори є проблемою, з якою важко боротися, яка загострюється під час дорожньо-транспортних пригод. Ця проблема впливає на багато аспектів сучасного суспільства, включаючи економічний розвиток, збільшення викидів парникових газів, витрати часу та наносить шкоду здоров'ю. У цьому контексті сучасне суспільство може покладатися на інформаційні системи управління дорожнім рухом, щоб мінімізувати затори та їхні негативні наслідки. Пропонована система керування

дорожнім рухом у великих містах в дисертаційному дослідженні Ярути А. М. [1] складається з набору прикладних програм інструментів керування, систем моніторингу, підсистеми керування АТЗ (підвищення загальної ефективності руху та безпеки транспортних систем), системи управління трафіком (збір інформації з різномірних джерел, використання інформації для виявлення небезпек, які потенційно можуть погіршити ефективність трафіку), систем зберігання та обробки даних від транспортних засобів та детекторів транспорту пов'язаних з дорожнім рухом. Враховуючи вище згадане перед нами постає задача перевірити існуючий критерій оптимальності, тобто визначити ознаки та уподобання за якими необхідно провести порівняльну оцінку альтернатив і обрати серед них найкращу з точки зору поставленої мети оптимізації. Виходячи з цього були сформовані показники якості (надійність, економічність, ефективність тощо) на вибір яких треба звернути особливу увагу. Якщо багато параметрів оптимізації є підмножиною кінцевомірною лінійного простору, то варто говорити про кінцевомірне завдання оптимізації на відміну від нескінченномірних задач, які розглядають у варіаційному обчисленні та оптимальному управлінні. При цьому критерієм оптимальності може бути вимога досягнення найбільшого або найменшого значення однією або кількома дійсними (скалярними) функціями параметрів оптимізації, що виражають кількісну міру досягнення мети оптимізації розглянутого об'єкта.

На сьогодні існуючими напрямками дослідження оптимізації інформаційно-вимірjuвальних систем керування дорожнім рухом є методи:

«1. Аналітичні:

- аналітичний пошук екстремуму;
- метод множників Лагранжу;
- варіаційні методи, включаючи метод максимуму Понтрягіна;
- градієнтні методи.

2. Математичного програмування:

- геометричне, лінійне і динамічне програмування;
- автоматичні методи з самоутвореними моделями;

3. Статистичні методи:

- регресійний і кореляційний аналіз та інші» [2].

Представлені методи необхідно проаналізувати на недоліки (обмеження), переваги (по відношенню до інших), підходи, вірогідність достовірності отриманих результатів, цілі та інше.

При виборі методу чи декількох методів обов'язково повинна враховуватися міра складності цільової функції та наявність програмного забезпечення для рішення такого типу задач.

Розгляд представлених методів дасть можливість обрати найкращий варіант з існуючих, що вплине на результативність роботи інформаційно-вимірювальних систем та подальший розвиток транспортної системи України.

### **Список використаних джерел**

1. Ярута А. Удосконалення автоматизованої системи керування дорожнім рухом у містах. На правах рукопису. Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.22.01 – транспортні системи. Харківський національний автомобільно-дорожній університет. Харків. 2016.

2. Сікора Я., Щехорський А., Якимчук Б. Методи оптимізації та дослідження операцій: навчальний посібник. Житомир. ЖДУ ім. Івана Франка. 2019. 148 с.

#### **Секція 4. ПРОБЛЕМИ БЕЗПЕКИ АВТОТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ, АВТОТЕХНІЧНОЇ ЕКСПЕРТИЗИ, ОБЛІКУ ТА АНАЛІЗУ ДТП**

**Абрамова Людмила Сергіївна**

*Доктор технічних наук, професор кафедри організації та безпеки дорожнього руху ХНАДУ*

**Грицуненко А. В.**

*Аспірант кафедри організації та безпеки дорожнього руху ХНАДУ*

### **ФОРМАЛІЗАЦІЯ ПРОГРАМНОГО МЕТОДУ КООРДИНОВАНОГО УПРАВЛІННЯ ДОРОЖНІМ РУХОМ**

В останні роки відбувається процес інтенсивного впровадження систем координованого управління рухом транспортних потоків. Накопичений досвід експлуатації таких систем переконливо свідчить про те, що вони дійсно є ефективним засобом скорочення затримок на перехрестях, підвищення швидкостей руху, збільшення пропускної спроможності міських магістралей і рівня безпеки руху.

Існуючі методи управління засновані на поданні транспортних потоків у вигляді моделей мікро- та макроструктури [1]. При цьому у мікромоделі імітують транспортний потік як сукупність окремих автотранспортних засобів (АТЗ), який описаний методами теорії ймовірностей. Макромоделі застосовують середні значення параметрів потоку – швидкість, щільність, інтенсивність. Розпізнають такі основні методи управління транспортними потоками за двома ознаками. Перша ознака стосується територіальних мереж управління, це 1) локальне управління окремо узятим перехрестям; 2) мережне управління дорожнім рухом у двовірних мережах; 3) магістральне управління (координоване управління).

Локальне полягає в управлінні у зоні одного перехрестя по характеристикам мікроструктури. Системне керування забезпечує оптимізацію функціонування транспортних потоків у зоні, що охоплює множину пов'язаних

перехрестя та, як правило, проводиться з урахуванням характеристик макроструктури транспортних потоків. Так як перехрестя є “пов’язаними” з елементами ВДМ, управління на одному неминуче викликає зміну характеристик на сусідніх.

Метод магістрального управління використовується для транспортної мережі у випадку, коли відстань між світлофорами мала настільки, що транспортний потік, який проходить через наступне перехрестя випробує вплив попереднього (лінійний випадок мережного управління). Розподіл методів на програмні та адаптивні застосовується як друга класифікаційна ознака управління. Програмне керування засновано на припущенні статистичної стійкості характеристик транспортних потоків. Воно полягає у попередньому розрахунку плану керування (плану координації) по заздалегідь зібраним даним про режими руху, скомпоновані у типові контрольні транспортні ситуації, і в подальшому введені планів у дію при появі на об’єкті ситуації, статистично близької до типової.

Суть адаптивних методів полягає в оперативному розрахунку або корекції режимів керування в реальному масштабі часу у відповідності з результатами вимірювання та аналізу поточних параметрів транспортних потоків. При цьому, має сенс виділити окремий клас методів керування – програмно-адаптивні, які найбільш перспективні. Розглянемо основні з них.

Програмне керування зі зміною планів керування (координації) за часом (добі, тижня, сезону) відбувається таким чином.

На підставі епізодичних вимірів параметрів транспортних потоків ( $N$ ) виробляється, в основному вручну, аналіз ефективності діючих планів –  $F_3(N)$  в порівнянні з контрольними значеннями –  $F_{кз}(N)$  ( $N$  - інтенсивність ТП). При  $F_{кз}(N) - F_3(N) \geq A$  проводимо перерахунок бібліотеки планів керування (координації)  $\{Y_i\}$ . Величина  $A$  визначається експертним шляхом. Запровадження в дію плану  $Y_i$ , робиться при збігу реального часу  $t_p$  з контрольним  $t_k$ . У випадку програмного керування зміна планів координації



відбувається в результаті аналізу в управляючій підсистемі управління параметрів транспортних потоків. Аналіз параметрів звичайно здійснюється до їхнього усереднення протягом заздалегідь заданого періоду часу  $T_y$  й одержанню оцінки

$$N(T_y) = \frac{\sum_i^n N_i}{n} \quad (1)$$

де  $n$  - кількість вимірів протягом  $T_y$ ;

$N_i$  - багатомірний вектор – результат виміру параметрів у заздалегідь заданих перетинах дорожньої мережі.

У випадку програмного керування з загальною корекцією планів координації, додатково з'являється контур загальної корекції плану координації. Вихідними передумовами застосування загальної корекції плану координації служать два основних припущення.

Перше зводиться до апроксимації залежності швидкості руху транспортних потоків від їхньої інтенсивності лінійною функцією

$$v_{mn} = v_{cв} - K_1 J \quad (4)$$

де  $v_{cв}$  - усереднене значення норми вектору швидкості вільного руху автомобілів за умови їхнього незалежного руху;

$K_1$  - коефіцієнт пропорційності і приведення розмірності;

$J$  - норма вектору інтенсивності руху.

Дане припущення слушно невеликих діапазонів зміни  $\vec{v}$  і  $J$ . Друге допущення припускає, що інтенсивність руху й оптимальний цикл керування також зв'язані лінійною залежністю

$$T_{ц opt} = K_2 J' \quad (5)$$

де  $J'$  - норма вектору інтенсивності руху, по якій приймається рішення про вибір і оптимізацію циклу координованого керування.

У розглянутих методах управління основним недоліком є підхід, у якому управління здійснюється за непрямыми параметрами руху, процес оптимізації яких знаходиться зовні процесу координованого управління.

### **Список використаних джерел**

1. Абрамова Л. С., Чернобаев Н. С. Координированное управление дорожным движением на сети магистралей города. Монография. Харьков: издательство "Точка". 2012. 160 с.

**Бажинов Анатолій Васильович**

*Кандидат технічних наук, доцент кафедри ОБДР ХНАДУ,*

## **ОРГАНІЗАЦІЯ РУХУ ПІШОХОДІВ ЧЕРЕЗ МІСЬКІ МАГІСТРАЛІ**

Безпека дорожнього руху є однією з найактуальніших проблем автомобільного транспорту. Аналіз аварійності на автомобільному транспорті показує, що значна частина ДТП трапляється у містах. При цьому одним із найпоширеніших видів ДТП у містах є наїзди на пішоходів, що характеризуються високим тягарем наслідків, тобто наїзди становлять 40-50 % усіх ДТП із постраждалими. При цьому більше 20% наїздів на пішоходів відбуваються на пішохідних переходах магістральних вулиць [1].

Для забезпечення безпеки пішоходів застосовують відомі методи організації руху. Рух пішоходів організують по тротуарів, пішохідних переходів, пішохідних маршрутів. Найбільш небезпечними ділянками є пішохідні переходи, розташовані на магістральних вулиць. У зоні таких переходів нині зростає кількість наїздів на пішоходів, у тому числі зі смертельним результатом. Вуличні пішохідні переходи значно знижують швидкість транспортних засобів на вулицях.

Удосконалення організації дорожнього руху у зоні пішохідних переходів є важливим інструментом підвищення безпеки руху у містах.

Класифікують пішохідний рух за: числом учасників, спрямованості потоку, структурі потоку, тривалості процесу руху, умов руху. Зазначені ознаки утворюють кілька видів пішохідного руху, який пов'язаний з містобудівними особливостями територій, якими відбувається переміщення пішоходів [2].

Зазвичай виділяють такі способи організації руху пішоходів: організація руху пішоходів тротуарами; Організація руху по пішохідних переходах; організація пішохідних вулиць (зон); організація руху за методом «житлова зона»; організація пішохідних маршрутів.

За типом регулювання вуличні діляться на: регульовані (рух пішоходів в окремій фазі регулювання); нерегульовані; з частковим регулюванням (пішоходи рухаються спільно з транспортними засобами, що повертають (ТЗ) за умови допустимості даного конфлікту).

До перешкод для руху по міських магістралях, викликають зниження пропускної спроможності та швидкості, частіше за інших називають: паркування на проїжджій частині; пішохідні переходи; пункти зупинки маршрутного транспорту; перетину зі світлофорним регулюванням; примусове обмеження швидкості; ділянки зі штучними дорожніми нерівностями. Слабо завантаженим пішохідним рухом та що мають високий рівень небезпеки виникнення ДТП [3].

Залишені пішохідні переходи повинні зміщуватися в найбільш безпечні місця та обладнатися відповідно до конкретних дорожніх умов. При цьому повинні враховуватися: швидкість руху транспортного потоку; інтенсивність руху транспортного потоку; інтенсивність руху пішохідного потоку; характер забудови магістралей; функціональне призначення об'єктів тяжіння пішоходів; взаємне розташування пішохідних переходів по довжині магістралі; способи організації руху на пішохідних переходах.

### **Список використаних джерел**

1. Бабій М. В., Кучвара І. М. (2017). Ключові проблеми безпеки дорожнього руху в Україні. Матеріали XII Міжнародної науково-практичної конференції (в авторській редакції) „Безпека дорожнього руху: правові та організаційні аспекти“, 14-16.

2. Олійник О. (2021). Особливості просторової організації системи пішохідних зон в історичному центрі Києва. Архітектурний вісник КНУБА, (22-23), 53-63.

3. Осетрін М. М., Шилова Т. О. (2021). Шляхи поліпшення безпеки руху на міських магістралях. Транспортна безпека: правові та організаційні аспекти: матеріали XVI Міжнародної науково-практичної конференції (в авторській редакції),(м. Кривий Ріг, 19 листопада 2021 року). Кривий Ріг, 2021. 238 с., 147.

**Барта Далібор**

*Доцент кафедри транспорту та підйомно-транспортних машин, доцент, кандидат технічних наук, Жилінський університет, Жиліна, Словацька республіка*

**Кравченко Олександр Петрович**

*Професор кафедри автомобілів і транспортних технологій, професор, доктор технічних наук, Державний університет «Житомирська політехніка», Житомир, Україна*

**Кравченко Катерина Олександрівна**

*Доцент кафедри транспорту та підйомно-транспортних машин, доцент, кандидат технічних наук, Жилінський університет, Жиліна, Словацька республіка*

**Діжо Ян**

*Доцент кафедри транспорту та підйомно-транспортних машин, доцент, кандидат технічних наук, Жилінський університет, Жиліна, Словацька республіка*

## **ВИЗНАЧЕННЯ ЯКІСНИХ І КІЛЬКІСНИХ ПОКАЗНИКІВ УТВОРЕННЯ ФРИКЦІЙНОГО МАТЕРІАЛУ ГАЛЬМІВНИХ КОЛОДОК АВТОМОБІЛІВ**

Майже половину загальних викидів у процесі використання автомобілів складають тверді частинки (ТЧ). Утворюються вони здебільшого з шин транспортних засобів та гальмівних елементів, а також розкладання поверхні дороги. Це становить значну небезпеку для здоров'я людини, добробуту інших видів та ґрунту.

Європейська Комісія прийняла план переходу до нульових промислових викидів для великої кількості майбутнього автопарку, але немає конкретного плану щодо викидів повітряних ТЧ, кількість яких поступово зростає із збільшенням парку транспортних засобів і становлять до 30 мг/км залежно від типу транспортного засобу, типу дороги та багатьох інших факторів.

Лабораторними дослідженнями виконано аналіз хімічного складу фрикційних шарів на гальмівних колодках щодо ТЧ, щоб створити методологію для зниження їх емісійної здатності. Більшість із них, однак, виявили, що включення металевих елементів у фрикційний матеріал благотворно впливає на робочі властивості гальмівного елемента. Водночас ці самі елементи (Cu, Fe, Zn, Ca, Pb, Al, оксиди та ін.) є найбільш серйозною загрозою для здоров'я людини та навколишнього середовища.

Враховуючи вищезазначене, розглядається практична оцінка присутності гальмівного матеріалу на дискових гальмівних колодках, які вимірювались на різних етапах їх експлуатації та використовувалися на автомобільних поїздах, що експлуатуються в Європі дорогами з усіма типами профілів. Вага транспортних засобів була різною, але завжди була в межах 25-38 тонн загальної маси автопоїзда.

Дані зібрані за два роки з гальмівних колодок, які були вилучені з експлуатації. У даному підприємстві заміна відбувається при пробігу колодок близько 150 - 200 тис. км. Випадки, коли всі дві колодки на певному колесі або всі чотири колодки на певній осі були передчасно замінені під час планового профілактичного технічного обслуговування автомобіля, не досягнувши максимального середнього пробігу, є поодинокими. Ця заміна викликана необхідністю мати приблизно рівномірно зношені колодки. Така рівномірність гарантує кращу функціональність і якість гальмування, а також кращу керованість автомобіля та меншу ймовірність втрати керованості в процесі гальмування.

Ще один випадок передчасної заміни колодок – це коли їх залишковий ресурс на момент планового технічного огляду фінансово не виправдовує їх можливу майбутню заміну. При дуже сприятливих умовах експлуатації колодки можуть вийти на свій максимальний ресурс після 600 тис. км. Такі рідкісні зміни більш поширені, коли нові напівпричепи або вантажівки вводяться в експлуатацію вперше.

Вимірювання кожного зразка гальмівної колодки проводилося шляхом оцінки за допомогою штангенциркуля наявної кількості фрикційного матеріалу, а також шляхом вимірювання ваги колодки за допомогою електронних ваг. Вага та товщина використаного фрикційного матеріалу потім були розраховані шляхом віднімання вимірних значень із стандартних значень нової колодки. Вимірювані гальмівні колодки мають два розміри – для дисків діаметром 370 мм і для дисків діаметром 430 мм. Колодки виробляються декількома компаніями, які використовують різний хімічний склад фрикційного матеріалу та дещо іншу геометрію своїх колодок. Колодки можна відрізнити за їхньою формою, вагою та характеристиками зносу. Тим не менш, стандартна нова гальмівна колодка має товщину 30 мм, 20,5 мм з яких - товщина фрикційного матеріалу.

Результати обстежень показують, що гальмівні колодки з дисками 370 мм утворюють приблизно 38,42-44,34 г твердих частинок на кожен мм фрикційного матеріалу, тоді як більші гальмівні колодки з дисками 430 мм виробляють 74,14-96,67 г твердих частинок на кожен мм фрикційного матеріалу.

Значення зносу гальмівних колодок у г/мм можна легко обчислити в мг/км. Однак дуже важливо правильно встановити середній пробіг колодок, оскільки він залежить від багатьох факторів, таких як маршрут руху, середня повна маса вантажу, що перевозиться, і багато інших. За статистичними даними підприємства, яке постачало колодки, середній пробіг колодок становить близько 150-200 тис. км. У цьому випадку колодки генерують приблизно 3,37-3,90 мг/км твердих частинок для дисків діаметром 370 мм, значення більших гальмівних колодок відповідають 6,56-8,56 мг твердих часток на км пробігу.

Такі широкі діапазони г/мм пояснюються різним хімічним складом фрикційного матеріалу на колодці, оскільки колодки виробляються різними компаніями.

Вплив на знос фрикційного матеріалу гальмівних колодок проведено експертною оцінкою факторів. Експертам було запропоновано оцінити в анкеті основні фактори, що впливають на ступінь зносу колодок дискових гальм за п'яти варіантами факторів. Сума всіх факторних оцінок становить 100%. Варіанти факторів:

- повна маса автомобіля;
- рівень кваліфікації водія;
- тип дороги (міська, сільська, шосейна) і профіль дороги;
- наявність додаткової гальмівної системи – ретардер/інтардер;
- погода.

В результаті обробки даних отримано діаграму, згідно з якою знос гальмівних колодок найбільше залежить від повної маси автомобіля, а найменш значущим фактором є погода.

На знос гальмівних колодок і, таким чином, на утворення твердих частинок прямо чи опосередковано впливає ряд факторів. Щоб певною мірою усунути проблему забруднення, а також знизити значущість процесу їх утворення, розробляються різні активні та пасивні рішення.

Типовими пасивними рішеннями є електричні та гібридні приводи, ретардери, інтардери та моторні гальма. Вони сприяють полегшенню роботи основної гальмівної системи і таким чином зменшують кількість утворених твердих часток до мінімально можливого рівня. Гібридні та електричні приводи забезпечують рекуперативне гальмування, а ретардери, інтардери та моторні гальма допомагають процесу гальмування за допомогою циркуляції рідини. Активні рішення, з іншого боку, зосереджені на прямому вловлюванні ТЧ, які зазвичай викидаються в атмосферу під час гальмування. Вони ще не використовуються широко, але є кілька прототипів, які розробляються деякими автомобільними постачальниками.

**Висновок.** Встановлено, що повна вага транспортного засобу відіграє найбільшу роль в утворенні твердих частинок під час гальмування великовантажних автомобілів. Згідно з оцінками транспортних засобів, які



рухаються з великою кількістю різних типів і профілів доріг, у середньому генерують 3,37-3,90 мг/км ТЧ з гальмівних колодок з діаметром гальмівного диска 370 мм і 6,56-8,56 мг/км при діаметрі гальмівного диска 430 мм.

### **Список використаних джерел**

1. Великанов Д. П. Эффективность автомобиля. М.:Транспорт, 1969. – 240 с.
2. Гуревич Л. В., Меламуд В. А. Тормозное управление автомобиля. М.:Транспорт, 1978. - 152 с.
3. Немцов Ю. М., Майборода О. В. Эксплуатационные качества автомобиля, регламентированные требованиями безопасности движения. М.:Транспорт, 1977. – 177 с.

**Бережна Наталія Георгіївна**

*Доцент кафедри транспортних технологій і логістики Державного біотехнологічного університету, к.т.н., доцент*

**Волкова Тетяна Вікторівна**

*Доцент кафедри транспортних технологій Харківського національного автомобільно-дорожнього університету, к.т.н., доцент*

**Бережний Євген Вікторович**

*Здобувач вищої освіти, магістр 2 курс, Державний біотехнологічний університет, м. Харків*

## **ВИКЛИКИ РОЗВИТКУ МІКРОМОБІЛЬНОСТІ**

З розвитком інтелектуальних транспортних систем, збільшенням конкуренції в системі транспортних послуг, насиченістю (щільністю) транспортного потоку у великих містах, складністю знаходження вільного місця для паркінгу — попитом почав користуватися новий різновид аренди авто — каршерінг (карпулінг, райдшерінг і т.д.). В Україні цей сервіс почали запускати з 2017 року в таких великих містах як Дніпро, Київ, Запоріжжя, Львів, Харків, Вінниця та Одеса [1]. Сервіс каршерінг — це спільне використання одного автомобіля групою з кількох людей. Назва «carshare» – перекладається як "ділитися автомобілем" [2]. Каршеринг в Україні використовується як послуга короткострокової оренди автомобілів, яка гарантує швидкий доступ зі смартфона, наявність доступних автомобілів у різних частинах міста, мінімальний час оренди, від декількох хвилин, відсутність необхідності перейматися проблемами технічного стану, обслуговування, мийки власного автомобіля.

У США, для заохочення використання каршерінгу, за умови наявності двох і більше пасажирів в салоні, таким авто дозволяється рухатися окремими смугам руху для громадського транспорту. Український міський споживач почав цінувати і використовувати запропоновані нові рішення для спільної мобільності.

Однак, COVID-19 “вніс” свої поправки в розвиток мобільності взагалі. У багатьох ситуаціях спільне використання автомобілів було заборонено або вимагало дотримання ряду обмежень.

У містах частіше почали з’являтися скутери, велосипеди, електросамокати, електроскутери, електровелосипеди — нові види транспорту, які дозволили споживачам збільшити довжину поїздки, полегшити подорожі та виконати умови соціального дистанціювання, зробити поїздку більш швидкою, ніж поїздки на власному автомобілі за рахунок можливості уникнення заторів [3].

У рамках пандемії та викликаних нею гігієнічних норм, мікромобільність можна розглядати як спосіб вирішення проблеми необхідності зменшення контактів між людьми, дотримання дистанції під час пересування. З точки зору екології, використання таких засобів як електроскутер, електросамокат — позитивно зменшує загазованість та шумність під час руху. Захоплення електросамокатами, які за вартістю є більш доступними для споживача ніж електровелосипеди, електроскутери та електромобілі, дозволило користувачу долати більшу відстань переміщення в індивідуальному аспекті та забезпечити більшу мобільність у межах міст і населених пунктів.

Наслідком війни в Україні стало різке подорожчання вартості пального і не лише у нас на Батьківщині, а й в усіх європейських країнах. У рамках нових викликів, пов’язаних з війною, пандемією, екологією, економікою ряд європейських країн у великих містах пропонують нову міську політику, направлену на посилену підтримку велосипедистів, а саме одним із головних результатів є заплановане збільшення уваги до велосипедних доріжок.

У Мілані 35 кілометрів вулиць, які раніше використовувалися автомобілями, переведені на пішохідні та велосипедні смуги.

Париж перетворив 50 кілометрів смуг, які були призначені для автомобілів, на велосипедні. У французькій столиці перекласифікується проїжджа частина і планується надалі інвестувати в оновлення велосипедної мережі.

У Брюсселі перетворено на велосипедні доріжки 40 кілометрів автомобільних доріг.

Сіетл назавжди закритим 30 кілометрів вулиць для транспортних засобів, надаючи людям більше місця для прогулянок і можливості переміщення на велосипедах.

У Монреалі оголошено про створення понад 320 кілометрів нових пішохідних і велосипедних доріжок по всьому місту [4].

Розглядаючи особливості використання засобів спільної мікромобільності, то в залежності від часу, а саме до пандемії COVID-19 і наразі, вимоги користувачів до них різняться. Опитування, проведене в Європі у травні 2020 року показало, що вірогідність використання спільних послуг мікромобільності серед споживачів підвищать заходи регулярної дезінфекції обладнання — так відповіли 47 відсотків респондентів; можливість фізично дистанціюватися від попереднього чи наступного користувача — назвали 43 відсотки; проведення перевірки стану здоров'я користувачів — обрали 31 відсоток опитаних перехожих.

Ймовірно, відповідно дослідженню, як у приватній так і спільній мікромобільності, залишиться стійким, до і після пандемії, розподіл користувачів за віковими групами. Близько половини всіх користувачів спільної мікромобільності, наразі, становлять люди молодше 34 років, а найменша кількість користувачів — у віці старше 55 років.

Збільшення кількості користувачів приватної мікромобільності призводить до консолідації провайдерів (учасників) цього ринку послуг [5], а саме:

- організація доступних (безкоштовних) паркувальних місць, у містах тяжіння користувачів (навчальні заклади, офіси та місця роботи, торгівельні центри, магазини, ринки і т.д.);

- можливість одночасної швидкої підзарядки;

- забезпечення дозвілля споживачів мікромобільності під час підзарядки;

- спрощена і швидка система сплати послуги електрозарядки;

і найголовніше:

- забезпечення безпечного пересування дорогами і вулицями міст (надання окремих смуг (ділянок) для руху, розмітки проїжджої частини, обмежень швидкості руху і т.д.);

- запровадження обов'язковості проходження скорочених (спрощених) теоретичних курсів з правил дорожнього руху, можливо навіть в он-лайн форматі, з обов'язковим вивченням технічних складових, що гарантують безпечність їх використання;

- на законодавчому рівні визначити мінімальний дозволений вік користувачів мікромобільності [6-8].

Запровадження наведених заходів призведе до збільшення кількості пасажиро-кілометрів подоланих користувачами спільної та приватної мікромобільності в рамках здійснення коротких поїздок.

Прикладом стимулювання використання мікромобільності можна розглянути Італію. У цій країні, для такого роду споживачів, були знижені початкові купівельні витрати, за рахунок запровадження премій під час придбання велосипедів, електроскутерів і мопедів. Також, були введені надбавки за пробіг для тих, хто використовує мікромобільність для поїздок на роботу.

Нарешті, необхідно проводити просвітницьку та інформаційну роботу серед майбутніх потенційних споживачів, з метою кращого усвідомлення цінності екологічних, економічних та шумозаглушених видів транспорту [9]. Таким чином, мікромобільність може стати кращим варіантом для водіїв, які хочуть захистити навколишнє середовище, покращити існування людей в оточуючому середовищі, запобігти паливно-енергетичній кризі та зробити безпечнішим переміщення із точки А в точку В.

### **Список використаних джерел**

1. [https://itc.ua/articles/avtomobil-v-smartfone-10-voprosov-i-otvetov-o-karsheringe -v-kieve/](https://itc.ua/articles/avtomobil-v-smartfone-10-voprosov-i-otvetov-o-karsheringe-v-kieve/)
2. <https://ru.wikipedia.org/wiki/>

3. <https://www.mckinsey.com/industries/automotive-and-assembly/our-insights/micromobilitys-15000-mile-checkup>

4. <https://www.mckinsey.com/industries/automotive-and-assembly/our-insights/the-future-of-micromobility-ridership-and-revenue-after-a-crisis>

5. <https://www.itu.int/hub/2022/03/road-safety-data-europe-cities-today/>

6. Бережная Н. Г. / Пешеход, как наиболее уязвимый участник дорожного движения / Н.Г. Бережна, Т.В. Волкова // Наукові праці IV Міжнародної науково-практичної конференції «Безпека на транспорті – основа ефективної інфраструктури: проблеми та перспективи», 26-27 листопада 2019 р. - Харків, ХНАДУ, 2019. - С. 136-138.

7. <https://autoshkola.com.ua/ua/blog/prava-na-elektrosamokat-ukraina#:~:text>

8. <https://www.dexpens.com/Article/17065/zi-skilkokh-rokiv-mozhna-yizditi-na-skuteri#:~:text>

9. Бережна Н.Г. Превентивні заходи як фактор безпеки учасників дорожнього руху / Н.Г. Бережна, Є.В. Бережний // Матеріали 1ої Міжнародної науково-практична конференції “Підвищення надійності машин і обладнання. Increase of Machine and Equipment Reliability”, 17-19 квітня 2019 р. – Кропивницький: ЦНТУ, 2019. – С. 248-249.

**Болотських Дмитро Анатолійович**

*Магістрант кафедри організації та безпеки дорожнього руху, Харківський національний автомобільно-дорожній університет.*

**Наглюк Іван Сергійович**

*Завідувач кафедри організації та безпеки дорожнього руху, Харківський національний автомобільно-дорожній університет, доктор технічних наук.*

**Онищенко Вадим Володимирович,**

*Аспірант кафедри організації та безпеки дорожнього руху, Харківський національний автомобільно-дорожній університет, магістр.*

## **РІВЕНЬ КОРИСТУВАННЯ РЕМЕНЯМИ БЕЗПЕКИ ВОДІЯМИ ЛЕГКОВИХ АВТОМОБІЛІВ В МІСТІ ХАРКІВ**

Для успішного рішення проблеми забезпечення безпеки дорожнього руху потрібен комплексний підхід, спільні зусилля значної кількості міністерств, відомств, громадських організацій, заінтересованої участі усіх членів товариства [1, 2].

Безпека основна частина початкової фази проектування і важлива складова на кожній стадії процесу розробки автотранспортних засобів. Виробники автомобілів у процесі розробки конструкції приділяють ретельну увагу його безпеці та намагаються вдосконалювати автотранспортну техніку в різних напрямках і досягти зниження ймовірності аварій та мінімізації їх наслідків

Автомобіль — джерело підвищеної небезпеки, тому на водія покладається відповідальність не тільки за своє життя, а й за життя пасажирів транспортного засобу. Так, у підпункті «в» пункту 2.3 Правил дорожнього руху України визначено, що для забезпечення безпеки дорожнього руху водій зобов'язаний на автомобілях, обладнаних засобами пасивної безпеки (підголовники, ремені безпеки), користуватися ними і не перевозити пасажирів, не пристебнутих ременями безпеки.

За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я, невикористання ременів безпеки є одним з ключових факторів ризику, який безпосередньо впливає на безпеку дорожнього руху та має прямий причинно-наслідковий

зв'язок з дорожніми аваріями та їх тяжкими наслідками. Ефективність ременів безпеки для порятунку життів становить близько 50 % у дорожньо-транспортних пригодах, результатом яких у випадку невикористання ременів стала би смерть водія та пасажирів.

Використання ременів безпеки є найбільш дієвим засобом захисту водіїв і пасажирів під час дорожньо-транспортних пригод. Застебнуті ремені зменшують ризик контакту тіла з деталями автомобіля в разі зіткнення, утримують людину від викидання з автомобіля та небезпечних переміщень всередині автомобіля (наприклад, в разі перевертання), зменшують ймовірність завдання травм іншим пасажиром (наприклад, не пристебнутий пасажир на задньому сидінні в разі лобового зіткнення летить вперед і завдає важких травм тим, хто сидить попереду, навіть якщо вони пристебнуті) та гарантують оптимальне спрацювання подушок безпеки [3].

Результати обстеження, рівня користування ременями безпеки водіями легкових автомобілів міста Харків, в період з 2015 по 2022 рік, які виконала кафедра організації та безпеки дорожнього руху Харківського національного автомобільно-дорожнього університету, представлені в таблиці 1.

Таблиця 1 – Результати обстеження

Рік обстеження	Кількість обстежених автомобілів	Водії, що використовують ремені безпеки		
		кількість	середня кількість на 20 автомобілів	частка, %
2015	860	215	5	25
2016	140	43	6	31
2017	720	216	6	30
2018	400	165	8	41
2019	620	225	7	36
2020	260	120	9	46
2021	840	462	11	55
2022	180	26	3	14



Аналіз результатів дослідження показує, що є великий відсоток ігнорування ременями безпеки, як водіями, так і пасажирями транспортних засобів.

Однією з причин низького рівня використання ременів безпеки є незначна відповідальність. Наразі адміністративне покарання за порушення правил користування ременями безпеки в Україні становить 510 грн.

Розмір даного штрафу є занадто поблажливим та неспіврозмірно низьким порівняно з тяжкими наслідками, які можуть бути спричинені через недотримання правил. Встановлення державою такого незначного розміру штрафу створює у водіїв та пасажирів уявлення, що порушення цих норм є чимось дріб'язковим та несуттєвим, хоча наслідком є численні людські втрати. Сукупність цих факторів сприяє масовому ігноруванню користування ременями безпеки, що призводить, в свою чергу, до збільшення кількості загиблих та травмованих на дорогах України.

Врегулювання питання з підвищенням самосвідомості громадян в Україні має обов'язково відбуватися на двох рівнях: законодавчому та просвітницько-соціальному. Для цього повинні проводитися спеціальні кампанії з яскравими прикладами, які покажуть громадянам, як така, здавалося б, невелика деталь, як ремінь безпеки, здатні врятувати життя. Тільки так кожен для себе зрозуміє, чи варто нехтувати цією можливістю.

### **Список використаних джерел**

1. Національна поліція України [Електронний ресурс] // Офіційний веб-сайт. – Режим доступу: <http://www.npu.gov.ua>.
2. Верховна рада України [Електронний ресурс] // Офіційний веб-портал. – Режим доступу: <https://rada.gov.ua>.
3. Коростельов М.В., Гнатов А.В. Дослідження активних систем безпеки для автотранспортних засобів. Автомобільний транспорт. 2020. Вип.46. С.40-46.

**Веселов Микола Юрійович**

*професор кафедри державно-правових дисциплін факультету № 2  
Криворізького навчально-наукового інституту Донецького державного  
університету внутрішніх справ, доктор юридичних наук, професор*

## **АЛКОГОЛЬ – ФАКТОР РИЗИКУ ДЛЯ БЕЗПЕЧНОГО КЕРУВАННЯ ТРАНСПОРТНИМИ ЗАСОБАМИ**

Ні для кого не є секретом, що алкоголь є одним із основних факторів ризику дорожньо-транспортної пригоди (далі – ДТП)! Так, починаючи з незначного рівня вмісту – від 0,08 грама алкоголю на децилітр (г/дл) крові людини ризик аварії зростає в геометричній прогресії. Однак навіть невелика кількість алкоголю (в кожному випадку індивідуально) може вплинути на здатність керувати автомобілем [1].

Окремі дослідження вказують, що кожне збільшення рівня вмісту алкоголю в крові водія (далі – РВАК) на 0,02 ‰ від абсолютного нуля тверезості ( $0 ‰ \geq 0,02 ‰ \infty$ ) майже вдвічі збільшує ризик ДТП з летальними наслідками. Було виявлено, що ризик аварій зростає зі збільшенням РВАК серед усіх досліджуваних вікових і статевих груп. При РВАК у діапазоні 0,05-0,09 ‰ ймовірність ДТП була принаймні в дев'ять разів більшою, ніж при нульовому РВАК для всіх вікових груп. Водії молодших вікових категорій з РВАК у тому ж діапазоні (0,05-0,09 ‰) мали вищий відносний ризик, ніж водії старшого віку, а жінки мали вищий відносний ризик, ніж чоловіки. При дуже високих РВАК (на рівні 0,15 ‰ або вище) ризик потрапляння в ДТП був у 300-600 разів вище ризику при нульовому або майже нульовому РВАК [2, с. 302–310; 3, с. 522–527].

Зловживання алкогольними напоями, як і наркотичними чи іншими одурманюючими речовинами, знижує самоконтроль людини, розвиває моральну нестійкість, корисливі й агресивні мотиви, у неї з'являється нерозбірливість у виборі засобів для досягнення різних антисоціальних цілей. Розрахунки, проведені С. Д. Левіттом разом з Дж. Портером, показують, що водії з алкоголем у крові становлять ризик для безпеки дорожнього руху принаймні у п'ятнадцять

разів більший, ніж тверезі, і мають принаймні у вісім разів більше шансів стати причиною смертельної автопригоди. Навіть такий фактор, як схильність особи до порушень ПДР, менш впливає на ризик створити ДТП з постраждалими чи загиблими, ніж вплив алкоголю [4, с. 33].

Достовірно встановлено, що будь-які дії під впливом алкоголю (етанолу) пов'язані з підвищеною ймовірністю травматичного ушкодження. Цей зв'язок психологи та фізіологи пов'язують із порушенням розсудливості та психомоторної діяльності обумовленої впливом токсичних речовин, що призводить до збільшення ймовірності травмування. Водночас на побутовому рівні існує поширена хибна думка про те, що алкоголь нібито може захистити таку людину від травм під час та після нещасного випадку. Проте контрольовані лабораторні дослідження чітко довели, що алкоголь насправді лише посилює шкідливі наслідки травм у небезпечних ситуаціях. Проведений вченими (П. Уоллер, Дж. Стюарт, А. Хансен та ін.) детальний аналіз великого масиву даних показав, що в сукупності низки змінних чинників, котрі впливають на безпеку водіїв під час автопригоди (таких як: використання ременів безпеки, деформація транспортного засобу (далі – ТЗ), швидкість ТЗ до зіткнення, наїзду чи перекидання, вік водія та вага ТЗ), п'яна особа, швидше за все, отримає серйозні травми або смерть, ніж тверезий водій [5, с. 1462–1464].

У дослідженні А. Бехнуда і Ф. Л. Меннерінга автори наголошують, що тверезі водії, які стали учасниками ДТП, як правило, мають більшу гетерогенність отриманих травмувань (тобто різноманітність їх розподілу за тяжкістю наслідків) за наявності потенційно несприятливих погодних умов та умов дорожнього покриття. Шукаючи пояснення цьому, науковці припускають, що водії, які не отримали ушкоджень чи здобули легких ушкоджень, повноцінно застосовували весь діапазон своїх знань/рішень для оцінювання таких умов і можливої мінімізації їх впливу на механізм скоєння ДТП. Тому мінливість цього діапазону серед популяції водіїв (з різним досвідом керування тощо) повинна бути великою. На противагу цьому, водії, які перебували під впливом алкоголю чи наркотичних речовин, мають набагато меншу гетерогенність у факторах, які

впливають на тяжкість травм, що свідчить про так званий ефект «вирівнювання», що виникає внаслідок дії таких речовин на організм людини, заважаючи їм у прийнятті необхідних правильних рішень у складній ситуації [6]. Таке вирівнювання призводить до більш травмонебезпечних сценаріїв розвитку аварійної ситуації (переростання її у ДТП), незалежно від досвіду водія, технічного стану ТЗ чи інших факторів, а відповідно, отримання більш тяжких травм учасниками автопригоди.

Отже, керування ТЗ у стані будь-якого сп'яніння є порушенням ПДР, яке може мати тяжкі наслідки, у тому числі пов'язані із завданням тілесних ушкоджень різного ступеня тяжкості або смертельних травм. Додатково зазначимо, що вживання алкоголю чи наркотичних засобів, крім підвищення ризику скоєння ДТП (у разі керування ТЗ у такому стані), ще збільшують вразливість людини до травм, а також тяжкість ушкоджень (аж до несумісних з життям) під час будь-якої аварії.

### **Список використаних джерел**

1. NHTSA. (n. d.). Drunk Driving. URL: <https://www.nhtsa.gov/risky-driving/drunk-driving>.
2. Zador, P. L. (1991). Alcohol-related relative risk of fatal driver injuries in relation to driver age and sex. *Journal of studies on alcohol*, 52(4): 302–310.
3. Bohigian, G. M., Dolan, M. D., Arlington, V., & Estes Jr, H. (1986). Alcohol and the driver. *JAMA*, 255: 522–527.
4. Levitt, S. D., & Porter, J. (1999). Estimating the effect of alcohol on driver risk using only fatal accident statistics. Cambridge: National Bureau of Economic Research.
5. Waller, P. F., Stewart, J. R., Hansen, A. R., Stutts, J C., Popkin, C. L., & Rodgman, E. A. (1986). The potentiating effects of alcohol on driver injury. *JAMA*, 256(11): 1461–1466.

6. Behnood, A., & Mannering, F. L. (2017). The effects of drug and alcohol consumption on driver injury severities in single-vehicle crashes. *Traffic injury prevention*, 18(5): 456–462. DOI: 10.1080/15389588.2016.1262540.

**Кривошапов Сергій Іванович**

*Доцент кафедри «Технічної експлуатації та сервісу автомобілів ім. проф. Говорущенко М. Я.», Харківський національний автомобільно-дорожній університет, кандидат технічних наук, доцент*

## **ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТЕХНІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ У ПРОЦЕСІ ЕКСПЛУАТАЦІЇ**

Одним із факторів, що визначає безпеку автомобіля на дорозі, є загальний технічний стан агрегатів та систем транспортного засобу. У процесі експлуатації під впливом зовнішніх факторів та внутрішніх процесів технічний стан автомобіля знижується. Тому стан систем, особливо тих, які впливають на безпеку автомобіля, необхідно періодично контролювати і, за необхідності, відновлювати втрачену працездатність.

Перевірка технічного стану систем транспортного засобу, що підлягають обов'язковому технічному контролю, передбачена п. 2.4 [1]. Згідно вимог, які зазначені у розділі 31 [1], забороняється експлуатація транспортних засобів з несправностями гальмівної системи, кермового керування, світлової сигналізації, незадовільного стану шин і коліс, негерметичності паливної системи, перевищення вмісту шкідливих речовин у відпрацьованих газах, ременів безпеки, стану скла та дзеркал та ін.

Автомобілі, які здійснює комерційну діяльність з надання послуги по перевезенню вантажу або пасажирів, повинні проходити перевірку технічного стану перед виїздом на маршрут. Технічний стан транспортного засобу повинен відповідати вимогам [2], де зазначені основні параметри та методи контролю.

Згідно [3] для комерційних автомобілів також передбачено проведення обов'язкового технічного контролю різною періодичністю на спеціалізованих пунктах.

Під час перевірки контролюються [4]:

- 1) загальні характеристики технічного стану ТЗ та його складників;
- 2) технічний стан пневматичних шин і коліс, захисних пристроїв, стан

стекла та дзеркал, склоочисників та склосмивачів, зовнішніх світлових приладів;

- 3) чинники, характеристики негативного впливу на навколишнє природне середовище;
- 4) технічний стан гальмівної системи та системи керування;
- 5) стан рами і кузова, сидельно-зчіпного пристрою, вантажної платформи, силової передачі і механізм управління, мостів та осей, інших приладів та устаткування.

Перевірка технічного стану автомобілів відбувається зі застосуванням спеціалізованого діагностичного обладнання [5]:

- 1) роликового стенду для контролю характеристик гальмівних систем;
- 2) площадкового стенду для контролю характеристик гальмових систем;
- 3) устаткування для вимірювання тривалості задіювання органу управління робочою системою гальмування;
- 4) устаткування для вимірювання характеристик установки коліс і осей;
- 5) пристрою для регульованого натиску на механізм управління інерційною гальмовою системою причепа;
- 6) устаткування для оцінки ефективності гасіння коливань підвіскою транспортного засобу;
- 7) зчитувача діагностичної інформації систем OBD, EOBD;
- 8) приладу для вимірювання коефіцієнта світлопропускання стекол.

Результати перевірки відображаються у протоколі встановленого зразка [3], а невідповідності технічного стану зазначаються у окремому акті. Результати перевірки заносяться у загальнодержавну базу даних про результати обов'язкового технічного контролю, яка ведеться територіальним органом з надання сервісних послуг МВС.

Легкові автомобілі, які не використовуються для перевезення пасажирів або вантажу з метою отримання прибутку, періодичному контролю технічного стану не підлягають [3]. Технічний стан таких автомобілів може бути перевірено під час звернення на станцію технічного обслуговування. У разі невідповідності

вимогам [2] власнику транспортного засобу буде запропоновано усунути несправності, а у випадки відмови - буде внесено відповідний запис до акта огляду.

Легкові автомобілі приватних власників можуть обслуговуватися та ремонтуватися самими водіями. У цьому випадку власний автомобіль повинен піклуватися про технічний стан транспортного засобу особисто. Перевіряти технічний стан такого автомобіля покладено на поліцейського, але тільки за наявністю на те законних підстав [1].

### **Список використаних джерел**

1. Про Правила дорожнього руху. Постанова Кабінету Міністрів України № 1306 від 10 жовтня 2001 р. – URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1306-2001-%D0%BF#n16> (Звернення: 30.10.2022).

2. ДСТУ 3649:2010. Колісні транспортні засоби. Вимоги щодо безпечності технічного стану та методи контролювання. – Київ: Держспоживстандарт України, 2011. - 28 с.

3. Про затвердження Порядку проведення обов'язкового технічного контролю та обсягів перевірки технічного стану транспортних засобів, технічного опису та зразка протоколу перевірки технічного стану транспортного засобу. Постанова Кабінету Міністрів України № 137 від 30 січня 2012 р. – URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/137-2012-%D0%BF#Text> (Звернення: 30.10.2022).

4. Про затвердження Вимог до перевірки конструкції та технічного стану колісного транспортного засобу, методів такої перевірки. Наказ Міністерство інфраструктури України № 710 від 26 листопада 2012 р. – URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z2169-12#n14> (Звернення: 30.10.2022).

5. Про затвердження Технологічних вимог до засобів перевірки технічного стану, обслуговування і ремонту колісного транспортного засобу. Наказ Міністерство інфраструктури України № 106 від 15 лютого 2012 р. – URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0356-12#n13> (Звернення: 30.10.2022).



**Левченко Олександр Вікторович**

*Старший державний інспектор Відділу Державного нагляду (контролю) у Харківській області, кандидат технічних наук*

**Огризько Олександр Григорович**

*Старший державний інспектор Відділу Державного нагляду (контролю) у Харківській області*

**Корольков Віталій Миколайович**

*Старший державний інспектор відділу державного контролю на автомобільному транспорті Департаменту державного контролю на транспорті, Державна служба безпеки України на транспорті (Укртрансбезпека)*

## **ЧОТИРИ КРОКИ ПІДВИЩЕННЯ РІВНЯ БЕЗПЕКИ НА АВТОМОБІЛЬНОМУ ТРАНСПОРТІ**

Забезпечення безпеки на автомобільному транспорті – досі є болючим питанням державного рівня. По-перше, смертність на дорогах України залишається найвищою в Європі. Особливо вражає цей показник відносно кількості автомобілів – він майже в 10 разів вище, ніж у Великобританії і в три рази, ніж у Польщі. По-друге, держава Україна на даний час не має концепцію/стратегію у питанні безпеки дорожнього руху та сучасної нормативної бази.

Існуючій системі правопорушень треба протиставити державну надійну та сучасну систему захисту, як у США, тому що там вона характеризується жорстким впливом органів влади, глибокою структурою, ефективністю, яка перевірена часом.

Починати треба саме з галузі автомобільних перевезень. Тут потрібно звернути увагу на порушення норм Закону України «Про автомобільний транспорт», а саме: вимог до режиму праці та відпочинку, питань забезпечення справного технічного стану, відповідності конструкції транспортного засобу. Стомленість водія або перевищення швидкості, відмова систем активної безпеки викликає виїзд автомобіля на зустрічну смугу, а його невідповідність конструкції

в забезпеченні безпеки перевезення пасажирів – до жахливих наслідків під час аварій.

Пропонується наступні чотири кроки підвищення рівня безпеки:

1. Створення Державою умов по оновленню структури автомобільного транспорту, особливо – пасажирського. Суттєвим моментом цього кроку є – урегулювання тарифів на перевезення пасажирів при умові повної легалізації бізнесу. Постає гостре питання: як зберегти плату за проїзд чесному підприємцю та отримати компенсацію за пільгові перевезення.

2. Введення нових стандартів в безпеці руху пасажирського транспорту, нових вимог до його обладнання - сертифікації, ліцензування. Перевірки технічного стану.

З 6 липня 2022 року в Європейському Союзі до легкових автомобілів застосовуються так звані правила Event Data Recorder (реєстратор даних подій). Правила регламентують обов'язкову наявність в нових конструкціях автомобілів «чорної скриньки» — автоматичного контролю та запису даних у разі автомобільної аварії.

Тому в Україні потрібна як найшвидша розробка закону та державного стандарту з обов'язковим введенням правил EDR, згідно вимогам NHTSA (Національної адміністрації безпеки дорожнього руху Департаменту транспорту США), та застосуванням універсальної системи Bosch Crash Data Retrieval (CDR) – системи отримання даних про ДТП. Це швидко та докорінно змінить всю сутність контролю ДТП, автотехнічної експертизи, стимулює оновлення парку техніки перевізників, вплине на показники смертності на автошляхах.

Перевірку технічного стану потрібно як можна швидше узгодити на законодавчому рівні (змін у ст. 23 ЗУ «Про автомобільний транспорт»). Можливість перевірки стану колісних транспортних засобів необхідно здійснювати представниками Державної служби України з безпеки на транспорті (Укртрансбезпеки) тільки під час планових та позапланових перевірок.

3. Переобладнання та сертифікація автобусів з вантажопасажирських у пасажирські повинно вирішено назавжди шляхом ЗАБОРОНИ їх експлуатації на

міжобласних, міжміських пасажирських маршрутах. Обов'язкове їх обладнання тахографами – становить вочевидь єдиним правовим рішенням у боротьбі з порушеннями режиму труда та праці.

Посилення контролю за страхуванням пасажирів міжміських та міжобласних маршрутів інспекторами ДСБТ та представниками МТСБУ, а саме документального супроводження перевезення теж підвищить відповідальність перевізника.

4. Зміни філософії/концепції діяльності та введення нових можливостей представників центральних органів виконавчої влади, - співробітників ДСБТ.

З 2021 року ДСБТ взяла курс на очищення від корупції та переходу на автоматичний режим фіксації порушень. З жовтня 2022 року працівники Укртрансбезпеки обов'язково проводять свою роботу під відеоспостереженням.

Крім цього, під час рейдових перевірок у разі виникнення у інспектора ДСБТ обґрунтованих фактів несправного технічного стану колісного транспортного засобу (двигуна або систем безпеки) – потрібно ввести такі функції, як: супровід автомобіля на найближчу акредитовану станцію технічного обслуговування для позапланової перевірки його технічного стану; вилучення (з подальшим відчуженням на користь ТРО) транспортного засобу у випадках злісного та систематичного порушення його власником транспортного законодавства.

З метою посилення функції державного нагляду за додержанням вимог законодавства на автомобільному та міському електричному транспорті, окрім планових, позапланових та рейдових перевірок (частина 14 ст. 6 ЗУ «Про автомобільний транспорт»), необхідно ввести функцію – патрулювання та візуальний моніторинг з використанням камер зовнішнього спостереження МВС.

Перш за все, це потрібно для боротьби з таким системним явищем, як неліцензовані пасажирські перевезення, розробки автоматичної системи виявлення порушників закону на основі порівняння даних моніторингу камер з базою державних номерів транспортних засобів, які здійснюють приміські та

міжобласні перевезення пасажирів, передачі доказової бази в правоохоронні органи.

### **Список використаних джерел**

1. <http://zakon.rada.gov.ua>
2. <http://kmu.gov.ua>

**Левченко Олена Сергіївна**

*Старший викладач кафедри організації та безпеки дорожнього руху  
Харківського національного автомобільно-дорожнього університету*

**Мірошніченко Антон Романович**

*Здобувач вищої освіти, магістр 2 курсу групи ТД-61-21 Харківського  
національного автомобільно-дорожнього університету*

**Холодова Ольга Олександрівна**

*Доцент кафедри організації та безпеки дорожнього руху Харківського  
національного автомобільно-дорожнього університету, к.т.н., доцент*

## **ЩОДО ПИТАННЯ ПІДВИЩЕННЯ БЕЗПЕКИ ДОРОЖНЬОГО РУХУ НА ПЕРЕТИНАННЯХ**

За даними Департаменту патрульної поліції у 2022 році кількість ДТП в Україні зменшилася одразу на третину, що пов'язано із зниженням інтенсивності дорожнього руху під час війни. Загалом на дорогах України з січня по травень загинуло 908 осіб проти 1001 року раніше (-9,3%). Кількість травмованих скоротилася на 31,8%. Разом з цим зазначається, що через зняті дорожні знаки та появи штучних перешкод на дорогах збільшилась кількість тяжких аварій [1]. Основними причинами ДТП в Україні в 2022 році зазначені: перевищення безпечної та дозволеної швидкості руху - 45% ДТП із загиблими/травмованими, порушення правил маневрування - 20% та порушення правил проїзду перехресть.

І хоча для зниження аварійності, не дивлячись на воєнні дії, здійснюються відповідні заходи, і згідно статистики кількісний показник ДТП в Україні має тенденцію до зниження, шпальти ЗМІ мало не щодня рясніють новинами про аварії на дорогах, часто з фатальними наслідками, де причиною є порушення правил проїзду перехресть. Недарма перехрестя вважаються одними з найнебезпечніших ділянок дороги, висока концентрація транспортних засобів (ТЗ) на яких, вимагає дотримання учасниками дорожнього руху сигналів засобів регулювання і спеціальних правил роз'їзду.

В свою чергу вирішення загальних завдань беззаторового та безпечного проходження автомобільним транспортом елементів вулично-дорожньої мережі

(ВДМ) — одна з найважливіших проблем, пов'язаних з експлуатаційними втратами у транспортному русі. Введення світлофорного регулювання ліквідує найбільш небезпечні конфліктні точки, що сприяє, у свою чергу, підвищенню безпеки руху. Разом з тим встановлення на перехресті світлофора викликає транспортні затримки, тому доцільність застосування світлофорного регулювання перевіряється на основі аналізу пов'язаних з ними втрат, а необхідність введення світлофорного регулювання визначається за допомогою кількох критеріїв [2]. Взагалі питання підвищення ефективності роботи світлофорного об'єкта нерозривно пов'язане з оптимізацією пропускнуої спроможності всього перехрестя, що включає раціональне та повне використання роботи світлофорного об'єкта [0]. Однією з характеристик режиму роботи світлофорної сигналізації є проміжний такт (“жовтий” сигнал), який служить для безпеки руху в перехідний період, коли рух попередньої групи потоків вже заборонено, а наступна група дозвіл на рух ще не отримала.

Про можливість скасування “жовтого” сигналу світлофора в Україні заговорили після масштабної ДТП у Кривому Розі, в якій загинули 9 людей і 25 отримали травми [4]. Тоді зазначили, що багато водіїв цей сигнал неправильно трактують, що призводить до ДТП з людськими жертвами. А ЗМІ, акцентуючи увагу на тому, що “багато країн у світі відмовляються від цього сигналу” (Румунія, Нідерланди, Франція), повідомляли, що урядовці зайнялись вивченням досвіду інших країн щодо застосування “миготливого жовтого” сигналу світлофора та вирішенням, відмовлятися від нього чи ні [5]. Однак у розділі "Безпека дорожнього руху" на сайті Європейської комісії не йдеться й мови про відмову від “миготливого жовтого”.

У багатьох країнах Євросоюзу водій має зупинитися на “жовтий” за винятком ситуації, коли він перебуває вже надто близько до обмежувальної лінії та раптова зупинка не є безпечним маневром. Така практика діє, прикладом, у Бельгії, Болгарії, Чехії, Естонії та Угорщині. В Ірландії можна проїхати на “миготливий жовтий”, однак за умови, що це не заважає безпеці руху, а в разі потреби - водій має поступитися дорогою. Що стосується Німеччини, то

“миготливий жовтий” на перехрестях фактично прирівнюється до “червоного”, відповідно, водій має зупинитися. Тривалість “жовтого” сигналу у ФРН при перемиканні світлофора з “зеленого” на “червоний” сигнал залежить від максимально дозвільної швидкості (3 с при 50 км/годину, 4 с - при 60 км/годину та 5 секунд при швидкості 70 км/годину). Це має допомогти уникнути зіткнень з автомобілем, який їде попереду, що може статися за умови раптової зміни із “зеленого” на “червоний”, а тому скасування “жовтого” сигналу світлофора є небажаним.

Деякі європейські експерти взагалі вважають “жовтий” сигнал світлофора запорукою безпеки на дорогах, а збільшення тривалості такого сигналу світлофора матиме позитивний ефект на безпеку дорожнього руху, оскільки якщо “жовтий” надто короткий, чимало водіїв вважають, що можуть "проскочити", проте по факту часто проїжджають на “червоний”. Або вважають, що, якщо у водія буде більше часу на роздуми, він радше зробить вибір на користь безпечного маневру (за статистикою завдяки додатковому часу кількість водіїв, які проїжджають на “червоний”, зменшилася на 50 %) [5].

Останнім часом у м. Харкові відбулась значна кількість ДТП на регульованих перехрестях, де причиною був виїзд на перехрестя на “жовтий” сигнал світлофору ТЗ, що очікували дозволяючого сигналу, а ТЗ, які завершували проїзд перехрестя, рухались з перевищенням встановленої швидкості руху [6, 7]. Дослідженню тривалості проміжного такту та його розрахунку присвячено чимало робіт [3, 8, 9].

Враховуючи, що в період дії проміжного такту можливий рух ТЗ, водії яких, знаходячись близько до стоп-лінії, не змогли своєчасно зупинитися у момент його ввімкнення, тривалість “жовтого” сигналу не повинна становити менше 3 с. З позиції безпеки руху (для запобігання зловживання збоку водіїв правом проїзду на “жовтий” сигнал) його тривалість не слід збільшувати понад 3 с. Разом з тим, зустрічається випадок коли ТЗ, який проїхав “стоп-лінію” в момент виключення дозвільного сигналу, потрібно для звільнення зони перехрестя більше 3 с. Це пов’язано з широкою проїзною частиною або низькою

швидкістю ТЗ. У таких випадках після основного такту, як правило, вмикається послідовно два або більше проміжних: після закінчення 3 с на одному напрямі “жовтий” сигнал змінюється на “червоний”. У поперечному (конфлікуючому) продовжує діяти “червоний” сигнал, який змінюється на “червоний з жовтим” безпосередньо перед ввімкненням “зеленого” сигналу (наприклад, 1-2 с). Таким чином на перехресті протягом визначеного часу може за всіма напрямками діяти “червоний” сигнал, що сприяє підвищенню безпеки руху. Такі проміжні такти називають перехідними інтервалами, тривалість яких з метою зниження транспортних затримок призначають не більше ніж 8 с. При більших значеннях перехідних інтервалів слід розглядати можливість влаштування проміжних “стоп-ліній” [9].

Найбільш раціональним прийнято вважати тривалість проміжного такту 3 – 5 с. Пояснюється це достатністю 3 с для психологічної оцінки ситуації та прийняття рішення про завершення проїзду перехрестя або вжиття заходів до зупинки, а також психологічно достатніх 2 с секунд на включення сигналу “червоний з жовтим” для підготовки водіїв до зміни забороняючого сигналу на дозвіл, дають у сумі 5 секунд. При необхідності більш тривалий період заборони руху може бути організований тільки за рахунок одночасної заборони руху в обох конфлікуючих напрямках, тобто включення загального забороняючого “червоного” сигналу [10].

Але як показують скоєні ДТП для безпечного перетинання перехресть слід брати до уваги не тільки психологічну оцінку, але і геометрію перехрестя і не зменшувати тривалість проміжного такту до 3 - 5 с, а будувати графіки роботи світлофорних об’єктів таким чином, щоб ТЗ уникнули зіткнення за рахунок одночасної заборони руху в обох конфлікуючих напрямках.

### **Список використаних джерел**

1. В Україні під час війни різко зменшилася аварійність на дорогах: основні причини ДТП. URL: <https://focus.ua/uk/auto/519811-v-ukraine-vo-vremya-voynu->



rezko-snizilas-avarynost-na-dorogah-osnovnye-prichiny-dtp (дата звернення: 10.09.2022)

2. Кременец Ю.А. Технические средства организации дорожного движения. Москва, 2005. 279 с.

3. Віниченко В.С. Конспект лекцій з дисципліни «Автоматизовані системи управління на транспорті» (для студентів 4 курсу всіх форм навчання напряму підготовки 1004 «Транспортні технології»). Харків, 2007. 68 с.

4. Кількість жертв масштабної ДТП в Кривому Розі зросла до дев'яти. URL: [https://zaxid.net/kilkist\\_zhertv\\_masshtabnoyi\\_dtp\\_v\\_krivomu\\_rozi\\_zroslo\\_do\\_dev\\_yati\\_n1454455](https://zaxid.net/kilkist_zhertv_masshtabnoyi_dtp_v_krivomu_rozi_zroslo_do_dev_yati_n1454455) (дата звернення: 15.10.2022)

5. Жовтий сигнал світлофора: як це працює в Європі. URL: [https://protocol.ua/ua/gzhvtiy\\_signal\\_svitlofora\\_yak\\_tse\\_pratsyue\\_v\\_evropw/](https://protocol.ua/ua/gzhvtiy_signal_svitlofora_yak_tse_pratsyue_v_evropw/) (дата звернення: 18.04.2018)

6. "І Зайцева, і Дронов могли уникнути зіткнення", - експерт. URL: <https://2day.kh.ua/ru/news/i-zayceva-i-dronov-mogli-izbezhat-stolknoveniya-ekspert> (дата звернення: 20.10.2022)

7. З'явилося відео моменту ДТП у Харкові, внаслідок якої на острівку безпеки загинула пішохід. URL: <https://suspilne.media/96605-zavilosa-video-momentu-dtp-u-harkovi-vnaslidok-akoi-zaginula-pisohid/> (дата звернення: 16.01.2021)

8. Коноплянко В.И. Организация и безопасность движения: учебник для вузов. Москва, 2007. 383 с.

9. Городкин В.А., Альметова З.В., Леонова О.В. Расчет промежуточного такта цикла работы светофорного объекта // Вестник СибАДИ. 2015. Вып. 6(46). С. 7-13.

10. Степанчук О.В. Методологія підвищення ефективності функціонування вулично-дорожньої мережі міст: дис. ...д-ра. техн. наук: 05.23.20. Київ. нац. ун-т буд-ва і архітект. Київ, 2018. 444 с.

**Музильов Дмитро Олександрович**

*Доцент кафедри транспортних технологій і логістики, Державний біотехнологічний університет, м. Харків, кандидат технічних наук, доцент*  
**Карнаух Микола Віталійович**

*Доцент кафедри транспортних технологій і логістики, Державний біотехнологічний університет, м. Харків, кандидат технічних наук, доцент*

## **ПРИЧИНИ ВИНИКНЕННЯ АВАРІЙНИХ СИТУАЦІЙ НА ДОРОЖНІЙ МЕРЕЖІ В ОСОБЛИВИЙ ПЕРІОД**

В умовах поступового повернення до мирного життя регіонів, нещодавно наближених до зон активних бойових дій, важливою складовою є забезпечення нормального функціонування дорожньої інфраструктури та транспорту, як загального користування, так і особистого. При цьому основним елементом залишається забезпечення належного рівня безпеки дорожнього руху для всіх учасників.

Однак, попередній аналіз транспортної ситуації на автомобільних дорогах міст виявив незадовільний рівень безпеки дорожнього руху порівняно із минулим періодом [1]. Вивчення поточних причин виникнення потенційно аварійних ситуацій дозволило виділити основні групи показників, що впливають на підвищення небезпеки на дорожній мережі для всіх учасників дорожнього руху:

1. Чинник учасників транспортного процесу (водіїв та пішоходів). До цієї групи відносять причини, які пов'язані а) із банальним недотриманням правил дорожнього руху (правил проїзду нерегульованих перехресть або інших видів транспортних розв'язок, порушення швидкісного режиму); б) з тим фактом, що за кермо транспортних засобів сідають водії без досвіду чи у незадовільному психофізіологічному стані, що викликано наближеністю певної громади до зони активних бойових дій.
2. Чинник технічних умов дорожньої мережі та інфраструктури [2]. До нього належать наявність на в'їзді до населеного пункту та його території тимчасових

або постійних місць перевірки (блок-постів), відсутність вулично-дорожнього освітлення, тощо.

3. Чинник незадовільного технічного стану транспортних засобів. Це пошкодження систем безпеки руху транспортних засобів внаслідок надзвичайної ситуації чи бойових дій, або несвоєчасно проведені технічне обслуговування та ремонт автомобілів унаслідок відсутності такої можливості.

4. Чинник раптових обстрілів. Це спричиняє паніку серед учасників дорожнього руху та природне бажання якомога швидше покинути небезпечну зону, що суттєво збільшує ймовірність виникнення дорожньо-транспортної пригоди.

Підтримання достатнього рівня безпеки дорожнього руху впливає не тільки на ефективність та надійність функціонування транспортної системи населених пунктів, які повертаються до звичайної життєдіяльності, а й визначає безпечні маршрути для гуманітарного та транспортного забезпечення при побудові безпечних ланцюгів постачань [3].

Отже, для поліпшення безпеки на дорожній мережі міст, що повертаються до звичайної життєдіяльності, потрібно враховувати всі зазначені чинники.

### **Список використаних джерел**

1. Батиргарєєва В.С. Дорожній рух у прифронтовому регіоні: виклики воєнного стану. / Матеріали Всеукраїнської науково-практичної онлайн-конференції "Безпека дорожнього руху в умовах воєнного стану", 27 травня 2022 р. (в авторській редакції). Кривий Ріг : ДонДУВС, 2022. С. 8–11.

2. Поліванов О.Г. Необхідність встановлення дорожніх знаків під час воєнного стану в Україні. / Матеріали Всеукраїнської науково-практичної онлайн-конференції "Безпека дорожнього руху в умовах воєнного стану", 27 травня 2022 р. (в авторській редакції). Кривий Ріг : ДонДУВС, 2022. С. 102–103.

3. Nguyen M.N. Russia-Ukraine war and risks to global supply chains. / Int. J. of Mech. Engineering. 2022. Vol. 7, No. 6. pp. 633–640.

**Рябушенко Олександр Васильович**

*Доцент кафедри організації та безпеки дорожнього руху Харківського національного автомобільно-дорожнього університету, к.т.н., доцент*

**Попадинець Дмитро Миколайович**

*Інспектор відділу розшуку, опрацювання матеріалів ДТП та упровадження систем автоматичної фіксації порушень ПДР Управління патрульної поліції в Харківській області Департаменту патрульної поліції, старший лейтенант поліції*

## **ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ СТАТИСТИКИ ДОРОЖНЬО-ТРАНСПОРТНИХ ПРИГОД В ХАРКІВСЬКІЙ ОБЛАСТІ**

Одним із найбільш ефективних та доступних методів оцінки рівня безпеки дорожнього в місті або регіоні є аналіз показників аварійності та смертності внаслідок ДТП на основі наявних статистичних даних.

При проведенні такого аналізу для окремого регіону України доцільно проводити порівняння отриманих показників з аналогічними показниками для інших регіонів або для України в цілому, що дозволить дати оцінку ефективності заходів, що проводяться в області, а також оцінити якість роботи регіональних органів та служб щодо забезпечення безпеки дорожнього руху. Побудова трендів показників аварійності на дорогах за період не менше п'яти років дозволяє оцінити їхню зміну на тлі загальних для України тенденцій.

У таблиці 1 надано окремі показники аварійності та смертності ДТП по місту Харкову та Харківській області за період 2017 -2021 рр, за даними відповідно Управління патрульної поліції у м. Харкові Департаменту патрульної поліції (УПП ДПП) та Головного управління національної поліції в Харківській області (ГУНП). Відповідні дані для України загалом для порівняльного аналізу було взято з офіційного сайту патрульної поліції [1].

Оскільки кількість подій для України в цілому та одного окремого регіону значно відрізняються, проведення порівняльного аналізу за абсолютними показниками буде не достатньо наочним. Тому на рис. 1 наведено графіки зміни кількості ДТП, загиблих та поранених відсотках по відношенню до 2016 року.

Така форма аналізу дозволяє оцінити тенденції зміни характеристик безпеки дорожнього руху в регіоні на фоні загальнодержавного тренду.

Таблиця 1 – Статистика ДТП по м. Харкову та області

Роки		2016	2017	2018	2019	2020	2021
Харківська обл.	Всього ДТП	11730	12321	11606	11949	11911	12501
	ДТП з потерпілими	1591	1590	1524	1835	1820	1590
	Загінило, чол.	128	122	166	188	174	211
	Травмовано, чол.	2113	2051	1791	2223	2188	1810
м. Харків	ДТП з потерпілими	1099	1239	1062	1079	1031	906
	Загінило, чол.	73	88	60	56	62	60
	Травмовано, чол.	1324	1541	1267	1265	1211	1002

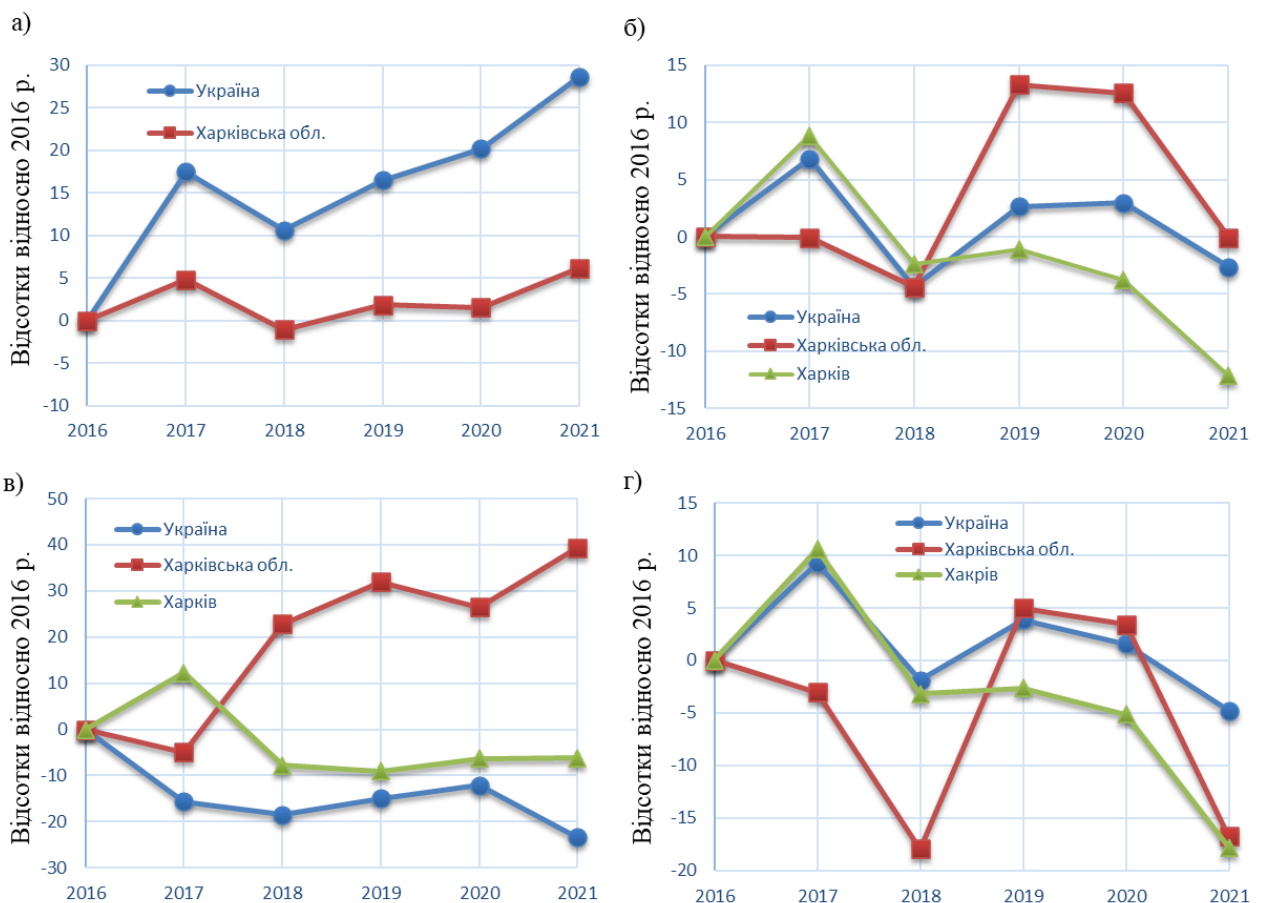


Рисунок 1 – Відносна зміна кількісних показників аварійності у відсотках порівняно до 2016 року: а) загальної кількості ДТП; б) кількості ДТП з потерпілими; в) кількості загиблих; г) кількості поранених

Можна констатувати, що за період 2016 – 2021 рр. в Україні в цілому спостерігалася тенденція до збільшення загальної кількості ДТП при майже незмінних показниках ДТП з потерпілими, кількості загиблих та поранених (коливання в межах 10 %). Кількість поранених в ДТП добре корелює з кількістю ДТП з потерпілими та в цілому має незначну тенденцію до зменшення цих показників для України та окремо міста Харкова.

Стосовно кількості загиблих слід відзначити значне зростання цього показника для Харківської області, особливо на фоні незначного по місту Харкову. Це може свідчити про наявність проблеми із забезпеченням безпеки дорожнього руху на дорогах Харківської області.

Відчутне зниження показників аварійності та смертності в ДТП по результатах 2018 р. для України та окремо міста Харкова можна пояснити зниженням з 1 січня 2018 р. максимальної дозволеної швидкості в населених пунктах з 60 до 50 км/год. Але в напутні періоди, як можна побачити з рис. 1, вплив його фактору був нівельовано.

Далі доцільно провести порівняльний аналіз розподілу загальних показників аварійності в Україні та окремо в Харківській області за принципом територіальності (рис. 2).

Як відомо, характер розселення жителів по території нашої країни в значній мірі визначає структуру і параметри транспортної системи в цілому. У містах України проживає більше 70 % всього населення, зосереджується 65-70% всіх автотранспортних засобів, причому протяжність міських вулично-дорожніх мереж (ВДМ) в 4 рази менше, ніж протяжність автомобільних доріг в сільській місцевості [7].

На рис. 2.а можна побачити, що 80 % пригод були скоєні в населених пунктах України, в той час як за межами населених пунктів – лише 20 %. При цьому понад половини (51 %) таких ДТП зареєстровано на території великих міст, 17 % - на території районних центрів та 9 % в інших містах. В менших населених пунктах, що не є містами, трапилось 23 % ДТП. Таким чином, населені

пункти в цілому та зокрема великі міста в Україні можна вважати місцями концентрації аварійності.

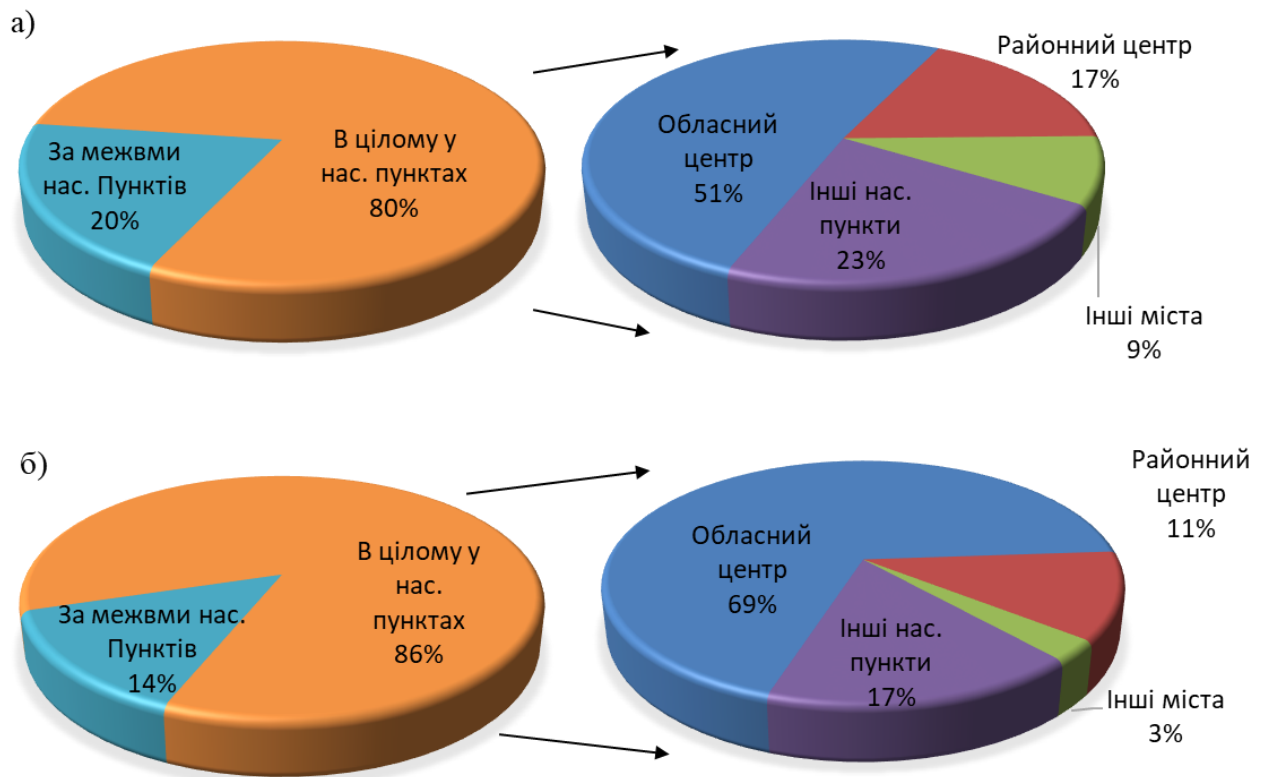


Рисунок 2 - Відносний розподіл ДТП з потерпілими за місцем скоєння: а) в цілому для України; б) для Харківської області

В харківському регіоні (рис. 2.б) картина відносних показників аварійності є ще більш виразною. Зокрема, в межах населених пунктів трапилось 86 % всіх ДТП з потерпілими, з них безпосередньо в межах міста Харкова – 69 %, тобто переважна більшість. Причиною такого розподілу може бути значно більша завантаженість ВДМ обласного центру у порівнянні з вулицями та дорогами за межами міста та в інших населених пунктах.

Також цікавий результат можна отримати, порівнявши статистичні дані ДТП окремо для міста Харкова та області (рис. 3).

На рис. 3 можна побачити значне перевищення кількості ДТП, скоєних в межах міста над ДТП, що трапилися в межах області (78% і 22% відповідно). Різниця в кількості пригод з потерпілими вже не настільки значна (59% проти

41% на користь міста). Ще менше відрізняються дані по числу травмованих в результаті ДТП (56% і 44% відповідно). Разом з цим, різночине відрізняється картина по числу загиблих в ДТП - в межах міста за досліджений період загинуло значно менше людей, ніж в місті в співвідношенні 28% до 72%. Можна припустити, що причиною такого співвідношення показника смертності є вищий швидкісний режим на дорогах Харківської області в порівнянні з режимом руху в межах міста.

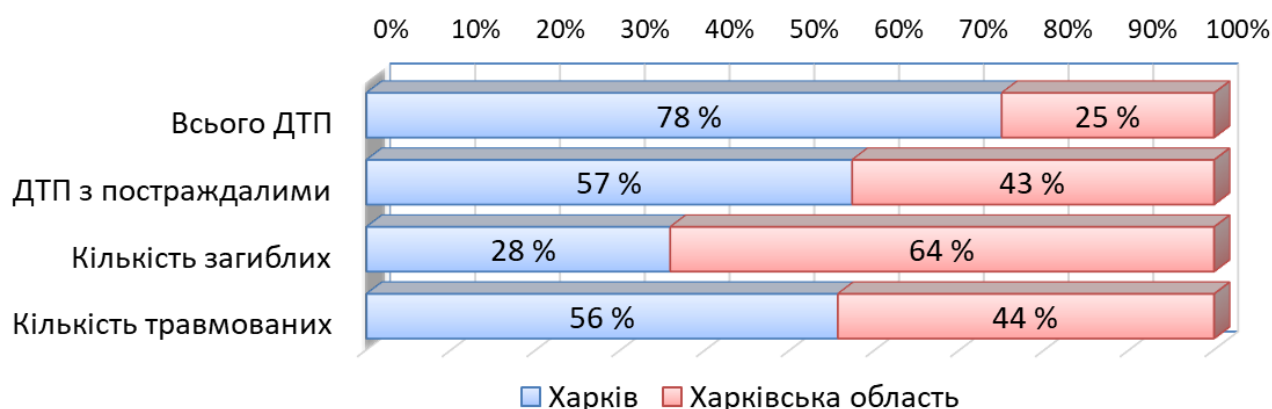


Рисунок 3 - Порівняння відносних показників аварійності та смертності в ДТП на дорогах Харкова та області

Таким чином, за результатами порівняльного аналізу статистики ДТП, можна відзначити наявність проблеми із забезпеченням безпеки дорожнього руху на дорогах Харківської області.

### Список використаних джерел

1. Road Safety Annual Report 2021. OECD Publishing, Paris., available at: <https://www.who.int/publications/i/item/9789241565684>
2. Патрульна поліція України. Офіційний сайт. URL: <http://patrol.police.gov.ua/statystyka/> (дата звернення: 11.02.2022).
3. Carthy, T., Chilton, S., Covey, J., Hopkins, L., Jones-Lee, m., Loomes, G., Pidgeon, N. and Spencer, A. (1998). On the contingent valuation of safety and the



safety of contingent valuation: Part 2 - The CV/SG “chained” approach. *Journal of Risk and Uncertainty*, 17(3), 187-213.

**Тищук Дмитро Віталійович**

*Здобувач вищої освіти, магістр 2 курсу групи ТД-61-21 Харківського національного автомобільно-дорожнього університету*

**Холодова Ольга Олександрівна**

*Доцент кафедри організації та безпеки дорожнього руху Харківського національного автомобільно-дорожнього університету, к.т.н., доцент*

## **ВИБІР НАЙЛІПШОЇ СХЕМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ДОРОЖНЬОГО РУХУ НА ЕЛЕМЕНТАХ ВУЛИЧНО-ДОРОЖНЬОЇ МЕРЕЖІ В УМОВАХ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ**

Для надання практичних рекомендацій щодо раціонального варіанту організації дорожнього руху (ОДР) на елементах вулично-дорожньої мережі (ВДМ) часто доводиться проводити аналіз отриманих результатів розрахунку показників, що надають можливість оцінити ефективність. Ефективність проектних рішень оцінюється зіставленням витрат, необхідних для їхньої реалізації, з умовами і характеристиками дорожнього руху, що виникнуть після реалізації цих заходів. До уваги приймають зазвичай три види показників: екологічні, соціальні, економічні. Однак серед усіх варіантів дуже складно обрати найкращий, оскільки кожен має як переваги так і недоліки. Наприклад, мінімальний час затримки руху на перетинанні при двофазному роз'їзді йде всупереч мінімальному значенню ступеня небезпеки при трифазному роз'їзді з окремою пішохідною фазою.

Для прийняття обґрунтованого рішення в цьому випадку залишається спиратися на досвід, знання та інтуїцію фахівців, використовуючи метод експертних оцінок [1,2]. Визначення необхідної кількості експертів здійснюється за формулою

$$V = \frac{2 \cdot \sqrt{0,25}}{n} \cdot 100\%, \quad (1)$$

де  $V$  - рівень узгодженості, який для вирішення задач на автомобільному транспорті приймається 0,05 [3];

$n$  – кількість респондентів, чол.

Отже, необхідна кількість експертів дорівнює 20. В якості критеріїв оцінки найбільш перспективного методу ОДР найчастіше приймають наступні чотири:  $X1$  - ступінь насичення напрямків рухом,  $X2$  - середня затримка транспортних засобів на перетинанні,  $X3$  - середня затримка пішоходів на перетинанні,  $X4$  - коефіцієнт відносної аварійності на перетинанні. Наступним кроком є опитування експертів, за результатами якого з'являється зведена матриця, в якій параметру, якому експерт надає найвищу оцінку, привласнюється ранг 1.

Мірою узгодженості думок експертів є коефіцієнт конкордації

$$W = \frac{S}{\frac{1}{12} \cdot m^2 \cdot (n^3 - n) - m \sum_{i=1}^m T_i}, \quad (2)$$

де  $T_i$  - параметр, який враховує кількість елементів, що повторюються в оцінках експертів.

Узгодженість експертів  $0,6 < W < 0,8$  – сильна. Однак іноді міра узгодженості буває низька, причиною чого є те, що усередині групи експертів існують дві коаліції з високою узгодженістю поглядів, однак, ці погляди зворотні.

Значимість коефіцієнта конкордації оцінюється за формулою

$$\chi^2 = \frac{S}{\frac{1}{12} \cdot m \cdot n \cdot (n + 1) + \frac{1}{n - 1} \sum_{i=1}^m T_i}, \quad (3)$$

Для кількості ступенів свободи  $k = n - 1 = 4 - 1 = 3$  та при заданому рівні значимості  $\alpha = 0,05$  значення розрахункове  $\chi^2 = 38,4 > \chi_{\text{табл}}^2 = 7,82$ , а тому коефіцієнт - величина не випадкова, тож дані можуть бути використані в подальших дослідженнях.

На основі отриманих сум рангів можна визначити вагові показники розглянутих параметрів, для того, щоб потім їх можна було б врахувати при виборі методу ОДР на елементі ВДМ. Для цього по кожному параметру  $X1$ ,  $X2$ ,  $X3$ ,  $X4$  проведемо розрахунки: відношення 1 до отриманих сум рангів. Усі

отримані значення підсумовуються, після чого зважується кожне число в отриманій сумі, яку приймаємо рівною 1. Так ми отримуємо вагові коефіцієнти:  $\mu_1, \mu_2, \mu_3, \mu_4$ .

Для обрання раціонального способу ОДР на магістралі використовуємо цільову функцію у наступному вигляді

$$S = \mu_1 \cdot X_1 + \mu_2 \cdot X_2 + \mu_3 \cdot X_3 + \mu_4 \cdot X_4 \rightarrow \min \quad (4)$$

Однак усі параметри мають різні розмірності, тому за відомим способом зводимо їх до безрозмірної величини та визначаємо значення  $S$  для кожного варіанту ОДР за формулою [4]

$$S = \sum_{i=1}^n \mu_i \cdot \frac{Z_{vi}^* - \overline{Z_{vi}}}{Z_{vi}^* - Z_{vi}^0}, \quad (5)$$

де  $Z_{vi}^*$  - ідеальне недосяжне значення параметру;  $\overline{Z_{vi}}$  - середнє значення параметру;  $Z_{vi}^0$  - мінімальне значення параметру;  $\mu_i$  - ваговий коефіцієнт;  $n$  - кількість параметрів.

Так, розраховуємо значення  $S$  для усіх варіантів схем ОДР, які можуть бути запропоновані (роз'їзди з різною кількістю фаз, введення координованого управління, тощо). За найменшим значенням функції  $S$  і обирається найліпший варіант схеми ОДР.

### Список використаних джерел

1. Гнатієнко Г. М., Снитюк В. Є. Експертні технології прийняття рішень. Київ, 2008. 444 с.
2. Новосад В. П., Селіверстов Р. Г., Артım І. І. Кількісні методи експертного оцінювання: наук.-метод. розробка. Київ, 2009. 36 с.
3. Познаховський В. А., Кірічок О. Г. Транспортна статистика: навч. посіб. Рівне, 2016. 196 с.

4. Огірко О. І., Галайко Н. В. Теорія ймовірностей та математична статистика: навчальний посібник. Львів, 2017. 292 с.

**Тільний Максим Олександрович**

*Здобувач вищої освіти, магістр 2 курсу групи ТД-61-21 Харківського національного автомобільно-дорожнього університету*

**Холодова Ольга Олександрівна**

*Доцент кафедри організації та безпеки дорожнього руху Харківського національного автомобільно-дорожнього університету, к.т.н., доцент*

## **ОБҐРУНТУВАННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ ВВЕДЕННЯ ОДНОСТОРОННЬОГО РУХУ В МІСТАХ**

Організація одностороннього руху (ОР) є відомим рішенням у містобудівній практиці при будівництві автомобільних магістралей. Багаторазово підтверджений у різних країнах досвід, не виключаючи України, показує, що введення ОР забезпечує підвищення швидкості руху транспортних потоків (ТП), збільшення пропускної спроможності (ПС) вулиць, що має безпосередній та ефективний вплив на ліквідацію заторів та зменшення завантаженості вулиць рухом. Взагалі, ОР має застосовуватись на вузьких вулицях, однак, є багато прикладів введення і на відносно широких дорогах з метою підвищення ПС. Зазвичай ОР вводять на магістральних вулицях, щоб знизити ймовірність ДТП та скоротити кількість світлофорів [1].

Як правило, введення ОР надає наступні позитивні результати: ліквідуються затори на перехрестях; скорочуються випадки зустрічних (лобових) та бічних зіткнень транспортних засобів (ТЗ); скорочується кількість конфліктних точок, що особливо відчутно на перетинаннях; з'являється можливість дозволити тимчасову стоянку ТЗ хоча б на одній з крайніх смуг через збільшення їх кількості, працюючих в одному напрямку; знижуються ризики, пов'язані з паркуванням або зупинкою ТЗ; підвищується безпека руху в темний час внаслідок ліквідації засліплення водіїв світлом фар зустрічних ТЗ; полегшуються умови переходу пішоходами проїзної частини внаслідок чіткого координованого регулювання та спрощення їх орієнтування, через відсутність зустрічних ТП; починають більш раціонально використовуватись смуги руху

проїзної частини, в першу чергу вузькі, та здійснюється принцип вирівнювання складу ТП на кожній з них; підвищується ефективність роботи світлофорних об'єктів внаслідок спрощення руху на перехрестях та різко поліпшуються умови координації світлофорного регулювання між ними; покращується рух транспорту в щільно забудованих районах, де розширення дороги може бути неможливим [2].

Перешкодами для впровадження ОР є значне ускладнення при користуванні маршрутним пасажирським транспортом (МПТ) через збільшення дальності пішохідних підходів, а також збільшення пробігу ТЗ до об'єктів тяжіння через взаємну віддаленість паралельних шляхів. Для збереження достатньої зручності під'їзду до об'єктів ОР можна вводити, якщо на відстані до 350 м паралельно проходить вулиця, якою можна організувати рух у протилежному напрямку, і сполучні поперечні проїзди знаходяться на відстані не більше 200 м. Тобто все залежить від геометричної схеми розташування вулиць. Ідеальний варіант - наявність прямокутної сітки вулиць. Несприятливою є радіально-кільцева структура, за якої відстані між сусідніми радіальними магістралями за мірою віддалення від центру різко збільшуються. Тому в інтересах пасажирів МПТ при переході на ОР на мережі вулиць із радіально-кільцевою схемою в ряді випадків зберегти зустрічний рух тролейбусів і автобусів, здійснюючи таким чином неповний (частковий) ОР. Але переваги ОР настільки значні, що в практиці оперативної ОДР доводиться вдаватися до нього в деяких випадках хоча б тимчасово за будь-якої схеми ВДМ (наприклад, під час масових спортивних змагань, демонстрацій, при ремонті доріг). На деяких міських магістралях ТП в різні години доби набувають певного напрямку руху (наприклад, масовий рух ТЗ в центр міст вранці), тому для пропуску явно переважаючих ТП виявляється доцільною організація реверсивного ОР [2].

Прояви інших недоліків ОР (труднощі з орієнтуванням водіїв і пішоходів у перший період після введення такої схеми руху, підвищення швидкості ТП, що є небезпечним для вулиць із житловою забудовою) усуваються шляхом

належного нагляду за рухом і достатнього інформування учасників дорожнього руху в період їх адаптації до нових умов [2].

Виходячи з вище зазначеного, вулиці переводять в односторонній режим заради кількох безперечних плюсів: зменшення конфліктних точок вдвічі, спрощення ОДР, наприклад, прості примикання провулків можна зробити безсвітлофорними, теоретичне підвищення безпеки для пішоходів, оскільки їм потрібно стежити лише за одним напрямком. Загальним результатом стає збільшення пропускної спроможності та швидкості руху. Однак, щоб уникнути негативних наслідків (перепробіги, підвищення завантаження на сусідніх вулицях) запровадження ОР, необхідно паралельну дорогу також переводити в односторонній режим, але для руху вже у зворотний бік.

Наочним прикладом реалізації такого методу ОДР може бути введення одностороннього руху в Індустріальному районі м. Харків, а саме по вул. Бібліка та вул. Миру, де виконуються усі умови введення ОР: ВДМ з паралельним розташуванням доріг, відстань між вулицями з ОР до 350 м, а самі вулиці занадто вузькі для руху в обох напрямках взагалі та через паркування автомобілів, висока інтенсивність пішохідного руху, відстань між спареними дорогами не перевищує 200 м, є можливість в кінцевих пунктах цих вулиць забезпечити безпечний перехід від ОР до двостороннього руху; вулиці добре вписуються в транспортну схему району міста; зберігається безперешкодний рух МПТ (див. рис. 1).



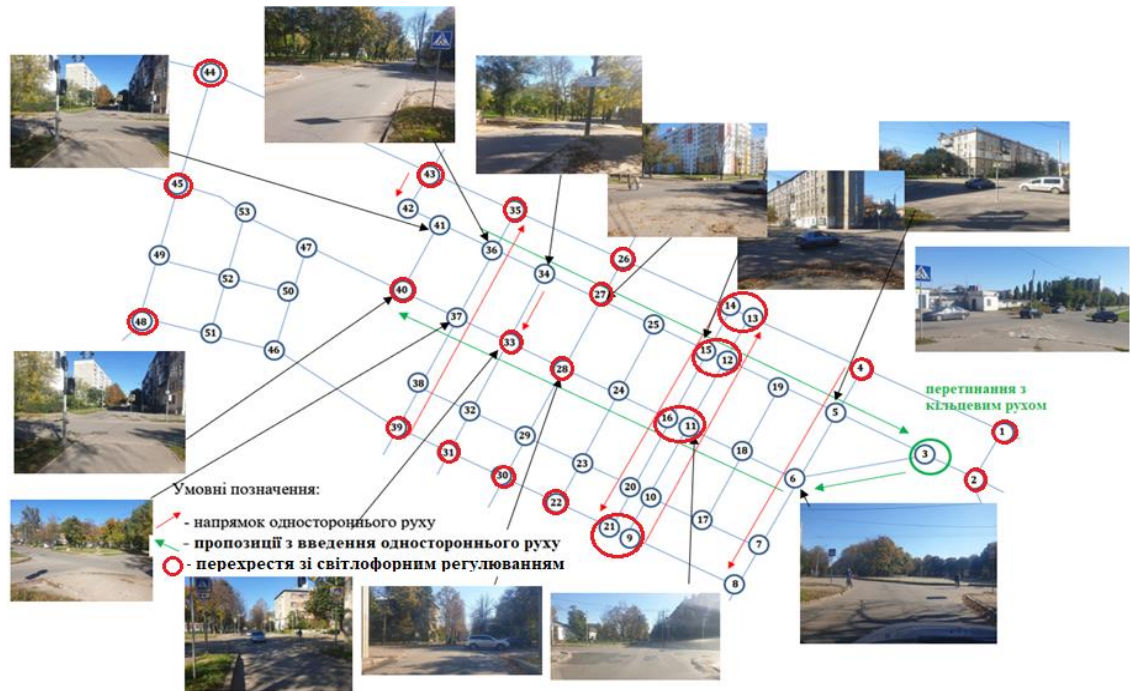


Рисунок 1 – Фрагмент графу ВДМ Індустріального району м. Харків

Нами досліджено три варіанти ОДР на досліджуваній ділянці ВДМ: 1 варіант – існуючий; 2 варіант – введення одностороннього руху по вул. Біблика в бік центра міста та по вул. Миру в бік Роганського жилмасиву (кільцевий рух на перехресті вул. Біблика – вул. Миру); 3 варіант – введення одностороннього руху по вул. Миру в бік центра міста та по вул. Біблика в бік Роганського жилмасиву (кільцевий рух на перехресті вул. Біблика – вул. Миру). Під час вибору оптимальної схеми організації ОР постала необхідність для спрощення розрахунків використати програмне забезпечення PTV Vision® VISUM [3]. За оціночний критерій було обрано час реалізації транспортних кореспонденцій – основний показник якості функціонування транспортної системи. Результати моделювання наведені в табл. 1.

Таблиця 1 – Результати моделювання

Варіант схеми ОДР	Сумарний час реалізації транспортних кореспонденцій по мережі, хв.
1	1481,9
2	1381,2
3	1401,6

Таким чином, введення ОР по вул. Миру та вул. Біблика є доцільним в порівнянні з існуючою ОДР. При цьому саме застосування варіанту 2 схеми ОДР дозволяє зменшити час руху по мережі на 7%, а небезпечність перетинань по цих вулицях в 2,5 рази.

### **Список використаних джерел**

1. Transportation Research Board: Highway Capacity Manual, 2000
2. Кликовштейн Г. И., Афанасьев М. Б. Организация дорожного движения: Учеб. для вузов.– 5-е изд., перероб. та доп. Москва, 2001. 247 с.
3. Якимов М.Р., Попов Ю.А. Транспортное планирование: практические рекомендации по созданию транспортных моделей городов в программном комплексе PTV Vision® VISUM: монография. Москва, 2014. 200 с.

## **Секція 6. РОЛЬ ГРОМАДСЬКИХ ФОРМУВАНЬ ТА ЗМІ У ЗАБЕЗПЕЧЕННІ БЕЗПЕКИ І КОМФОРТУ НА ДОРОГАХ ПІД ЧАС ВОЄННОГО СТАНУ**

**Грін Ігор Вячеславович**

*Старший викладач кафедри автомобільного транспорту Криворізького національного університету*

### **ЗАРУБІЖНИЙ ДОСВІД СТВОРЕННЯ ВИСОКОЕФЕКТИВНИХ МЕТОДІВ У СФЕРІ БЕЗПЕКИ ДОРОЖНЬОГО РУХУ**

В момент кризових станів, методи управління, що застосовуються зазвичай, кваліфікуються як непридатні та підлягають заміні на інноваційні методи, здатні забезпечити принципові зміни. Із запровадженням методів управління в умовах воєнного стану завдання мають вирішуватися швидше, простіше, а отже, дешевше та якісніше. В українській практиці інноваційних методів для вирішення проблеми зниження дорожньої аварійності «під нуль» поки що немає. Криза військового стану позначила початок їх розробки. Зарубіжний досвід створення високоефективних методів у сфері безпеки дорожнього руху (наприклад, шведську концепцію «нульової смертності») для української практики слід вважати прийнятним, яким можна ефективно користуватися. Додатковим вагомим аргументом на користь визнання необхідності негайної адаптації передових світових засобів для ефективного зниження аварійності до української практики служать, по суті, фундаментальні вітчизняні розробки наукових методів управління складними системами, що не використовуються у сфері організації дорожнього руху. Використовуючи світовий та вітчизняний досвід, а також сучасну методологію автоматизованого проектування систем різного призначення – САПР, можна створити високоефективний інноваційний інструмент попередження тяжких ДТП. Висока трудомісткість завдання створення такого інноваційного інструменту та неможливість негайної відмови від чинного інструменту розробки програм

забезпечення безпеки дорожнього руху (ЗБДР) визначають доцільність використання прийому, здатного підвищити ефективність чинного та забезпечити підготовку бази для створення інноваційного інструмента. Суть цього прийому ось у чому. Необхідно зібрати безліч пріоритетних багаторазово апробованих у зарубіжній практиці маловитратних і швидкоореалізованих методів, прийомів, засобів, здатних при негайному впровадженні помітно знизити аварійність на дорогах у нашій країні. Такі методи слід використовувати як готові модулі вітчизняної інноваційної системи ЗБДР. Особливе місце в успішних зарубіжних системах ЗБДР сьогодні займають концепції різного рівня системних узагальнень. Найпривабливіша для України концепція «нульової смертності» реалізована у скандинавських країнах. По-перше, вона декларує на державному рівні мету забезпечити всіма доступними засобами повну безпеку своїм громадянам у дорожньому русі. По-друге, зазначена концепція декларує персональну відповідальність чиновників, які обслуговують систему, і тим більшу, чим вищий ранг чиновника. Не менш важлива для систем ЗБДР також концепція їхньої повної спостерігальності. Вона передбачає постійний моніторинг діяльності персоналу всіх рівнів, який організовано у формі обов'язкових регламентів. Забезпечити повне спостереження системи, тобто, прояви в режимі он-лайн всіх передбачених регламентами видів діяльності, що здійснюються в системі ЗБДР, основної діяльності, а також діяльності у всіх допоміжних підсистемах можуть згадувані системи автоматизованого проектування – САПР. Доречно зазначити, що у концепції «нульової смертності» саме на розробниках дорожньо-транспортних систем лежить основна відповідальність за створення ефективної системи та за її якісне функціонування, при якому нейтралізуються потенційні помилки, які здійснюються учасниками дорожнього руху. Зазначений підхід кардинально змінив напрямок роботи з удосконалення систем управління БДР провідних країн. Він привернув увагу до важливості взаємодії учасників систем управління БДР на стадії розробки, проектування, планування дорожнього середовища та виробництва транспортних засобів, розробки засобів нейтралізації людських недоліків. Новий

підхід, що включає технології системного результативного управління БДР, вимагає високого професіоналізму та співпраці всіх рівнів влади, громадських та бізнес-структур, організацій та окремих осіб, пов'язаних спільною метою - забезпеченням БДР. Впровадження зазначеної ідеології дозволило успішним у сфері ЗБДР країнам: організувати на системній основі інформаційно-пропагандистську роботу з різними групами населення, роботу з дітьми з профілактики ДТП, сформуванню громадську думку та забезпечити необхідний зміст пропаганди у сфері БДР; прийняти та реалізувати рішення щодо стримування швидкості руху транспортних засобів; удосконалити систему підготовки водіїв та їх допуску до керування транспортними засобами; реалізувати першочергові та маловитратні заходи щодо БДР. Проте практика свідчить: сліпо копіювати чужий досвід ризиковано. Те, що сьогодні роблять лідери, базується на міцному фундаменті. Сліпе копіювання ефективних високотехнологічних нововведень із західної практики в українську дійсність не дасть очікуваного результату. Потрібно збудувати свою методологію. Тому українським фахівцям сьогодні необхідний досвід закладки основних принципів, що створюють міцний фундамент для подальших надбудов, у тому числі автоматизованих. Сьогоднішня гостра криза дорожньої безпеки в Україні потребує термінових заходів першої допомоги. Найбільш ресурснозбережними і такими, що дають результат відразу після реалізації, вважаються такі методи вдосконалення дорожньої інфраструктури: приведення характеристик дорожнього середовища до характеру руху; системно реалізоване програмно-цільове скорочення аварійності на ділянках концентрації ДТП; підвищення плавності (заспокоєності) руху та однорідності транспортних потоків; оптимізація швидкісного режиму; підтримки доріг у необхідному експлуатаційному стані; системне інформаційне забезпечення учасників дорожнього руху. Результативність таких методів, насамперед на ділянках концентрації ДТП, досягає 60–70%. Практика успішних країн створила приклади результативних моделей для проектування програм підвищення БДР, що довела здатність сприяти реалізації комплексного підходу. За допомогою таких

моделей, що мають чіткий алгоритм, можна автоматизувати проектування програм підвищення рівня БДР. Вирішення проблеми ЗБДР увінчує створення автоматизованих систем, здатних мінімізувати збитки у дорожньому середовищі до «нульової смертності» з урахуванням обґрунтування рівня витрат. Прикладом може бути досвід створення автоматизованих систем управління безпекою руху у суміжних галузях вітчизняного транспорту.

### **Список використаних джерел**

1. Лобанов Е. М. Проектирование дорог и организация движения с учётом психофизиологии водителя. М.:Транспорт, 1980.- 380 с.
2. Хомяк Я. В. Организация дорожного движения. Киев: Высшая школа, 1996. – 277 с.
3. Поліщук В. П. Організація та регулювання дорожнього руху : підручник / за заг. ред. В. П. Поліщука; О. О. Бакуліч, О. П. Дзюба, В. І. Єресов та ін. – К.: Знання України, 2016. – 467 с.

## МАТЕРІАЛИ

V Міжнародної науково-практичної конференції

**«Безпека на транспорті — основа ефективної інфраструктури: проблеми та перспективи»**

10-11 листопада 2022 р.

Харків

Україна

*Відповідальний за випуск**Дмитро ЗАСЯДЬКО*