

<https://doi.org/10.31891/2307-5740-2026-354-28>

УДК: 625.7

JEL classification: M190

ОСТАШЕВСЬКИЙ Сергій

Хмельницький університет управління та права ім. Л.Юзькова

<https://orcid.org/0000-0003-1328-2476>

e-mail: astash73@gmail.com

ДАНИЛЮК Валентин

Хмельницький університет управління та права ім. Л.Юзькова

<https://orcid.org/0009-0006-3630-5641>

e-mail: Vdaniilyuk@gmail.com

НОРМУВАННЯ ШВИДКОСТІ РУХУ НА ДІЛЯНКАХ КОНЦЕНТРАЦІЇ ДОРОЖНЬО-ТРАНСПОРТНИХ ПРИГОД ЯК ІНСТРУМЕНТАРІЙ УПРАВЛІННЯ БЕЗПЕКОЮ АВТОМОБІЛЬНИХ ДОРІГ

У статті проаналізовано використання інструментів нормування швидкості руху транспортних засобів, як однієї з ключових в організації дорожнього руху та такої, що спричиняє серйозне навантаження на систему охорони здоров'я, економіку та соціальну сферу. Сучасні нормативні документи та системи інформаційного забезпечення дорожнього господарства в більшості направлені на створення ефективних механізмів обґрунтування та раціонального планування робіт з будівництва, реконструкції, ремонту та утримання доріг, а також на аналітичне встановлення по кілометрового аналізу виникнення місць концентрації дорожньо-транспортних пригод (ДТП). При цьому такі засоби та методи здебільшого забезпечують лише обґрунтування місць концентрації ДТП не надаючи інструментів для прогнозування рівня безпечної (запобіжної до виникнення ДТП) швидкості транспортних засобів для руху такими ділянками. В статті запропоновані підходи, врахування яких дозволить підвищити безпеку автомобільних доріг шляхом нормування швидкості руху на ділянках концентрації ДТП. Дані методи можуть бути застосовані зацікавленими органами управління як для ділянок доріг державного, місцевого значення та і щодо вулиць і доріг міст та інших населених пунктів.

Ключові слова: дорожньо-транспортна пригода, аварійність, нормування швидкості руху, управління безпекою доріг.

OSTASHEVKYI Serhii, DANYLIUK Valentyn

Leonid Yuzkov Khmelnytskyi University of Management and Law

SPEED LIMITS IN AREAS WITH A HIGH CONCENTRATION OF TRAFFIC ACCIDENTS AS A TOOL FOR MANAGING ROAD SAFETY

The article analyzes the use of vehicle speed regulation tools as one of the key factors in ensuring road traffic safety. It is substantiated that road traffic accidents impose a significant burden on the healthcare system, the economy, and the social sphere, which necessitates the improvement of traffic management mechanisms and enhancement of speed regulation efficiency. It has been established that modern regulatory documents and information support systems for road infrastructure management are mainly focused on substantiating the planning of road construction, reconstruction, repair, and maintenance, as well as on the analytical identification of sections with a high concentration of road traffic accidents.

It is proved that existing approaches to accident analysis mostly provide only the identification and assessment of accident concentration areas, while failing to create effective tools for predicting safe vehicle speed on hazardous road sections. This significantly limits the possibilities of proactive road safety management and reduces the effectiveness of preventive measures. The study emphasizes the necessity of transitioning from reactive approaches to comprehensive models of speed prediction and regulation that take into account road conditions, traffic intensity, and accident statistics.

The paper proposes approaches aimed at improving the system of vehicle speed regulation on road sections characterized by a high concentration of traffic accidents. It is substantiated that the implementation of safe speed prediction mechanisms will contribute to increasing road safety, reducing accident rates, and minimizing socio-economic losses. The proposed approaches may be applied by public authorities, local governments, and other relevant institutions in the process of organizing traffic management on roads of national and local importance, as well as on streets and roads within populated areas.

The practical significance of the study lies in the possibility of applying the proposed approaches to improve road safety management systems, optimize speed regulation mechanisms, and develop preventive tools for reducing accident rates. The obtained results create a foundation for the further development of intelligent traffic management systems and the implementation of modern analytical technologies in the field of transport safety.

Keywords: road traffic accident, accident rate, speed regulation, road safety management.

Стаття надійшла до редакції / Received 07.04.2026

Прийнята до друку / Accepted 12.05.2026

Опубліковано / Published 28.05.2026



This is an Open Access article distributed under the terms of the [Creative Commons CC-BY 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

© ОСТАШЕВСЬКИЙ Сергій, ДАНИЛЮК Валентин

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ У ЗАГАЛЬНОМУ ВИГЛЯДІ ТА ЇЇ ЗВ'ЯЗОК ІЗ ВАЖЛИВИМИ НАУКОВИМИ ЧИ ПРАКТИЧНИМИ ЗАВДАННЯМИ

Відомо, що основним фактором виникнення дорожньо-транспортних пригод (ДТП) на автомобільних дорогах є фактор перевищення безпечної, а отже рекомендованої засобами регулювання дорожнього руху, швидкості руху. Спрацювання цього фактору є регулярним, що підтверджується статистикою Національної

поліції України та даними окремих публікацій [1, 2]. Тільки за останні три роки з причини перевищення безпечної швидкості сталося 29977 ДТП, в яких загинуло 3778 осіб, травмовано – 31749 осіб. Вражає той факт, що доля таких пригод стабільно зростає щороку на 0,5-1,5 % та вже склала від 38 % до 41 % від загальної кількості ДТП. Такий обсяг є суттєвим, а його зростання масштабує негативні наслідки в економічній та соціальній сферах.

На думку авторів, фундамент проблеми лежить у відсутності обґрунтованих пропозицій щодо застосування існуючих науково-методичних інструментів нормування швидкості руху на ділянках доріг, на яких регулярно відбуваються ДТП з причини перевищення швидкості руху. Очевидно, що сама по собі наявність різноманітних методів обмеження швидкості руху (аналітичних, розрахункових, хронометражних, коефіцієнтів безпеки та аварійності, моделювання конфліктних точок, газодинамічної аналогії) не вирішить проблему ДТП, виникнення яких пов'язано з вищезазначеною причиною. Вагомих результатів можна досягнути лише в площині їх практичного та комплексного застосування, у тому числі за допомогою програмно-аналітичних комплексів системи інформаційного забезпечення дорожнього господарства України.

АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

Серед дослідників, які досліджували безпеку дорожнього руху, розробляли інструменти нормування швидкості руху транспортних засобів можна виділити наступних: Попович Н.І. [2], Непомнящий О.М. [3], Попович П.В., Мурований І.С., Буряк М.В., Петринюк Н.А. [4], Бондар Т.В., Бородіна Н.А., Пина О.Г. [5], Краснюк В. [6], Нагребельна Л.П., Кострульова Т.Є., Шпінь Д.М., Корчевська А.А. [7]. В роботах цих авторів розглядається практика обмеження швидкостей різними способами в різних державах. Представлений зв'язок аварійності з інтенсивністю руху та швидкістю, коротко аналізуються деякі методи нормування швидкостей та викладені результати експериментів з обмеження швидкості на автомобільних дорогах, які проводились в Україні та в інших державах.

ВИДІЛЕННЯ НЕВИРІШЕНИХ РАНІШЕ ЧАСТИН ЗАГАЛЬНОЇ ПРОБЛЕМИ, КОТРИМ ПРИСВЯЧУЄТЬСЯ СТАТТЯ

Не дивлячись на широку гаму наукових праць, досліджень та експериментів в напрямку управління безпекою доріг залишається не вирішеним коло питань щодо практичності їх застосування та отримання реальних результатів зменшення кількості ділянок концентрації ДТП, актованих згідно з Порядком [8]. Не представлені методи нормування швидкості, які б мали властивості простоти їх застосування та могли б застосовуватись як в «ручному» режимі фахівцями дорожньої галузі органів управління безпекою доріг, так і володіти властивостями простої імплементації в системі інформаційного забезпечення дорожнього господарства, такої як, наприклад галузева база даних обліку ДТП. Результатом застосування таких методів повинно стати запобігання аварійності шляхом наукового обґрунтування раціональних швидкостей руху на небезпечних ділянках з подальшим застосуванням на них дієвих засобів інформування водіїв і впровадження примусових заходів дотримання ними визначених «безпечних» швидкостей руху.

ФОРМУЛЮВАННЯ ЦІЛЕЙ СТАТТІ

Метою статті є узагальнення альтернативних методів нормування швидкості руху на автомобільних дорогах з метою подальшої оцінки можливості їх застосування в інтересах зацікавлених підприємств, установ, організацій, правоохоронних органів та аудиторів безпеки автомобільних доріг при проведенні ними роботи з виявлення аварійно-небезпечних ділянок та місць концентрації ДТП, встановлення лінійного розподілу аварійності, планування та виконання заходів щодо удосконалення дорожнього руху та забезпечення його безпеки, усунення причин ДТП на аварійно-небезпечних ділянках, а також впровадження даних науково-методичних підходів в рамках спеціалізованих програмно-аналітичних комплексів системи інформаційного забезпечення дорожнього господарства України.

ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ

Кількість транспортних засобів, з якими трапилось ДТП, при певній швидкості руху не пропорційно кількості транспортних засобів, що рухаються з цією швидкістю [9], рис. 1. Так, якщо зі швидкістю 50 км/год рухається біля 1% транспортних засобів, то кількість транспортних засобів, з якими трапилось ДТП, при цій швидкості більше та досягає 4%. Зі швидкістю 80 км/год рухається 26% транспортних засобів, а ДТП при цій швидкості попадає лише 16%. Ця обставина свідчить про те, що в діапазоні порівняно невисоких швидкостей руху кількість ДТП, віднесених до кількості транспортних засобів, що рухаються з даною швидкістю, більше, а нід в діапазоні високих швидкостей.

Іншими словами, ДТП здійснюються частіше при порівняно невеликих швидкостях. Однак ступінь тяжкості ДТП є пропорційною швидкості руху транспортного засобу та кількість ДТП із загиблими та/або травмованими при низьких швидкостях є порівняно невеликою [10, 11]. Так, наприклад, при швидкості 80 км/год за даними закордонної статистики відбувається біля 90% усіх ДТП, але на цей діапазон приходить менш 50% випадків з загиблими.

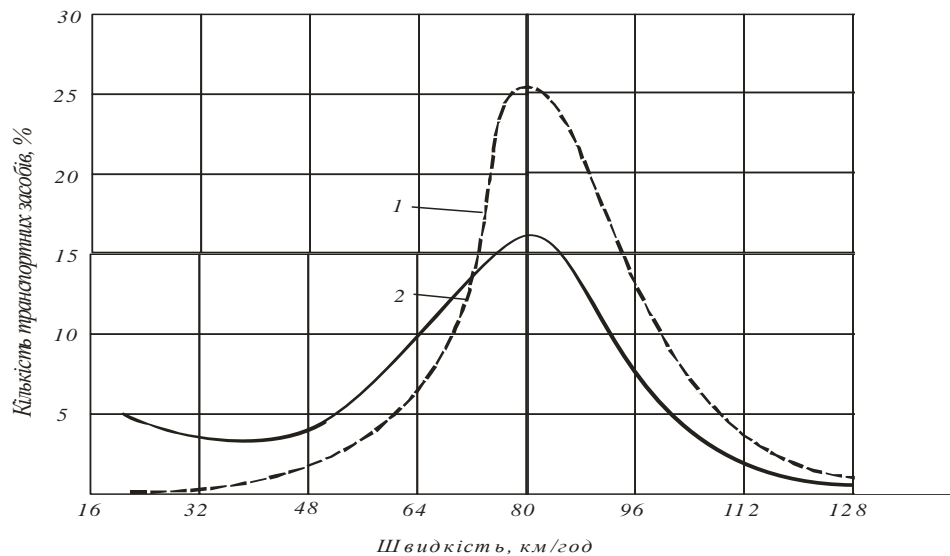


Рис. 1. Розподіл швидкостей (1) та кількість транспортних засобів, з якими трапилось ДТП (2) при відповідних швидкостях

Найбільша кількість ДТП з важкими наслідками виникає при швидкостях більшими 80 км/год. Представлена на рис. 3 залежність показує, що, починаючи зі швидкості 80 км/год швидко зростає важкість наслідків від ДТП та розмір матеріальної шкоди [12]. Так при швидкості 80 км/год на 100 залучених в ДТП транспортних засобів припадає 40 постраждалих, а при швидкості 130 км/год – 140.

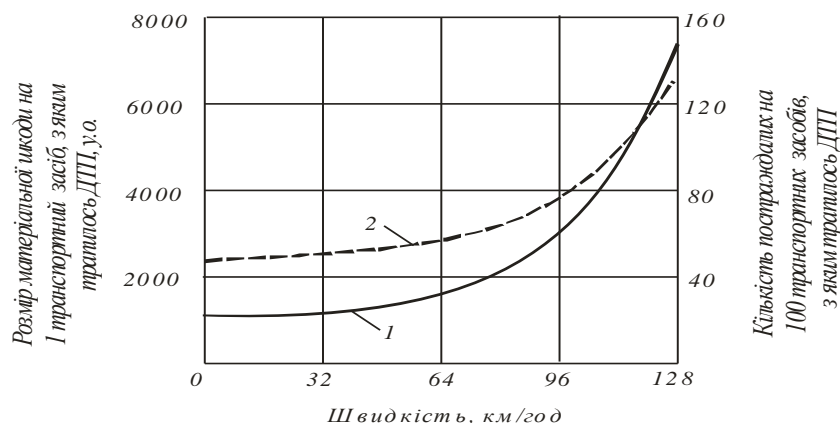


Рис. 2. Залежність кількості постраждалих (1) та розмір матеріальної шкоди (2) від швидкості руху

Таким чином, при виникненні ДТП його наслідки залежать від швидкості руху та вони є тим важчими, чим вища швидкість.

Для того, щоб запобігти важким наслідкам при ДТП покращують конструкцію транспортних засобів та розробляють спеціальні захисні пристрої, встановлюють електронні системи контролю та обмеження швидкості, попередження зіткнень тощо. Однак ці заходи, природно, не припиняють фактів виникнення самих ДТП, кількість яких стабільно зростає.

Розглянуті статистичні дані надають лише загальну картину, але не дозволяють встановити причинний зв'язок між високою швидкістю та аварійністю. Звичайно, що таку залежність можна встановити лише ретельним аналізом деяких закономірностей, пов'язаних з дорожнім рухом та структурою транспортних потоків, особливо на ділянках доріг з концентрацією ДТП.

Розглянемо декілька аналітичних методів нормування швидкостей руху, які можуть застосовуватись як на етапах проектування та реконструкції доріг, так і в ході роботи з виявлення ділянок та місць концентрації дорожньо-транспортних пригод на дорогах загального користування, вулицях і дорогах міст та інших населених пунктів, а також при плануванні та здійсненні певних заходів з удосконалення організації дорожнього руху, усунення причин виникнення дорожньо-транспортних пригод та підвищення безпеки автомобільних доріг.

Одним з методів нормування швидкості руху є метод аналізу геометричних параметрів дороги. Сутність полягає в наступному. При проектуванні та будівництві автомобільних доріг їх основні параметри (ширина проїзної частини, радіуси закруглень, відстані видимості, повздовжні ухили) призначають з урахуванням забезпечення безпеки руху одиночного автомобіля з розрахунковою для даної категорії дороги швидкістю. У відповідності з діючими в Україні нормами в залежності від категорії дороги величина

розрахункової швидкості змінюється від 30 до 130 км/год [13]. Спираючись на математичні залежності теорії проектування автомобільних доріг [14] та знаючи для конкретної ділянки з концентрацією ДТП ширину проїзної частини, відстані видимості, величину радіусу закруглення, коефіцієнти зчеплення, цілком можливо розрахунками визначити допустиму за умовами безпеки руху швидкість одиночного автомобіля. Зокрема за формулами залежності теорії проектування доріг частіше визначають допустиму швидкість руху на заокругленнях малих радіусів та на ділянках з обмеженою видимістю, коли необхідно вирішити питання про межі розмітки проїзної частини.

Сьогодні такий метод застосовується проектними організаціями для порівняння варіантів дороги, яка проектується. Він по різному реалізований в розроблених програмних продуктах (CREDO ДОРОГИ - для нового будівництва та реконструкції, RoadEng - для 3D-моделювання місцевості, та інструменти на базі Autodesk (AutoCAD Civil 3D), які забезпечують повний цикл проектування доріг різних категорій, міських вулиць та транспортних розв'язок, будують тривимірні моделі місцевості, геометричне проектування та у тому числі, дозволяють на основі заданих геометричних параметрів дороги, що проектується отримати графіки швидкості руху одиночного автомобіля.

Однак, потрібно врахувати, що отриманий графік перед безпосереднім використанням для нормування швидкості потрібно уточнити з урахуванням впливу інтенсивності та складу транспортного потоку, пішохідний рух, наявність забудов та ряд інших факторів.

Іншим альтернативним методом нормування швидкості на ділянках доріг з концентрацією ДТП є метод аналізу фактично реалізованих швидкостей руху транспортних засобів на таких ділянках. Цей метод відомий також, як метод обмеження швидкості на рівні 85-відсоткового значення діапазону швидкостей, що спостерігається на досліджуваній ділянці дороги. Цей метод найчастіше застосовується для встановлення допустимої швидкості руху у випадках введення загального обмеження на значних за протяжністю ділянках доріг.

Обираючи 85-відсоткове значення швидкості, в якості максимально допустимої, виходять з припущення, що більшість водіїв (85%) вміє правильно оцінити умови руху, вибрати відповідний швидкісний режим. Тому, встановлюючи таким чином граничну швидкість, задовольняють інтереси більшості учасників дорожнього руху, змушуючи 15% водіїв підпорядкуватись загальній дисципліні руху та рухатись з характерною для даних умов руху швидкістю.

Сутність даного методу вибору граничної швидкості полягає у наступному. На ділянці дороги, де планується обмежити швидкість, вимірюються швидкості руху орієнтовно 100–200 автомобілів. За результатами спостережень складають зведення, приклад якого представлений в таблиці 1. Кількість транспортних засобів, швидкість яких попадає в один з вказаних інтервалів графі 1, заносяться в графу 2. В наступній графі 3 записується та сама кількість машин в процентах, а в графі 4 наростаючим підсумком. За даним графі 1 та 3 будується крива розподілу швидкостей, а за даними граф 1-4 – криву накопичення або кумулятивну криву (рис. 3).

Крива розподілу (рис. 3) показує, скільки транспортних засобів рухається в відповідному діапазоні швидкостей. При симетричному обрисі цієї кривої максимальна її ордината відповідає середній швидкості транспортного потоку на досліджуваній ділянці, яка вираховується за формулою:

$$v_{\text{сеп}} = \frac{x_1 p_1 + x_2 p_2 + \dots + x_n p_n}{100}, \quad (1)$$

де x_1, x_2, \dots, x_n - середні значення прийнятих інтервалів швидкостей (див. графу 1 табл. 3). В продемонстрованому випадку $x_1 = 35$ км/год, $x_2 = 45$ км/год, \dots , $x_7 = 95$ км/год;

p_1, p_2, \dots, p_n – кількість транспортних засобів, які рухаються в відповідних інтервалах швидкостей, % (див. графу 1 табл. 3). В продемонстрованому випадку $p_1 = 6,77$, $p_2 = 15,10$, \dots , $p_7 = 5,73$.

Таблиця 1

Зведені дані результатів спостереження за швидкістю руху на ділянці дороги концентрації ДТП

Інтервали швидкості, км/год	Кількість транспортних засобів в інтервалі		Наростаючий підсумок кількості транспортних засобів, %
	одиниці	%	
30,1 – 40,0	3	2,46	2,46
40,1 – 50,0	19	16,20	18,06
50,1 – 60,0	52	42,21	60,87
60,1 – 70,0	30	24,60	85,47
60,1 – 70,0	11	9,02	94,49
70,1 – 80,0	6	4,72	99,21
80,1 – 90,0	1	0,79	100,00
Разом	122	100	-

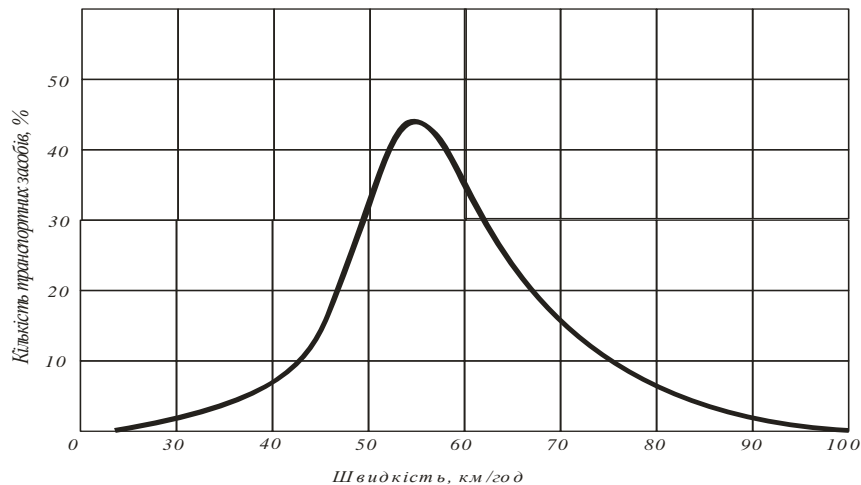


Рис. 3. Графічне представлення кривої розподілу швидкостей руху

Кумулятивна крива показує, яка кількість транспортних засобів має швидкість меншу абої заданої. Наприклад, з рис. 4 слідує, що 85% машин рухається зі швидкістю менш 70 км/год, а лише тільки 15% швидкість більш висока. Саме це значення швидкості використовують для встановлення швидкісних обмежень. При симетричному обрисі кривої накопичення середнє значення швидкості транспортного потоку відповідає ординаті 50% на кривій накопичення.

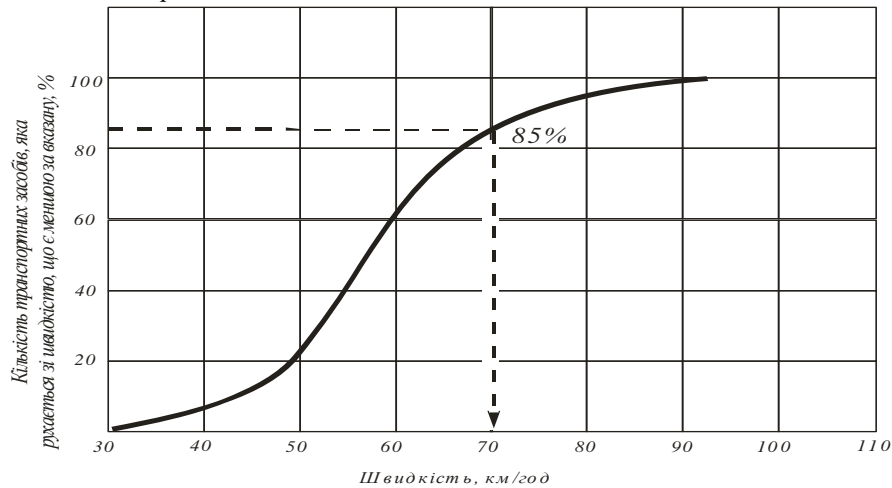


Рис. 4. Кумулятивна крива результатів заміру швидкостей руху

Слід зауважити, що 85-відсоткове значення швидкості можна використовувати також і для інших цілей, наприклад, при визначенні меж ліній розмітки на ділянках доріг з обмеженою видимістю, розміщенні дорожніх знаків, розрахунках світлофорної сигналізації тощо.

Одним з найбільш складних питань про є те, де і коли та при яких умовах застосовувати той або інший метод. Для ділянок з концентрацією ДТП особливо на дорогах загального користування за межами населених пунктів залишаються відсутні чіткі критерії для обмеження маневру обгін, обмеження та/або заборони стоянки та зупинки. Тому, не рідкісними є випадки, коли такі обмеження водять для перестраховки та без особливої необхідності.

Факт впливу інтенсивності руху на кількість ДТП послугував основою для пошуку критеріїв обмеження швидкості. Основоположником цієї теорії вважається професор Ф.Бітцль [15]. Ним запропоновано критерій під назвою критичний рівень аварійності, який вимірювався за коефіцієнтом небезпеки наслідків ДТП протягом місяця з розрахунку на 1 км дороги.

Такий коефіцієнт для відповідної ділянки дороги запропоновано визначати за емпіричною залежністю:

$$V = V_0N_0 + V_1N_1 + V_2N_2 + V_3N_3, \quad (2)$$

де N_0 - кількість ДТП без загиблих та травмованих;

N_1 - кількість ДТП без загиблих, але з наявністю легко травмованих;

N_2 - кількість ДТП без загиблих, але з наявністю важко травмованих;

N_3 - кількість ДТП з наявністю загиблих.

При цьому коефіцієнти важкості наслідків приймалися такими $V_0 = 1; V_1 = 5; V_2 = 70; V_3 = 130$.

Таким чином, маючи щомісячні дані про кількість ДТП та їх розподіл за наслідками з загальнодоступних [1] або галузевих інформаційних баз даних обліку ДТП [16] розраховують значення коефіцієнта V та, поділивши його на протяжність ділянки концентрації ДТП отримають середнє його значення на один кілометр дороги. При значеннях V які перевищували або дорівнювали 20 – рівень аварійності вважається критичним, що вказує на необхідність введення обмеження швидкості руху.

Відомий той факт, що інтенсивність руху має прямий вплив на аварійність. Зі збільшенням інтенсивності руху підвищується кількість ДТП, оскільки підвищується щільність потоку та кількість потенційних дорожніх інцидентів, що вимагає управління безпекою автомобільних доріг, [17]. Інтенсивність руху має сильну кореляцію з геометричними параметрами автомобільної дороги, зокрема шириною смуги, [18, 19]. Наявність статистики щодо пропускної здатності дороги на ділянках концентрації ДТП при різному складі транспортного потоку та ширині проїзної частини дороги існує можливість визначити той критичний рівень завантаженості при якому набувають високої ймовірності виникнення фактів ДТП. Якщо використати залежності критичної інтенсивності руху від ширини проїзної дороги (рис. 5) та статистичні дані помісячної інтенсивності руху (рис. 6), можна отримати результат в вирішенні питання щодо сезонного нормування швидкості руху на тих чи інших ділянках концентрації ДТП.

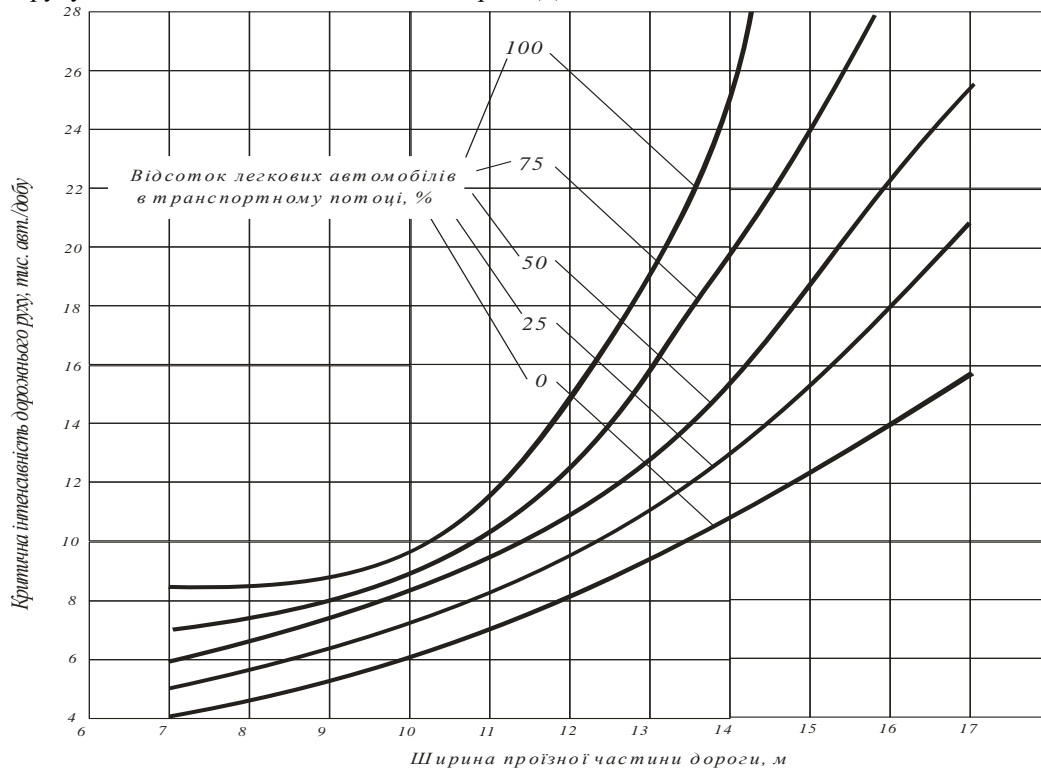


Рис. 5. Залежність критичної інтенсивності руху від ширини проїзної частини та складу транспортного потоку

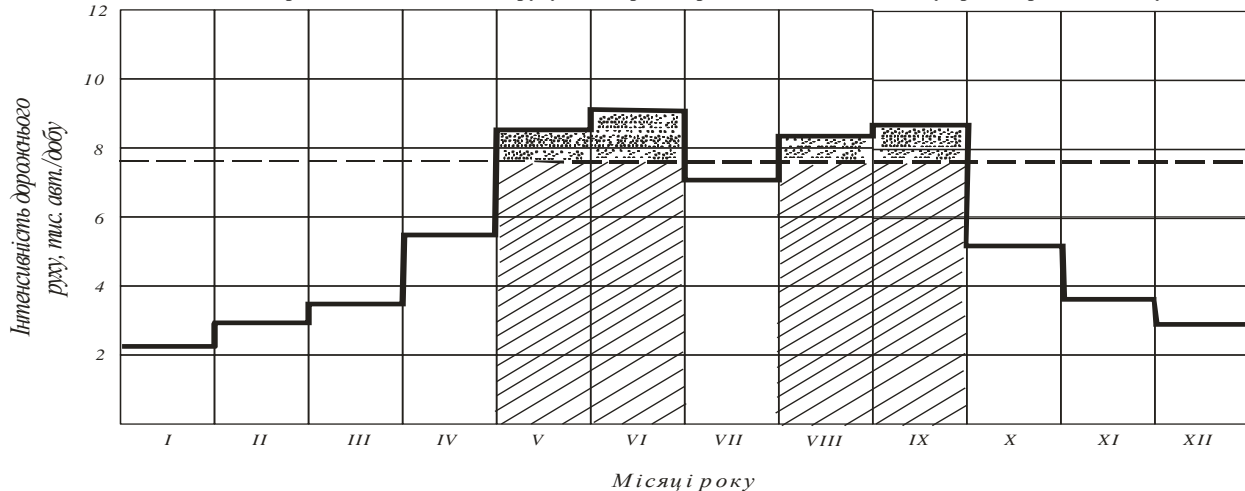


Рис. 6. Приклад визначення періодів нормування швидкості за статистичними даними інтенсивності руху на ділянках з концентрацією ДТП

Наприклад для ділянки дороги, що має ширину проїзної частини 10,5 м, та транспортного потоку, в якому в межах 25% складає легковий транспорт, критичною буде інтенсивність орієнтовно 7,8 тис. автомобілів на добу. Якщо співставити дані щомісячного з отриманим значенням критичної інтенсивності, встановлюють періоди, коли фактична інтенсивність перевищує критичну. Таким чином, для попередження високої аварійності на цих ділянках в ці місяці доцільно обмежити максимальну швидкість. Та, як вже це відмічалось, граничну швидкість можна встановити на рівні 85-відсоткового значення діапазону швидкостей, який спостерігається на тій чи іншій ділянці концентрації ДТП.

ВИСНОВКИ З ДАНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ І ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ РОЗВІДОК У ДАНОМУ НАПРЯМІ

Таким чином, управління безпекою автомобільних доріг частково можливо забезпечити шляхом нормування одного з основних факторів аварійності – перевищення швидкості руху. Для цього існує ряд науково-методичних підходів, у виборі яких необхідно застосувати принципи простоти застосування та системності врахування основних показників, від яких залежить обґрунтованість призначення тієї або іншої величини швидкості на тій або іншій ділянці автомобільної дороги, що відрізняється високою аварійністю.

Для введення нормування швидкості на таких ділянках необхідно дослідити склад транспортного потоку, в якому обов'язковим є процес визначення відсоткового складу легкового транспорту. Далі за наявними графічними залежностями визначити показник критичної інтенсивності руху на даній ділянці з урахуванням ширини дороги, співставити її з розподілом помісячної інтенсивності руху та визначити таким чином місяці в яких наявна інтенсивність руху є більшою за критичну. Далі в межах ділянки концентрації ДТП необхідно визначити максимальні швидкості, які розвивають транспортні засоби (100–200 автомобілів) та за результатами замірів побудувати таблицю зведених даних результатів спостереження за швидкістю руху транспортних засобів на ділянці дороги концентрації ДТП (табл. 1), за даним цієї таблиці побудувати криві розподілу та накопичення швидкостей (рис. 3, 4), та в решті решт на кумулятивній кривій отримати 85-відсоткове значення швидкості, яке використовувати як норму для руху транспортних засобів на даній ділянці дороги.

Перспективо подальших розвідок у даному напрямі є вивчення питання щодо розробки програмних продуктів та інтеграція їх у інформаційно-аналітичні галузеві системи та бази даних. Дослідження перспектив автоматичного опрацювання пропозицій з нормування швидкостей руху (введення тих або інших засобів заспокоєння дорожнього руху шляхом улаштування перешкод на проїзній частині, зміни траєкторії руху або зміни ширини проїзної частини), виходячи з особливостей ділянки дороги, її геометричних параметрів, зон обмеженої видимості - є також важливою перспективою розгляданого питання.

Література

1. Національна поліція України. *Статистика* : веб-сайт. URL: <https://patrolpolice.gov.ua/statystyka/>
2. Попович Н.І. Швидкість руху як фактор безпеки автомобільних доріг. *Дороги та мости*. 2025, № 32. С. 314-327.
3. Непомнящий О.М. Управління безпекою автомобільних доріг: міжнародний досвід та вітчизняна практика. *Вчені записки Таврійського національного університету імені В.І. Вернадського*. 2021. Том 32 (71) № 5. С. 7-12.
4. Попович П.В., Мурований І.С., Буряк М.В., Петринюк Н.А. Дослідження безпеки дорожнього руху у м. Тернополі. *Центральноукраїнський науковий вісник. Технічні науки*. 2023. Вип. 7(38), ч. II. С. 250-256.
5. Бондар Т.В., Бородіна Н.А., Пина О.Г. Аудит безпеки автомобільних доріг. *Дороги і мости*. 2018. Вип. 18. С. 171–181.
6. Краснюк В. Актуальність впровадження європейського досвіду управління безпекою автомобільних доріг в системі публічного управління України. *Наукові перспективи*. 2021. № 12 (18). С. 63–77.
7. Нагребельна Л.П., Кострульова Т.Є., Шпінь Д.М., Корчевська А.А. Звуження ширини смуги руху, як захід заспокоєння руху. *Дороги та мости*. 2025, № 32. С. 302-313.
8. Порядок виявлення аварійно-небезпечних ділянок та місць концентрації дорожньо-транспортних пригод : Наказ Міністерства інфраструктури України від 12 серп. 2022 року № 598. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1313-22#Text>
9. Основні причини ДТП. *Автошкола Проспект* : веб-сайт. URL: <https://avtoshkola.dp.ua/uk/osnovni-prichini-dtp/>
10. Дослідження впливу перевищення швидкості на смертність і травматизм у ДТП. *U-Cycle (ГО «Асоціація велосипедистів Києва»)* : веб-сайт. URL: <https://u-cycle.org.ua/articles/doslidzhennia-vplyvu-perevshchennia-shvydkosti-na-smertnist-i-travmatyzm-u-dtp/>
11. Кількість смертельних ДТП в Польщі та інших державах ЄС. *Польський консультант* : веб-сайт. URL: <https://poland-consult.com/polezno-znat/avtolyubitelyam/statistika-avarij.html>

12. Solomon Curve Relating Speed to Crash Risk. *Researchgate* : веб-сайт. URL: https://www.researchgate.net/figure/Solomon-Curve-Relating-Speed-to-Crash-Risk-Source-Solomon-D-1964-Accidents-on-Main_fig1_289200579
13. ДБН В.2.3-4:2015. Автомобільні дороги. Частина I. Проектування. Частина II. Будівництво. Київ : Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2015. 104 с.
14. Собко Ю. М., Сідун Ю. В., Карасьова Л. О. Проектування автомобільних доріг : підручник. Львів : Львівська політехніка, 2019. 228 с.
15. Колосок І.О. Критерії для введення загального обмеження швидкості на автомобільних дорогах. *Автомобільний транспорт та інфраструктура* : зб. тез доп. I Міжнар. наук.-практ. конф. Київ : НУіП, 2018. С. 112-114.
16. Стасюк Б.О., Вознюк А.Б., Гуков М.І., Дуля М.В. Сучасна історія інформаційного забезпечення дорожнього господарства України. *Дороги та мости*. 2025, № 32. С. 338-347.
17. Кероглу Л.А. Автотрансиздат. Исследование пропускной способности автомобильных дорог. Москва : Автотрансиздат, 1963. 62 с.
18. Савенко В. Я., Губа В.В. Визначення пропускної здатності автомобільної дороги. *Автомобільні дороги і дорожнє будівництво*. 2013. № 90. URL : http://nbuv.gov.ua/UJRN/adidb_2013_90_29 (дата звернення 26.02.2026).
19. Горбачов П. Ф., Пронін С. В., Чижик В. М., Токмиленко Т. Т. Дослідження пропускної спроможності смуги руху автомобільної дороги при русі без обгонів. *Подільський вісник: сільське господарство, техніка, економіка*. 2023. № 41. URL : https://journals.pdu.khmelnytskyi.ua/index.php/podilian_bulletin/article/view/297/262

References

1. National Police of Ukraine. Statistics: website. URL: <https://patrolpolice.gov.ua/statystyka/>
2. Popovich N.I. Speed as a factor in road safety. *Roads and Bridges*. 2025, No. 32. pp. 314-327.
3. Nepomnyashchy O.M. Road safety management: international experience and domestic practice. *Scientific notes of V.I. Vernadsky Tauria National University*. 2021. Volume 32 (71) No. 5. Pp. 7-12.
4. Popovich P.V., Murovany I.S., Buryak M.V., Petrynyuk N.A. Research on road safety in Ternopil. *Central Ukrainian Scientific Bulletin. Technical Sciences*. 2023. Issue 7(38), part II. Pp. 250-256.
5. Bondar T.V., Borodina N.A., Pina O.G. Audit of road safety. *Roads and Bridges*. 2018. Issue 18. Pp. 171-181.
6. Krasnyuk V. The relevance of introducing European experience in road safety management into the public administration system of Ukraine. *Scientific Perspectives*. 2021. No. 12 (18). Pp. 63-77.
7. Nagrebelska L. P., Kostrulova T. E., Shpin D. M., Korchevska A. A. Narrowing the width of the traffic lane as a measure to calm traffic. *Roads and Bridges*. 2025, No. 32. Pp. 302-313.
8. Procedure for identifying accident-prone areas and locations with a high concentration of road traffic accidents: Order of the Ministry of Infrastructure of Ukraine No. 598 dated August 12, 2022. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1313-22#Text>
9. Main causes of traffic accidents. Prospekt Driving School: website. URL: <https://avtoshkola.dp.ua/uk/osnovni-prichini-dtp/>
10. Study of the impact of speeding on mortality and injuries in traffic accidents. U-Cycle (Kyiv Cyclists Association NGO): website. URL: <https://u-cycle.org.ua/articles/doslidzhennia-vplyvu-perevyschennia-shvydkosti-na-smertnist-i-travmatyzm-u-dtp/>
11. Number of fatal road accidents in Poland and other EU countries. Polish consultant: website. URL: <https://poland-consult.com/polezno-znat/avtolyubitelyam/statistika-avarij.html>
12. Solomon Curve Relating Speed to Crash Risk. *Researchgate*: website. URL: https://www.researchgate.net/figure/Solomon-Curve-Relating-Speed-to-Crash-Risk-Source-Solomon-D-1964-Accidents-on-Main_fig1_289200579
13. ДБН В.2.3-4:2015. Motorways. Part I. Design. Part II. Construction. Kyiv: Ministry of Regional Development, Construction, and Housing and Communal Services of Ukraine, 2015. 104 p.
14. Sobko Yu. M., Sidun Yu. V., Karasyova L. O. Design of motorways: textbook. Lviv: Lviv Polytechnic, 2019. 228 p.
15. Kolosok I. O. Criteria for introducing general speed limits on motorways. *Motor transport and infrastructure: collection of abstracts of the 1st International Scientific and Practical Conference*. Kyiv: НУіП, 2018. P. 112-114.
16. Stasyuk B.O., Voznyuk A.B., Gukov M.I., Dulia M.V. Modern history of information support for the road industry of Ukraine. *Roads and Bridges*. 2025, No. 32. P. 338-347.
17. Keroglu L.A. Avtotransizdat. Study of the capacity of motorways. Moscow: Avtotransizdat, 1963. 62 pp.
18. Savenko V.Ya., Guba V.V. Determination of the capacity of a motorway. *Motorways and Road Construction*. 2013. No. 90. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/adidb_2013_90_29
19. Gorbachev P. F., Pronin S. V., Chizhik V. M., Tokmilenko T. T. Study of the traffic capacity of a motorway lane when driving without overtaking. *Podilsky Visnyk: Agriculture, Technology, Economics*. 2023. No. 41. URL: https://journals.pdu.khmelnytskyi.ua/index.php/podilian_bulletin/article/view/297/262