

combines limited statistical observations with a model-based estimation of travel demand. A transport supply model was developed in the PTV VISUM environment, including the representation of nodes, links, stop locations, transport zones, and access connections. Transport zones were defined at the level of settlements, taking into account spatial distribution, population size, distance from the city centre, and the availability of alternative modes, particularly railway services. The capacity of origin zones was estimated as a function of demographic characteristics and the influence intensity of the urban core. The O–D matrix was generated using a distance-based exponential distribution model reflecting empirically observed trip length patterns. A system of constraints ensured consistency between total departures from each transport zone and the probabilistic distribution of trips across distance intervals. Model validation was performed in two stages: comparison of calculated and observed trip distributions by distance groups, and comparison of simulated and reported passenger flows derived from assignment procedures within the network model. The results demonstrate that the average deviation between calculated and observed trip distributions equals 6.3%, with a maximum deviation of 19.62% for long-distance intervals exceeding 120 km. For passenger flows, the mean relative error is 5.4%, while the maximum deviation (18.11%) occurs in the 20–40 km distance range. The accuracy improves with increasing distance from the city, whereas larger discrepancies near the urban core are attributed to higher network density and flow redistribution effects. The findings confirm the adequacy of the proposed methodology for practical applications in regional transport planning, service level assessment, and route network optimisation.

origin–destination matrix, suburban transport, regional transport system, trip demand

Одержано (Received) 05.03.2026

Прорецензовано (Reviewed) 16.03.2026

Прийнято до друку (Approved) 01.04.2026

УДК 656.13

[https://doi.org/10.32515/2664-262X.2026.14\(45\).331-338](https://doi.org/10.32515/2664-262X.2026.14(45).331-338)

Р. І. Петрусенко, Н. О. Семченко, доц., канд. техн. наук
Криворізький національний університет, м. Кривий Ріг, Україна
e-mail: nat-semchenko@ukr.net

Підвищення безпеки руху на нерегульованих пішохідних переходах

Стаття присвячена дослідженню взаємодії конфліктуючих транспортних і пішохідних потоків в зоні нерегульованих пішохідних переходів і розробці рекомендацій щодо підвищення їх безпеки. В якості об'єкту дослідження в роботі розглядається взаємодія потоків транспорту і пішоходів на нерегульованих пішохідних переходах. Дорожньо-транспортні пригоди на нерегульованих пішохідних переходах є предметом дослідження.

Проведений аналіз організації руху на нерегульованих пішохідних переходах. Виконана оцінка можливості запобігання наїзду на пішохода на нерегульованому переході при оглядовості, обмеженій нормативним трикутником видимості. Проведені експериментальні дослідження швидкості руху пішоходів на нерегульованому переході. Виконана оцінка можливості запобігання наїзду на пішохода на нерегульованому переході при обмеженій оглядовості. Запропоновані додаткові заходи для зниження аварійності на нерегульованих пішохідних переходах, які стосуються: внесення змін в Правила дорожнього руху щодо обмеження швидкості, зупинок і стоянок в зоні пішохідних переходів; зміни геометрії проїжджої частини в зоні пішохідних переходів, що поліпшить оглядовість і зменшить час руху пішоходів через перехід.

Результати дослідження можна використати в практичній діяльності як інструмент удосконалення організації дорожнього руху і підвищення безпеки пішоходів.

безпека дорожнього руху, нерегульований пішохідний перехід, обмежена оглядовість, запобігання наїзду на пішохода

Постановка проблеми. Незважаючи на ухвалені Організацією Об'єднаних Націй у 2010 і 2020 роках резолюцій, які проголосили Перше і Друге Десятиліття із забезпечення безпеки дорожнього руху з метою запобігання смертей та травм унаслідок ДТП (щонайменше 50% до 2030 року) - суттєвого скорочення смертності на дорогах поки не відбулося.

Проаналізувавши аварійність в Україні за участю автомобільного транспорту, можна зробити висновок, що суттєва кількість дорожньо-транспортних пригод трапляється саме в міських умовах. Серед них - наїзди на пішоходів, які становлять до 40% усіх ДТП із постраждалими і характеризуються високою тяжкістю наслідків. Понад 20% таких випадків відбувається безпосередньо на пішохідних переходах.

Важливим напрямом підвищення рівня безпеки дорожнього руху в містах є зниження ймовірності конфліктів пішоходів і транспорту в зонах пішохідних переходів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Дослідженням безпеки руху на нерегульованих пішохідних переходах займалися вітчизняні науковці, такі як Є. Рейцен, Г. Фоменко, І. Гевко, Є. Решетніков, В. Гук та ін. [1–7].

Закордонні дослідники в свою чергу порівнювали з точки зору аналізу ризиків конфліктів та швидкості руху різні інноваційні заходи для покращення безпеки пішоходів на дорогах, такі як нанесення різної дорожньої розмітки на основі інноваційних пішохідних переходів [8]; відмічали доцільність встановлення та потенціал «розумних» пішохідних переходів як засобу підвищення безпеки дорожнього руху в рамках розвитку «розумного» міста [9]; оцінювали вплив освітлення пішохідних переходів на помітність пішоходів і пропонували застосовувати такі системи освітлення, що формують позитивний контраст із фігурою людини (зокрема, освітлення ділянки перед переходом) [10].

В дослідженнях Федерального управління автомобільних доріг [11] зазначено, що є три ключові способи підвищення видимості пішохідних переходів, які дозволяють зробити самі переходи, а також пішоходів, велосипедистів, користувачів інвалідних візків та громадського транспорту більш помітними для водіїв. До таких заходів належать переходи з підвищеною видимістю, належне освітлення, а також дорожні знаки й розмітка. Окрім цього, вони допомагають учасникам руху краще орієнтуватися щодо безпечного місця для перетину дороги. Відповідні служби можуть застосовувати ці рішення як окремо, так і в поєднанні, щоб чітко позначити рекомендовані місця переходу.

Шарма С.Н. и Дехалвар К. в своїй роботі представили систематичний огляд 92 дослідницьких робіт та політичних документів з безпеки пішоходів. В цьому огляді зазначено, що найчастіше для забезпечення безпеки пішоходів використовуються такі заходи, як встановлення пішохідних світлофорів, забезпечення контролю швидкості та зміни в міському дизайні [12].

В цілому, організація руху на нерегульованому перехресті має гарантувати безпечне та плавне пересування транспорту без необхідності застосування екстрених маневрів або різкої зміни режимів руху, а також виключати наявність «мертвих зон» [6].

Постановка завдання. Метою даного дослідження є обґрунтування заходів забезпечення належної оглядовості в зоні розташування нерегульованих пішохідних переходів, що суттєво підвищить безпеку руху на них.

Виклад основного матеріалу. Основні вимоги до облаштування нерегульованих пішохідних переходів визначені в ДБН В.2.3-5:2018 Вулиці та дороги населених пунктів [13] і ПДР України [14]. Виконання цих вимог повинно забезпечити безпеку руху на цих переходах.

ДБН вимагають, з метою забезпечення достатньої оглядовості в зоні нерегульованих пішохідних переходів, забезпечувати трикутник видимості (АВС на рис. 1) 50x10 м (п.6.4.4) [13].

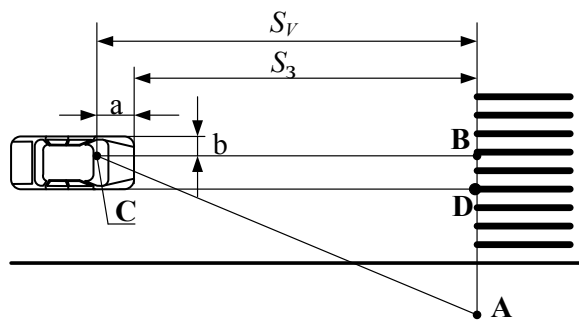


Рисунок 1 – Розрахункова схема

Джерело: розроблено авторами

На відстані 50 м будь який автомобіль, що рухається зі швидкістю 50 км/год. має змогу зупинитися до пішохідного переходу навіть при службовому гальмуванні (рисунок 2, а).

Втім, необхідна бічна видимість для водія для запобігання ДТП залежить від швидкості руху пішохода (при припущенні, що пішохід порушує ПДР і не зупиняючись, продовжує рух по дорозі). Якщо, наприклад, бічна видимість буде становити 10 м, коли легковий автомобіль, що рухається зі швидкістю 50 км/год. буде на відстані зупинного шляху екстреного гальмування, водій не зможе запобігти ДТП, якщо швидкість руху пішохода буде перевищувати 8,7 км/год., а водій вантажного - при швидкості руху пішохода більше 7 км/год. (рисунок 2, б).

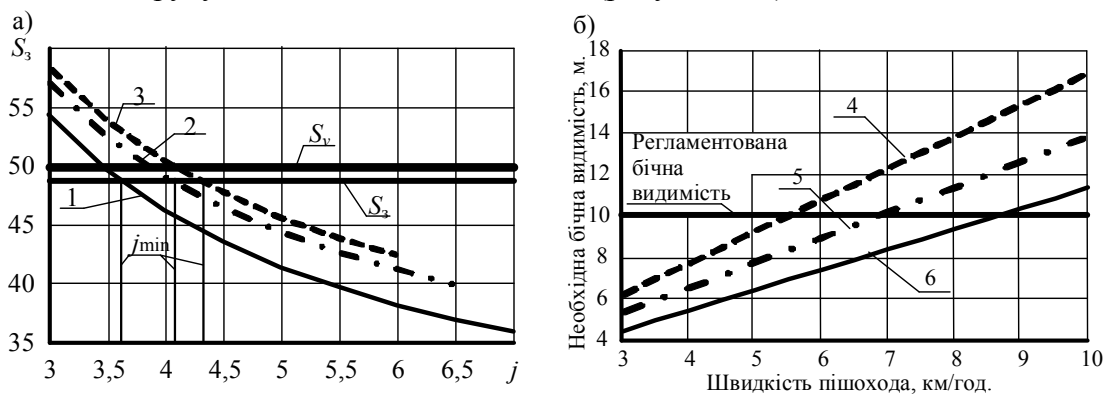


Рисунок 2 – Залежність зупинного шляху від сповільнення при швидкості автомобіля 50 км/год. (а) та необхідна бічна видимість пішохода для запобігання наїзду: 1 – легкові автомобілі; 2 – вантажні автомобілі і автобуси з гідроприводом гальм; 3 – вантажні автомобілі і автобуси з пневмоприводом гальм; 4 – службове гальмування легкових автомобілів; 5 – екстрене гальмування вантажних автомобілів і автобусів; 6 – екстрене гальмування легкових автомобілів

Джерело: розроблено авторами

Але, якщо водій автомобіля, згідно вимогам ПДР України, на підході до переходу зменшить швидкість, ДТП можна буде запобігти.

Для встановлення реальних значень швидкості руху на пішохідних нерегульованих переходах були проведені експериментальні дослідження. Як свідчать їх результати, пішоходи переходять нерегульований пішохідний перехід зі швидкістю від 1 до 10 км/год., але переважна їх частина - 65,5 % рухаються зі швидкістю 4-6 км/год. Наїзди можливі лише у випадках, коли пішоходи біжать і швидкість їх руху перевищує 7 км/год. Кількість випадків руху з такою швидкістю незначна, але може збільшуватись у місцях скупчення дітей і молоді. В цих місцях необхідне обов'язкове впровадження заходів по примусовому зменшенню швидкості руху.

Таким чином, Існуючі в Україні норми щодо трикутнику видимості в зоні нерегульованих пішохідних переходів науково і технічно обґрунтовані і сприяють забезпеченню безпеки руху.

Як правило, нерегульовані пішохідні переходи організують на вулицях і дорогах районного значення та місцевих. На цих дорогах, при достатній ширині дороги, в більшості випадків дозволена зупинка і стоянка транспортних засобів біля тротуарів. Ці автомобілі обмежують оглядовість водіям, що рухаються по сусіднім смугам. Правилами ПДР України (п.15.9) забороняється паркування автомобілів ближче, ніж 10 м від пішохідного переходу, а водій, згідно п. 18.1, наближаючись до нерегульованого переходу, при наявності на ньому пішоходів, повинен дати їм дорогу.

Визначимо, на якій відстані від пішохідного переходу можливе паркування для забезпечення вищезазначених вимог (рис.3).

Виходячи з подібності трикутників ABC і FKC авторами була визначена необхідна відстань видимості, при якій водій, побачивши пішохода, що почав рух по переходу (точка A рис.3), може зупинитися до переходу, застосувавши при цьому екстрене гальмування.

Забезпечення необхідної видимості залежить від швидкості руху автомобіля, що наближається до переходу і відстані від переходу до припаркованого автомобіля. Наприклад, якщо швидкість автомобіля становить 50 км/год., мінімальна відстань від переходу до місця паркування повинна становити 22 м. При швидкості автомобіля 30 км/год. ця відстань повинна дорівнювати 12 м (рис. 4, а). Необхідна відстань від пішохідного переходу до місця паркування автомобілів представлена на рисунку 4, б.

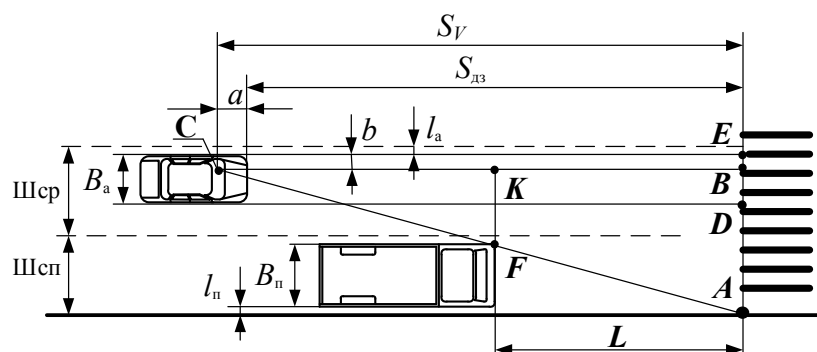


Рисунок 3 – Схема для розрахунку відстані видимості: $S_V = BC$ – відстань видимості пішохода, який розпочав рух на переході; $S_{дз}$ – відстань для зупинки автомобіля; a – відстань від передньої частини автомобіля до очей водія; b – відстань від лівої поверхні автомобіля до очей водія; l_a – відстань від лівої розмітки смуги для руху до лівої поверхні автомобіля; B_a – ширина автомобіля, що рухається; $Ш_{сп}$ – ширина смуги для руху; $Ш_{сп}$ – ширина смуги для паркування; l_n – відстань від припаркованого автомобіля до бордюрного каменю; B_n – ширина припаркованого автомобіля; L – відстань від припаркованого автомобіля до пішохідного переходу.

Джерело: розроблено авторами

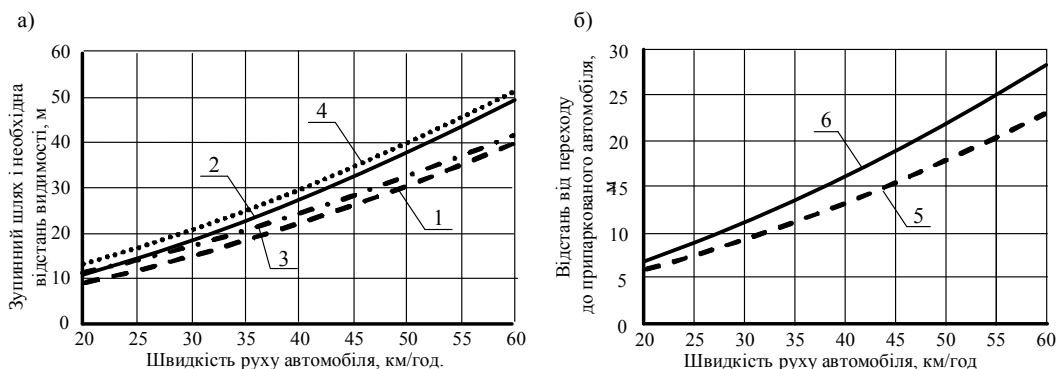


Рисунок 4 – Зупинний шлях автомобіля і необхідна видимість в залежності від швидкості автомобіля (а) та відстань від переходу до припаркованого автомобіля для забезпечення необхідної видимості водію (б):

1 – зупинний шлях легкового автомобіля; 2 – зупинний шлях вантажного автомобіля; 3 – необхідна відстань видимості для водія легкового автомобіля; 4 – необхідна відстань видимості для водія вантажного автомобіля; 5 – легковий автомобіль; 6 – вантажний автомобіль

Джерело: розроблено авторами

На підході до нерегульованого переходу обмежують оглядовість не тільки припарковані автомобілі, але й ті, що рухаються по сусідніх смугах.

Нами була змодельована наступна ситуація (рис. 5). По правій смузі рухається автомобіль 1, пропускаючи пішохода на переході. Цей автомобіль досягне межі переходу, коли пішохід звільнить його смугу руху (точка В) і продовжить рух. З моменту перетину точки В пішохід знаходиться на смузі руху автомобіля 2, який рухається, згідно вимогам ПДР з такою ж швидкістю, що і перший, на відстані S_{a2} і зобов'язаний пропустити пішохода.

Значення необхідної відстані між автомобілями в залежності від швидкості руху пішохода при різних значеннях швидкості автомобілів і ширині смуг руху 3 м надана на рисунку 6.

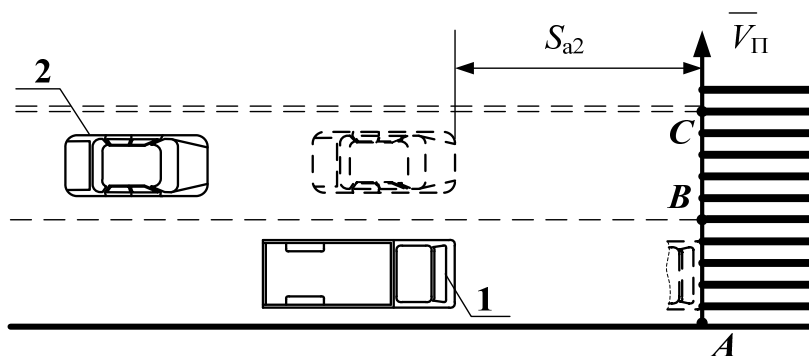


Рисунок 5 – Схема процесу наближення автомобілів до переходу на двосмуговій дорозі
Джерело: розроблено авторами

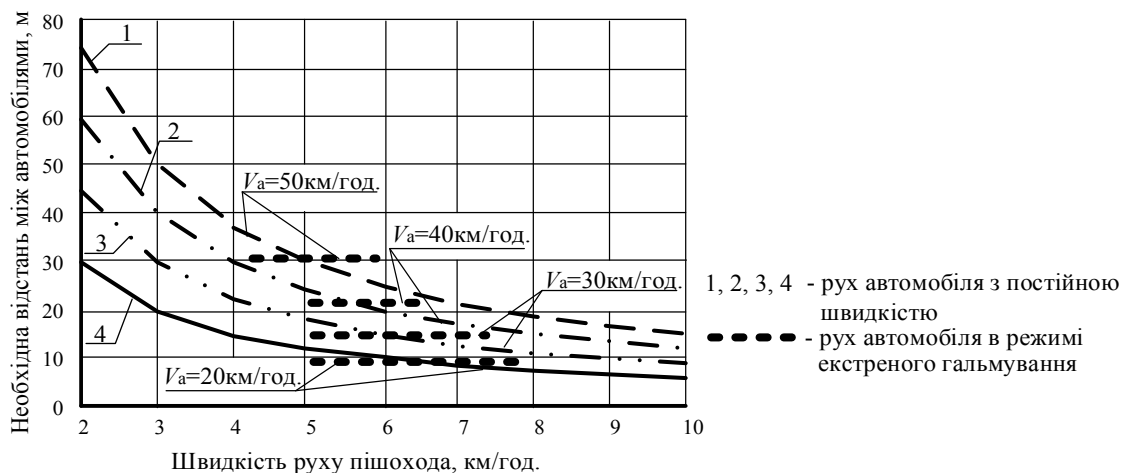


Рисунок 6 – Відстань від автомобіля до переходу, що необхідна пішоходу для виходу зі смуги руху автомобіля при різній його швидкості

Джерело: розроблено авторами

Якщо в момент появи пішохода на смузі руху автомобіля 2, той буде знаходитись на відстані зупинного шляху від переходу, пішохід, в залежності від швидкості свого руху, або встигне вийти зі смуги навіть у випадку руху автомобіля з постійною швидкістю, або якщо водій використає службове гальмування, або зможе закінчити перехід після зупинки автомобіля.

Розглянемо приклад, коли швидкість автомобіля становить 50 км/год. і він, в момент появи пішохода на його смузі, знаходиться на відстані зупинного шляху від переходу (рисунок 7).

Якщо швидкість руху пішохода більша, ніж 5 км/год., він встигне перейти проїжджу частину навіть, якщо водій не буде зменшувати швидкість. При швидкості

пішохода від 3,4 км/год. до 5 км/год. водію для запобігання наїзду необхідно застосовувати службове гальмування різної інтенсивності. Якщо швидкість пішохода менша за 3,4 км/год. він зможе завершити перехід тільки за умови зупинки автомобіля до лінії його .

Таким чином, якщо оглядовість обмежена автомобілем, що рухається сусідньою смугою, запобігання наїзду можливе, якщо відстань між передніми частинами транспортних засобів не менша зупинного шляху і безумовному виконанні п. 14.6 в) ПДР України про заборону обгонів в зоні пішохідного переходу.

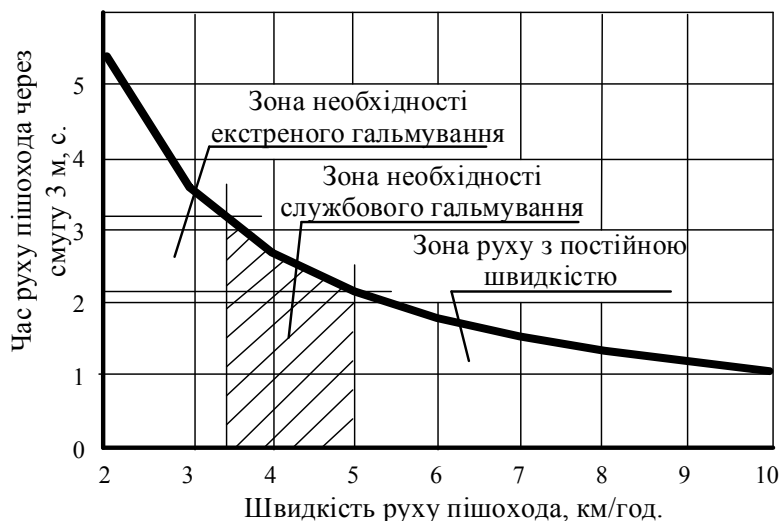


Рисунок 7 – Зони режимів руху автомобіля для запобігання наїзду на пішохода

Джерело: розроблено авторами

На вулицях, де дозволено паркування автомобілів для підвищення безпеки руху на нерегульованих пішохідних переходах в зарубіжній практиці використовують звуження проїзної частини на переході. Такий захід: дозволяє поліпшити видимість в зоні переходу; перешкоджає паркуванню автомобілів у безпосередній близькості від переходів і прямо на них; сприяє зменшенню швидкості руху; скорочує час руху пішоходів через перехід і сприяє залученню пішоходів до переходу саме в цьому, обладнаному для переходу, місці. В ході дослідження було розраховано, що відсоток зміни пропускної здатності збільшується при зростанні інтенсивності руху пішоходів. Скорочення часу руху пішохода скорочує затримки транспортних засобів та підвищує пропускну здатність ділянки в зоні переходу.

Висновки. В ході дослідження встановлено, що діючі нормативні і законодавчі акти України, які стосуються взаємодії транспортних і пішохідних потоків на нерегульованих пішохідних переходах в цілому спрямовані на підвищення безпеки руху на них. Подальше підвищення безпеки руху на нерегульованих пішохідних переходах потребує комплексного підходу до інформаційного і технічного забезпечення при організації руху в зонах їх розташування. Як свідчать результати дослідження, найважливішим завданням при організації руху на нерегульованих переходах є забезпечення достатньої взаємної видимості учасників руху і швидкісного режиму.

Нами пропонується для забезпечення безпеки руху пішоходів на нерегульованих пішохідних переходах, в зоні яких дозволено паркування автомобілів біля тротуарів, в Правилах дорожнього руху України необхідно: ввести вимогу обмеження швидкості руху в зоні нерегульованих пішохідних переходів до 30 км/год.; в розділ 15 Правил дорожнього руху України замість п. 15.9 (г) ввести пункт, який забороняє зупинку і стоянку транспортних засобів ближче 12 м від пішохідних переходів.

Також, для забезпечення безпеки руху пішоходів на нерегульованих пішохідних переходах при обмеженні оглядовості автомобілем, який рухається паралельно, нами пропонується в додаток до п. 14.6 в) ПДР України про заборону обгонів в зоні пішохідного переходу, рекомендувати водіям рухатись від передньої частини цього транспортного засобу не менш, ніж відстань зупинного шляху при даній швидкості руху.

Спираючись на міжнародний досвід, можливі додаткові заходи щодо реалізації цих завдань за допомогою впровадження звуження проїзної частини на переході, застосування штучних нерівностей та підведених пішохідних переходів.

Список літератури

1. Рейцен С. О., Кучеренко Н. М. Про системний підхід до підвищення безпеки руху пішоходів у містах. *Вісник Донецької академії автомобільного транспорту*. 2013. № 2. С. 22-28.
2. Рейцен, С.О. Організація і безпека міського руху: навч. посіб. Київ: ТОВ «СІК ГРУП Україна», 2014. 454 с.
3. Фоменко Г.Р.. Заходи з покращення безпеки пішоходів на переходах вулиць. *Вісник ХНАДУ*. 2025. Вип. 109. С.127-133. DOI: <https://doi.org/10.30977/BUL.2219-5548.2025.109.0.127>
4. Фоменко Г.Р. Напрямки підвищення безпеки пішохідних переходів. *Вчені записки ТНУ імені В.І. Вернадського. Серія: Технічні науки*. 2024. Том 35 (74) № 3. С. 231-235. DOI: <https://doi.org/10.32782/2663-5941/2024.3.2/36>
5. Гевко І. Б., Тесля В. О., Сіправська М. Д., Гевко Б. Р., Хорошун Р. В. Нові технології для підвищення безпеки дорожнього руху на пішохідних переходах та регульованих перехрестях. *Центральноукраїнський науковий вісник. Технічні науки*. 2025. Вип. 11(42), ч. II. С.268-277.
6. Решетніков Є. Б., Овсієнко Д. В. Дослідження безпеки руху на нерегульованих перехрестях при обмеженій оглядовості. *Східно-Європейський журнал передових технологій*. 2012. №2/3 (56). С.36-39.
7. Гук В.І., Сітенко О.М. Містобудівні аспекти і безпека пішохідного руху. *Стандарти Європейського Союзу щодо захисту пішоходів та практичні аспекти їх застосування в Україні* / за ред. В. Козоріза. Харків: ТОВ «Цифра принт», 2013. С. 75–80.
8. Hussain Q., Alhajjaseen W.K.M., Kharbeche M., Almallah M. Safer pedestrian crossing facilities on low-speed roads: Comparison of innovative treatments. *Accident Analysis & Prevention*. 2023. Vol. 180. №106908. P. 1-12. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.aap.2022.106908>
9. Pomoni M. Smart Crosswalks for Advancing Road Safety in Urban Roads: Conceptualization and Evidence-Based Insights from Greek Incident Records. *Future Transp*. 2025, Vol.5, №180; P. 1-19. DOI: <https://doi.org/10.3390/futuretransp5040180>
10. Bhagavathula R., Gibbons R. B. Lighting Strategies to Increase Nighttime Pedestrian Visibility at Midblock Crosswalks. *Sustainability*. 2023, Vol.15, №1455. P. 1-16. DOI: <https://doi.org/10.3390/su15021455>
11. Crosswalk Visibility Enhancements. FHWA-SA-21-049. *U.S. Department of Transportation Federal Highway Administration*: веб-сайт. URL: <https://highways.dot.gov/safety/proven-safety-countermeasures/crosswalk-visibility-enhancements> (дата звернення: 03.05.2026)
12. Sharma S. N., Dehalwar K. A Systematic Literature Review of Pedestrian Safety in Urban Transport Systems. *Journal of Road Safety*. 2025. №36(4), P. 55–78. DOI: <https://doi.org/10.33492/JRS-D-25-4-2707507>
13. ДБН В.2.3-5:2018. Вулиці та дороги населених пунктів. Зі Зміною № 1. [Чинний від 2022-09-01] *Будстандарт*: веб-сайт. URL: <https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id doc=77079>
14. Про правила дорожнього руху: постанова Кабінету Міністрів України від 10 жовтня 2001 р. №1306: станом на 9 грудня 2025 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1306-2001-%D0%BF#n16>(дата звернення: 03.05.2026)

References

1. Reitsen, E. O., & Kucherenko, N. M. (2013). On a systematic approach to improving pedestrian safety in cities. *Bulletin of the Donetsk Academy of Motor Transport*, 2, 22-28. [in Ukrainian]
2. Reitsen, E.O. (2014). *Organization and safety of urban traffic*. Kyiv: LLC "SIC GROUP Ukraine". [in Ukrainian]
3. Fomenko, G.R. (2025). Measures to improve pedestrian safety at street crossings. *Bulletin of the Ukrainian Academy of Sciences*, 109, 127-133. [in Ukrainian]. <https://doi.org/10.30977/BUL.2219-5548.2025.109.0.127>

4. Fomenko, G.R. (2024). Directions for improving the safety of pedestrian crossings. *Scientific notes of the V.I. Vernadsky TNU. Series: Technical Sciences*, 35 (74), 3, 231-235. [in Ukrainian]. <https://doi.org/10.32782/2663-5941/2024.3.2/36>
5. Hevko, I. B., Teslya, V. O., Sipravska, M. D., Hevko, B. R., & Khoroshun, R. V. (2025). New Technologies for Enhancing Road Traffic Safety at Pedestrian Crossings and Signalized Intersections. *Central Ukrainian Scientific Bulletin. Technical Sciences*, 11(42), part II, 268-277. [in Ukrainian].
6. Reshetnikov, E. B., & Ovsienko, D. V. (2012). Research on traffic safety at unregulated intersections with limited visibility. *East European Journal of Advanced Technologies*, 2/3 (56), 36-39. [in Ukrainian].
7. Guk, V.I., & Sitenko, O.M. (2013). *Urban planning aspects and pedestrian safety*. In V. Kozoriz, (Ed.) European Union standards for pedestrian protection and practical aspects of their application in Ukraine (pp. 75–80). Kharkiv: LLC "Tsifra Print" [in Ukrainian].
8. Hussain, Q., Alhajyaseen, W.K.M., Kharbeche, M., & Almallah, M. (2023). Safer pedestrian crossing facilities on low-speed roads: Comparison of innovative treatments. *Accident Analysis & Prevention*, 180, 106908. <https://doi.org/10.1016/j.aap.2022.106908>
9. Pomoni, M. (2025). Smart Crosswalks for Advancing Road Safety in Urban Roads: Conceptualization and Evidence-Based Insights from Greek Incident Records. *Future Transp.*, 5(4), 180; <https://doi.org/10.3390/futuretransp5040180>
10. Bhagavathula, R., & Gibbons, R. B. (2023). Lighting Strategies to Increase Nighttime Pedestrian Visibility at Midblock Crosswalks. *Sustainability*, 15(2), 1455. <https://doi.org/10.3390/su15021455>
11. Crosswalk Visibility Enhancements. FHWA-SA-21-049. (2023). *U.S. Department of Transportation Federal Highway Administration*. <https://highways.dot.gov/safety/proven-safety-countermeasures/crosswalk-visibility-enhancements>
12. Sharma, S. N., & Dehalwar, K. (2025). A Systematic Literature Review of Pedestrian Safety in Urban Transport Systems. *Journal of Road Safety*, 36(4), 55–78. <https://doi.org/10.33492/JRS-D-25-4-2707507>
13. Derzhavni Budivelni Normy (2018). *Streets and roads of settlements*. (ДБН В.2.3-5:2018). Kyiv [in Ukrainian].
14. On Traffic Rules: Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine (2025, December 9). №1306 (2001, October 10). <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1306-2001-%D0%BF#n16>

Ruslan Petrusenko, Nataliia Semchenko, Assoc. Prof., PhD tech. sci
Kyryvyi Rih National University, Kyryvyi Rih, Ukraine

Enhancing Road Safety at Uncontrolled Crosswalks

An analysis of road traffic accidents in Ukraine shows that many occur in cities. One of the most common types of city traffic accidents involves collisions with pedestrians. These account for up to 40% of all accidents resulting in injuries and are often severe. More than 20% of pedestrian collisions happen at crosswalks. Improving traffic management near crosswalks is key to enhancing city traffic safety. At unregulated crosswalks, providing adequate visibility for road users is critical for pedestrian safety.

This article studies the interaction between vehicle and pedestrian flows at unregulated crosswalks. It develops recommendations for improving crosswalk safety. The object of the study is vehicle and pedestrian movement at unregulated crosswalks. The subject is traffic accidents at these crossings.

An analysis of traffic organization at unregulated pedestrian crossings was conducted. The study assessed the possibility of preventing pedestrian collisions at such crossings when visibility is limited by the regulatory visibility triangle. There were also experimental studies of pedestrian walking speeds at unregulated crossings. Further assessment examined the feasibility of preventing pedestrian collisions under limited visibility conditions.

Additional measures are proposed to improve safety at uncontrolled crosswalks. The Traffic Rules should be amended regarding speed limits, stopping, and parking near crosswalks. Changes to the roadway's geometry near crosswalks are also suggested. These will improve visibility and reduce pedestrian crossing time. Reducing crossing time increases the traffic capacity of the street section at the crossing. Proposing speed bumps and raised crosswalks. This will ensure vehicles travel at the established speed and prevent congestion near unregulated crossings.

The practical significance of the research results lies in their potential to serve as a tool for improving traffic management and enhancing pedestrian safety.

road safety, uncontrolled crosswalk, limited visibility, preventing pedestrian collisions

Одержано (Received) 07.03.2026

Прорецензовано (Reviewed) 02.04.2026

Прийнято до друку (Approved) 07.04.2026