

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БУДІВНИЦТВА І
АРХІТЕКТУРИ

КУЦИНА ІРИНА АНАТОЛІЇВНА

УДК: 711.05

**ПРИНЦИПИ І МЕТОДИ ФОРМУВАННЯ ПІШОХІДНИХ ПРОСТОРІВ
МАЛИХ І СЕРЕДНІХ МІСТ
(на прикладі м.Ужгорода)**

05.23.20 – Містобудування та територіальне планування

Автореферат
дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата технічних наук

Київ – 2018

Дисертацією є рукопис.

Робота виконана в Київському національному університеті будівництва і архітектури, Міністерство освіти і науки України.

Науковий керівник:

кандидат технічних наук, професор
Осетрін Микола Миколайович,
Київський національний університет
будівництва і архітектури, професор кафедри
міського будівництва, м. Київ

Офіційні опоненти:

доктор технічних наук, професор
Габрель Микола Михайлович,
Національний університет “Львівська
політехніка”, завідувач кафедри архітектурного
проектування, м. Львів.

кандидат технічних наук, доцент

Завальний Олександр Вячеславович,

Харківський національний університет
міського господарства імені О.М. Бекетова,

завідувач кафедри міського будівництва,
м. Харків.

Захист відбудеться «30» листопада 2018 року, о 10 годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 26.056.09 у Київському національному університеті будівництва і архітектури за адресою: 03037, м. Київ, Повітрофлотський проспект, 31, ауд. 319.

З дисертацією можна ознайомитися у науково-технічній бібліотеці Київського національного університету будівництва і архітектури за адресою: 03037, м. Київ, Повітрофлотський проспект, 31.

Автореферат розісланий «26» жовтня 2018 року

Вчений секретар спеціалізованої вченої ради,
кандидат технічних наук, доцент

О. П. Ісаєв

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Ідея формування пішохідних просторів (pedestrian space), стала впроваджуватись в містах в середині ХХ ст. за для збереження архітектурної спадщини та зменшення антропогенного і екологічного тиску. Це стало поштовхом для дослідження існуючих пішохідних просторів міст, використанням міри доброзичливості міських територій для прогулянок – walkability (дослівний переклад «можливість здійснення пішохідних прогулянок у містах»), сформувавши сучасні тенденції пішохідно-прогулянкових просторів міст Америки, Європи та Австралії.

Пішохідні простори, перш за все, виконують найважливішу функцію для малих і середніх міст – переміщення населення на короткі і значні відстані, створюючи альтернативу автомобільному руху в межах радіусу пішохідної доступності, формуючи безперервну ієрархічну структуру, що об'єднує житлові, виробничі і адміністративні території міст.

Роль пішохідних просторів міст заключається у відновленні соціально-економічних зв'язків окремих районів міста, об'єднаних архітектурно значимими об'єктами, в зв'язку з цим, до них висувають особливі композиційно-сміслові вимоги.

Відсутність системного підходу та нормативно-правової бази призводить до того, що пішохідні простори поглинаються високим рівнем автомобілізації, не мають логічно закінчених маршрутів, незадовільняють попит і пропозицію міського населення, не забезпечують комфортний і безпечний рух пішоходів.

На розроблення та формування теми дослідження вплинули наукові праці за окремими напрямками:

1) дослідження процесів урбанізації та розвиток пішохідних просторів: Джейн Джейкобс, М.М. Дьомін, Кевін Лінч, Ян Гейл, Х.Е.Штейнбах, В.І. Єленський, Роберт Грац, Джанет Садік Хан, М.М. Габрель, Гордон Каллен, Арон Напарстек, Майкл Рубенс Блумберг, Айріс Вейншолл, Пітер Калторп, Едуард Глазер, Аллан Джакобс, А.Л. Ан, А.В. Астапенко, К.О. Вагнер, С.А. Ваксман, Ю.О. Закірова, О.Ю. Лейптю-хова, Ю. Марков, А.П. Ромм, В.Л. Шведов, Н.А. Унагаєва;

2) питаннями організації руху пішоходів займались: Ю.П. Бочаров, Р.М. Піір, О.П. Ромм, П.Г. Буга, Б.І. Добрер, Ю.Д. Шелков, П.П. Велев та ін. Планувальні особливості пішохідних просторів в містах розкрили: Старжинський Ю.М., Піскаленко Б.Ю., Пронін Е.С., Ставничий Ю.А., Бойченко А.А. Організації та впровадженню пішохідних просторів присвячені праці: Г.О. Осиченко, Д. Мацейка, Б. Мейтленда, А.В. Мошкова, О.А. Тарасової, А.І. Урбаха, В.В. Шештокаса, Ю.А. Федутінової, О.А. Малишенка. Важливими є дослідження: Г.А. Заблоцького, В.В. Миронюка, О.С. Тацій та С.В. Дубової;

3) основні принципи, цілі, завдання, організація і управління дорожнім рухом: М.Б. Афанасєв, В.Ф. Бабков, Е.В. Гаврилов, Ф.П. Гончаренко, В.К. Доля, М.Ф. Дмитриченко, Д. Дрю, Д.В. Капський, Г.И. Клинковштейн, Л.А. Кероглу, В.І. Коноплянко, С. Кейс, Ю.А. Кременець, Ю.С. Крилов, А.А. Кустенко, Е.М. Лобанов, О.О. Лобашов, М.П. Печерський, Я.В. Рябець, В.Н. Седюкевич, В.В. Сильянов, Е.О. Рейцен.

4) моделювання пішохідних потоків: М. APEL, К.Т. WALDEER, Ramin Mehran, Alexis Oyama, Mubarak Shah, Was J., Gudowski B., Matuszyk P.J,

Д.О. Беспалов, Я.Б.Левітан, М.М. Осетрін та ін.

Прикладами міжнародних зарубіжних напрацювань, в основі яких лежать методики оцінки якості пішохідних просторів є: PERS - система оцінки пішохідного середовища (Великобританія), HCM 2010 (Highway Capacity Manual) (США), NZ Guide (Нова Зеландія), PEDSAFE (Австралія), GALLIN (Австралія), Аудит житлових вулиць (Великобританія), Walk Score: walkability (Сполучені Штати Америки).

На основі виконаних досліджень можна зробити наступний висновок, що необхідність розвитку пішохідних просторів міст, критерію оцінки обслуговування пішоходів, методу розрахунку пішохідних просторів структурного каркасу з урахуванням тенденцій розвитку малих і середніх міст, визначають актуальність даного дослідження та його мету.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційне дослідження пов'язане з реалізацією принципів, що задекларовані в «Транспортній стратегії України на період до 2020 року» (розпорядження КМУ від 20 жовтня 2010 року, № 2174), Концепції «Державної цільової програми підвищення безпеки пішоходів в Україні на період до 2020 року» від 25 березня 2013 р. № 294, у Законах України «Про основи містобудування» від 16 листопада 1992 року № 2780-XII, «Про планування і забудову територій» від 20 квітня 2000 року № 1699-III, «Про дорожній рух» від 22 березня 2012 року № 4621-IV, «Про автомобільний транспорт» від 22 березня 2012 року № 3492-IV, «Концепції сталого розвитку населених пунктів України» (постанова Верховної Ради України від 24 грудня 1999 року № 1359-XIV).

Мета і завдання дослідження. Метою дослідження є розробка принципів і методів формування пішохідних просторів міст.

Завдання дослідження полягають в наступному:

- проаналізувати вітчизняні та закордонні умови функціонування та особливості розвитку пішохідних просторів;
- проаналізувати вітчизняну і закордонну нормативно-правову базу;
- розробити класифікацію елементів пішохідних просторів міст;
- розробити принципи і методи формування та розрахунку пішохідних просторів;
- розробити комплексну модель оцінки пішохідного руху в загальноміському центрі;
- розробити рекомендації щодо включення пішохідних просторів міст у типові поперечні профілі вулиць і доріг;
- розробити пропозицій щодо розвитку пішохідних просторів у м.Ужгороді.

Об'єкт дослідження: пішохідні простори міст.

Предмет дослідження: принципи і методи формування пішохідних просторів.

Межі дослідження: малі і середні міста (на прикладі м. Ужгорода).

Методи дослідження. Для вирішення поставлених задач використано: метод порівняльного аналізу, графоаналітичний метод і метод системно-структурного аналізу. Дослідження здійснювалось з використанням існуючих архівних джерел, відомостей із наукової літератури і особистих натурних досліджень автора.

Наукова новизна одержаних результатів.

1. Вперше пішохідні простори міст розглянуто як інтегровану систему, цілісність якої складають інженерно-технічні, природньо-кліматичні, екологічні,

- функціонально-ергономічні, містобудівні фактори та історико-архітектурні умови при вивченні та проектуванні пішохідних просторів міст.
2. Досліджено особливості організації пішохідного руху як обмеження для прийняття рішення щодо формування пішохідних просторів для малих і середніх міст.
 3. Узагальнено основні прийоми організації пішохідного руху, враховуючи потреби маломобільного населення.
 4. Сформовано принципи архітектурно-планувальних рішень при формуванні пішохідних просторів міст; проаналізовано роль пішохідних потоків у формуванні пішохідних просторів міст.
 5. Розроблено класифікацію пішохідних просторів міст.
 6. Систематизовано критерій оцінки якості пішохідних просторів та 4-стадійну модель взаємодії транспортної мережі з пішохідними просторами міст.
 7. Запропоновано методичні рекомендації щодо проектування пішохідних просторів міст з врахуванням етапів містобудівної документації.
 8. Розроблено метод розрахунку пішохідних просторів міст структурно-формуючого каркасу.
 9. Надані рекомендації щодо проектування елементів покриття пішохідних просторів міст з врахуванням енергоєфективних нано-технологій.

Практичне значення одержаних результатів. Управління містобудування і архітектури Ужгородської міської ради використало матеріали дисертації при розробленні розділів генерального плану м. Ужгорода, а саме комплексної схеми руху транспорту і пішоходів, враховуючи розвиток існуючих пішохідних просторів. Результати роботи перевірені та реалізовані у роботі ТОВ «ПБК «ЗАКАРПАТРЕКОНСТРУКЦІЯ». Матеріали дисертації, її основні положення та висновки знайшли використання у навчально-педагогічній роботі в навчальному процесі Ужгородського національного університету у дипломному та курсовому проектуванні студентів спеціальності «Міське будівництво і господарство» (за темою дисертації виконано ряд дипломних проектів за період з 2012 по 2018 рр.).

Особистий внесок здобувача. Наукові пропозиції, висновки і рекомендації, представлені в роботі, одержані автором самостійно. Особисто автором розроблено критерій оцінки якості пішохідних просторів та метод розрахунку пішохідних просторів структурно-формуючого каркасу. В дисертації використані авторські розробки та ідеї, що знайшли відображення в науково-проектних працях, де автор був відповідальним виконавцем або приймав участь в їх розробці. В публікації у співавторстві, здобувачеві належать: [1] – заходи, щодо організації руху для маломобільних груп населення з порушеннями опорно-рухового апарату.

Апробація матеріалів дисертації. Основні положення дисертації доповідались на науково-практичних конференціях, у тому числі міжнародних:

- міжнародній науково-практичній конференції «Стратегія розвитку сучасного міста» (Сімферополь, 7 лютого 2013 року);
- міжнародній науковій конференції, присвяченій століттю містобудівної освіти у Львівській Політехніці «Креативний урбанізм» (Львів, 24-25 травня 2013 року);

- науково-практичному семінарі з нагоди 20-річчя кафедри МБГ, 25 вересня 2015р., м.Ужгород, УжНУ;
- X міжнародної науково-практичної конференції "Организация и безопасность дорожного движения" (Тюмень, 16 марта 2017 г);
- міжнародній науково-практичній конференції «Сучасні технології енерго- та ресурсозбереження: теорія, практика, стратегія впровадження», (Ужгород, 27-30 квітня 2017 року);
- всеукраїнській Інтернет- конференції «Інформаційні технології та землеустрій в управлінні територіальним розвитком», Полтава, 6 квітня 2016 року;
- міжнародній науково-практичній конференції «Сталий розвиток міст (містобудівний аспект)», Харків, 24 листопада 2017 року;
- всеукраїнській науково-практичній інтернет конференції молодих вчених та студентів «Сучасні проблеми містобудування. Перспективи та пріоритети розвитку», Луцьк, 17 листопада 2017 року.

Публікації. По матеріалам дисертації опубліковано 15 наукових праць, у тому числі 10 публікацій у наукових фахових виданнях України, 1 публікація у періодичному іноземному виданні, 4 публікації у збірниках праць за матеріалами конференцій.

Структура та обсяг дисертації. Робота складається з анотації, вступу, трьох розділів, загальних висновків, списку використаних джерел і додатків. Загальний обсяг дисертації становить 144 сторінки, із них 112 сторінок – основного тексту. У тексті міститься 49 рисунків, 31 таблиця, список використаних джерел із 100 найменувань на 10 сторінках і 7 додатків на 21 сторінці.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

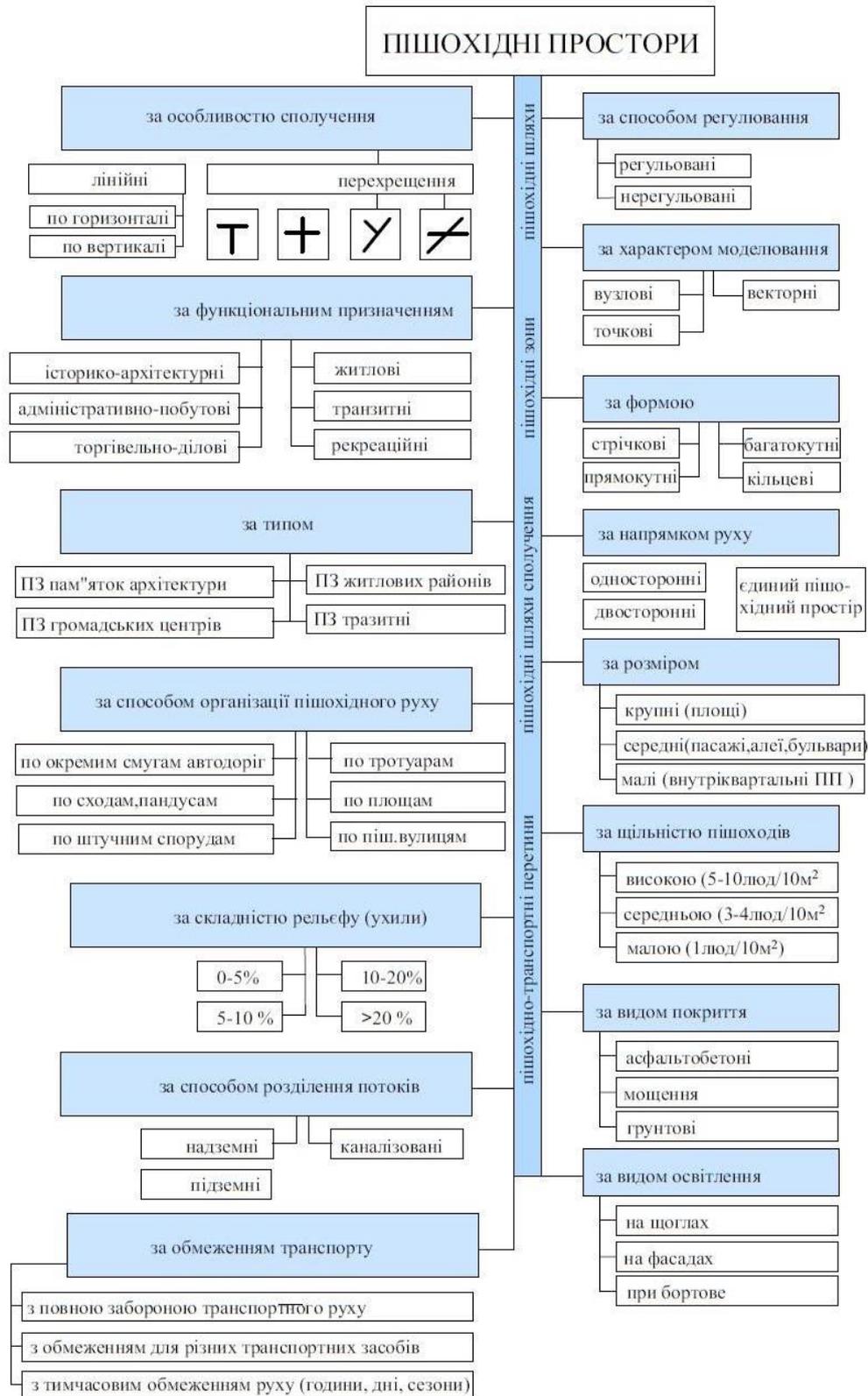
У **вступі** обґрунтовано вибір теми дослідження та її актуальність, сформульовано мету, задачі та визначено об'єкт, предмет і методи дослідження, подано характеристику наукової новизни, практичного значення одержаних результатів та апробацію результатів дослідження наукової роботи.

У першому розділі «**Науково-методичні передумови формування пішохідних просторів**» проаналізовано теоретичне поняття пішохідних просторів, для подальшого визначення методу формування, розвитку і класифікації цих просторів.

У зарубіжній містобудівній теорії і практиці з подібним змістом і значенням вживаються терміни *zone, precinct, area, district* і ін. Але частіше за все як узагальнене поняття вживається термін «пішохідна зона». До цього необхідно додати і спроби ввести такі поняття: як «вулиця для пішоходів» (уявлення про масштаб), «пішохідний простір» (уявлення про безпеку пішохода) і «пішохідна доріжка» (позначення руху пішохода). Ці односторонні поняття не дають узагальненого визначення терміну «пішохідний простір», доходючи до абсурдного роз'єднання складових його елементів- масштабу, руху і безпеки. Тому пропонується наступне визначення пішохідних просторів.

Пішохідний простір – це архітектурно-просторовий елемент міського середовища і планувальної структури міста, що входить в систему вулично-

дорожньої мережі, який забезпечує безпеку руху і виконує функцію безперервного переміщення в межах пішохідної доступності, включаючи проспекти, набережні алеї, парки, сквери, бульвари, внутріквартальні дворики. Структура пішохідних просторів передбачає: пішохідні шляхи, пішохідні зони, пішохідні шляхи сполучення, пішохідно-транспортні перетини. Класифікацію елементів пішохідних просторів міст наведено в рис.1.



Розглянуто історичну та науково-методичну ретроспективу періодів формування пішохідних просторів міст:

- 1) формування пішохідних просторів періоду давніх цивілізацій (X ст. до н. е. - IV ст. н. е.);
- 2) формування пішохідних просторів періоду Середньовіччя (V ст. - XIV ст.);
- 3) формування пішохідних просторів періоду інтенсивного розвитку транспортної системи (XV- XIX ст.);
- 4) формування пішохідних просторів сучасного періоду (XX ст.).

Аналіз світового історичного досвіду дозволяє простежити формування і розвиток пішохідних просторів міст, виявити закономірності та властивості, формування пішохідного комунікаційного каркасу, що обумовлений функціонально-планувальною структурою. Він включає в себе *архітектурний каркас* (вплив пам'яток архітектури та історико-туристичних маршрутів), *ландшафтно-антропогенний каркас* (вплив природньої домінанти, берегових схилів та рельєфу, ризик підтоплення територій, благоустрій територій природнього ландшафту), *транспортний каркас* (стратегічні напрямки в'їзду до міста, основні радіальні напрямки, що ведуть до природньої домінанти, основні кільцеві напрямки, лінійні пішохідні простори вздовж річки, головні транспортно-пересадочні вузли), *функціональний каркас* (вплив сільбищних та промислових територій, вплив адміністративних та громадських центрів).

Спираючись на дослідження та світовий досвід Франції, Німеччини, Великої Британії, США, визначено основні прийоми підготовки міського середовища до поступового формування пішохідних просторів міст: засоби заспокоєння руху, особливості формування пішохідного потоку, розподіл транспортних і пішохідних потоків, координація міського планування, інвестиції в пішохідні простори, музеєфікація історичного середовища, обмеження та заборона транзиту через міський центр.

Також проведено аналіз статистичних даних щодо кількості ДТП за участі пішоходів у містах України показав, що кількість порушень правил проїзду пішохідних переходів складає 573 випадки, з яких 36 осіб загинуло і 585 травмовано. Цей показник займає 3 місце, після перевищення безпечної швидкості та порушення правил маневрування. Варто зазначити, про кількість смертельних та травматичних ДТП з наїздом на пішохода, що займає найвищу позицію серед всіх видів дорожньо-транспортних пригод. Саме тому розробка нормативно-правової бази та раціональних прийомів організації пішохідних просторів міст сприяє зменшенню небезпеки пішохідного руху і підвищує привабливість міського середовища.

У другому розділі «**Принципи формування пішохідних просторів для малих і середніх міст**» проаналізовано роль пішохідних потоків у формуванні пішохідних просторів міст, узагальнено основні прийоми організації пішохідного руху, визначено фактори розвитку пішохідних просторів, сформульовано принципи і засоби формування архітектурно-планувальних рішень при формуванні пішохідних просторів: принципи сегрегації, інтеграції, інклюзії, аплікації та принципи безпеки і екологічності.

Розроблено критерій оцінки якості пішохідних просторів міст, оскільки незручності в русі пішоходів знижують інтерес людини до використання пішохідних просторів і змушують застосовувати інший спосіб пересування або виходити за межі пішохідного простору, що підвищує ризик виникнення ДТП та перенавантаження вулично-дорожньої мережі.

За основу критерію прийнято рівень обслуговування пішоходів, що є якісною мірою і використовується для аналізу пішохідних потоків, класифікації та присвоєння рівнів якості руху на основі вимірювання щільності, швидкості, безпеки і т.д. (див.табл.1)

Таблиця 1

Критерій оцінки якості пішохідних просторів міст

Найменування	1 категорія	2 категорія	3 категорія	4 категорія
Інженерно-планувальні				
Показник ширини тротуару	>20 м	5-20 м	1,50-4,99 м	<1,5 м
Показник щільності $K_{щ} = N_{піш}/S_{заг}$ (піш/м ²)	<0,28	0,28-1,0	1,00- 1,85	>1,86
Коефіцієнт схрещування потоків $K_{сх} = N_{піш}/N_{заг}$ потоку	2-2,5	1,5-1,9	1,0-1,5	0,5-0,9
Інженерно-експлуатаційні				
Тип покриття	Художня бруківка	Асфальто-бетоний	Цементно-бетонний	Щебеневий, гравійний
Коефіцієнт забезпечення дощовою каналізацією $K_{щ} = N_{кол}/S_{заг}$	0,8-1	0,5-0,7	0,2-0,4	<0,2
Ергономічні показники				
Показник доступності	10-15 хв	15-20 хв	20-30 хв	30-40 хв
Показник складності маршруту $K_{м} = N_{перешкод}/S_{заг}$	0,01-0,05	0,06-0,10	0,11-0,5	0,6-1,0
Екологічні показники				
Показник рівня шуму	<40 дБ	40-59 дБ	60-79 дБ	80-100 дБ
Показник токсичних компонентів відпр. газів% СО С _п Н _м	0,30-2,5% 0,03-0,12	2,6-4,99% 0,12-0,20	5,00-8,00% 0,20-0,40	8,00-12% 0,40-0,45
Показники безпеки				
Коефіцієнт аварійності $K_{ав} = N_{ав.діл}/N_{заг}$	0,01	0,02-0,04	0,05-0,1	0,1-0,5
Естетичні показники				
Коефіцієнт озеленення $K_{озел} = S_{озел}/S_{заг}$	>2,0	1,5-2,0	1,1-1,5	0,5-1
Коефіцієнт освітлення $K_{осв} = S_{осв}/S_{заг}$	1	0,85	0,5	<0,4
Коефіцієнт забезпечення МАФ $K_{маф} = N_{МАФ}/S_{заг}$	0,8-1,0	0,5-0,7	0,3-0,4	<0,2

Інформаційні показники				
Дорожні знаки	1	0,7-0,9	0,3-0,6	<0,2
Коефіцієнт розмітки $K_M = N_{\text{мар}} / S_{\text{заг}}$ дорожньої	0,8-1	0,5-0,7	0,2-0,4	0,05-0,1

Визначено систему оцінки пішохідних просторів міст, як унікальної комбінації факторів, що впливають на організацію пішохідного руху та перебувають у постійному взаємозв'язку.

В розробленому критерії вказано основні показники, які здійснюють найбільший вплив на пішохідні простори міст: інженерно-планувальні, інженерно-експлуатаційні, ергономічні, екологічні, показники безпеки, естетичні та інформаційні показники (див.табл.2).

Таблиця 2

Шкала ступеню обслуговування пішохідних просторів міст

Типи показників	1(відмінно)	2(добре)	3(задов)	4(незадов)
Інженерно-планувальні показники				
Інженерно-експлуатаційні показники				
Ергономічні показники				
Екологічні показники				
Показники безпеки				
Естетичні показники				
Інформаційні показники				

В дисертаційному дослідженні систематизовано 4 категорії пішохідних просторів міст, які мають наступні характеристики:

P1 категорія – пішохідні вулиці, площі, бульвари, призначені та облаштовані для пішоходів, відсутні конфліктні ситуації, низький рівень дорожньо-транспортних пригод, доступність для маломобільних груп населення, рівень обслуговування пішохідного руху на високому рівні. Необхідно врахувати постійний рух великих груп пішоходів (туристів) для огляду визначних пам'яток архітектури.

P2 категорія – вулиці та бульвари для обслуговування пішоходів, що характеризується частим схрещуванням потоків, стабільним рівнем безпеки. При організації руху необхідно врахувати поліфункціональність простору та розподіл транспортно-пішохідного руху.

P3-4 категорія – вулиці та дороги, що частково пристосовані для пішохідного руху, потребують регулювання дорожнього руху як для пішоходів, так і для громадського транспорту, індивідуального транспортного засобу та велосипедистів.

При організації руху необхідно враховувати обмеження швидкості автомобільного руху, особливо в житлових районах та розв'язки пішохідно-транспортних перетинів у транзитних зонах.

Таблиця 3

Категорії та типи пішохідних просторів міст

Категорія	Тип	Призначення	Розрахункові показники пішохідного потоку	Пріоритет руху
P1	Пішохідні зони пам'яток архітектури	Історико-архітектурний	Пішохідні вулиці і площі, пасажі	
			Щільність – 4-6 люд/м ²	
			Швидкість – 3,0-4,2 м/хв	
			Енергозатрати-3,8-4,0 ккал/хв	
		Доступність- 40-45 хв		
P2	Пішохідні зони громадського центру	Торгово-адміністративний	Система площ і вулиць, головна вулиця міста	 
			Щільність- 3,3-6,0 люд/м ²	
			Швидкість- 3,9-5,1 м/хв	
			Енергозатрати-4,2-5,0 ккал/хв	
		Доступність-30-35 хв		
P3	Пішохідні зони житлових районів	Житлово-побутовий	Система алей, тротуарів і внутріквартальних проходів	  
			Щільність- 2-3 люд/м ²	
			Швидкість-3,6-4,0 м/хв	
			Енергозатрати- 3,5 ккал/хв	
		Доступність – 25-30 хв		
P4	Транзитні пішохідні зони	Транспортно-пересадочний	Пішохідні алеї, транзитні сквери	   
			Щільність – 7-15 люд/м ²	
			Швидкість – 4,8-6,0 м/хв	
			Енергозатрати –5,2-5,5 ккал/хв	
		Доступність – 15-20 хв		

В розробленій моделі інтенсивність і щільність пішохідного потоку коливається в залежності від функціонального призначення зони і розташування на ній об'єктів тяжіння. Особливо висока інтенсивність руху пішоходів спостерігається на пішохідних зонах пам'яток архітектури та громадських центрів, а також в транзитних зонах транспортних пересадочних вузлів. Швидкість руху пішоходів

залежить від віку і стану здоров'я, цілі пересування, дорожніх умов (рівності, поздовжнього ухилу і слизькості дорожнього покриття), стану навколишнього середовища (видимості, опадів, температури).

Проаналізувавши закордонний та вітчизняний розвиток пішохідних просторів міст, було встановлено основні прийоми організації пішохідного руху:

- 1) по горизонтальній площині (організація руху по тротуарам, пішохідним доріжкам та вулицям, площам);
- 2) по похилій площині (організація руху по ескалаторам та сходам, по вуличним та поза вуличними переходам (пішохідні тунелі, алеї або мости));
- 3) організація руху маломобільного населення.

Дослідження стану пішохідного руху і його взаємодію з іншими учасниками руху при існуючій транспортній ситуації вказано на рис.2.

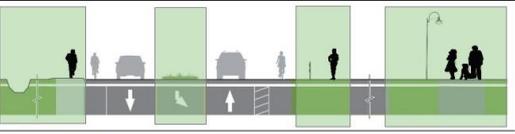
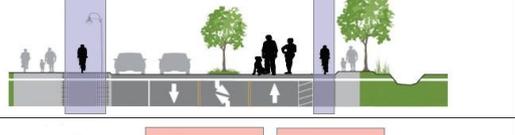
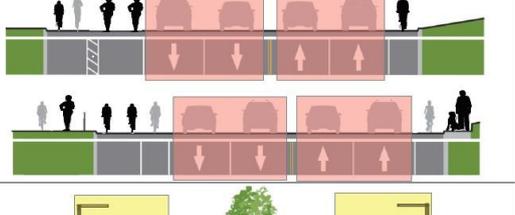
Пріоритет	рівні	Тип	Види комунікацій	Розмір	Схеми організації
	P1	Пішохідні зони пам'яток архітектури	Тротуар	0,75 м	
			Пішохідна вулиця	5-15 м	
			Пішохідна комунікація (пішохідна алея, проспект)	>20 м	
 	P2	Пішохідні зони громадського центру	+Велосипедна смуга	1,00 м	
			+Велосипедна доріжка	>1,5 м	
  	P3	Пішохідні зони житлових районів	магістралі загально - міського значення	50-80 м	
			магістралі районного значення	40-50 м	
			Житлові вулиці	15-35 м	
			Сільські вулиці	15-25 м	
  	P4	Транзитні пішохідні зони	+Автобусна смуга	3,25 м	
			+Суміжна смуга	3,75 м	

Рис.2. Розроблена 4-стадійна модель взаємодії пішохідних просторів міст

Згідно рис.2. розроблена 4-стадійна модель взаємодії пішохідних просторів міст передбачає влаштування гібридних фотоелектричних панелей в межах пішохідного руху і передбачає наступну конструкцію дорожньої одежі:

Верхній шар (шар поверхневого покриття) , на зміну асфальту, виконується напівпрозорим з високоміцного структурованого скла, щоб забезпечити хороше зчеплення і дозволити променям вільно проникати всередину, але водночас закриваючи нижчий шар від непогоди і механічних ушкоджень.

Середній і основний шар (шар електроніки) містить масив сонячної батареї для збору електроенергії і пластини для розподілу накопиченого «сонця». Також цей шар передбачає часткове розміщення світлодіодів, для організації руху і дорожньої розмітки. Принцип роботи фотопластини оснований на вертикальних «наностійках» сульфиду кадмію, закріплених за допомогою тонкої плівки з теллуриду кадмію. Дуже важливим є також гнучкість фотоелементу, що може бути використана при різних радіусах повороту вулиць і доріг. Якщо масив нанопроводів помістити на гнучку

полімеризовану основу, сонячні комірки будуть гнучкими. При цьому в результаті згину комірка не втрачає своїх корисних властивостей (спостерігається лише незначне зниження ефективності при зменшенні радіусу згину).

Нижній шар (шар фундаментної плити) виконує функцію гідроізоляції, щоб захистити від вологості ґрунту сонячні батареї, а також при необхідності для розміщення кабелів зв'язку та інших обслуговуючих систем. Він є аналогічний за структурою до асфальтобетонних покриттів.

Крім генерації електроенергії пішохідні сонячні панелі оснащені світлодіодним підсвічуванням і спеціальною системою управління (АСУДР). З їхньою допомогою буде позначатися розмітка і виводитися різна інформація для водіїв, попереджаючи знизити швидкість на небезпечних ділянках. Пішохідна сонячна панель може бути також оснащена системою підігріву для захисту покриття від снігу і льоду.

Підсумком даного розділу є синтез вимог щодо оптимізації пішохідних просторів міста за рахунок раціональної організації транспортно-пішохідної схеми руху. При цьому враховано інженерно-технічні, природньо-кліматичні, екологічні, функціонально-ергономічні, містобудівні фактори, що включають історико-архітектурні умови (концептуальні особливості, морфологію, соціально-культурні традиції).

У третьому розділі «**Методи розрахунку пішохідних просторів малих і середніх міст**» розроблено по-етапну методику формування пішохідних просторів міст, враховуючи стадії містобудівної документації.

Слід зазначити, що територія становить основу містобудівної діяльності, надаючи простір для формування містобудівних об'єктів, зумовлюючи, в силу своїх специфічних властивостей, характер містобудівних рішень. Стадії містобудівного проектування пішохідних просторів передбачають: концепцію розвитку пішохідних зон міста, комплексну схему організації дорожнього руху, включаючи схему пішохідного руху, розділ ОПП в проекті забудови території.

Стадії містобудівного проектування пішохідних просторів міст передбачають терміни від 1 року до 25 років, і складаються з 4 етапів: аналітичного, методологічного, алгоритмічного, факторологічного.

Залежно від способу отримання необхідної інформації методи дослідження характеристик і умов дорожнього руху можна розділити на чотири основні етапи (рис.3):

1 етап – *аналітичний*:

- аналіз вітчизняного та закордонного наукового і практичного досвіду;
- аналіз планових і звітних даних про перевезення;
- анкетні обстеження, соціологічні опитування;
- аналіз статичних матеріалів про ДТП;
- вивчення проектно-технічної документації вулично-дорожньої мережі міста;
- створення єдиної бази даних.

2 етап – *методологічний* – методи і принципи формування пішохідних просторів та шляхів, нормативні показники планування і організації пішохідного руху дозволяють дати поточну характеристику існуючих пішохідних потоків:

- обстеження дорожніх умов ;

- дослідження показників пішохідних потоків;
- дослідження мобільності населення;
- комплексні критерії оцінювання якості обслуговування пішохідного руху.

3 етап - *алгоритмічний* - загальний алгоритм моделювання руху (вибір пішохідних маршрутів, розподіл по цілям переміщення, синтез та оптимізація цілей пішохідного руху): фізичний, математичний, графо – аналітичний.

4 етап - *факторологічний* – створення пропозицій, рекомендацій та нормативів для проектування пішохідних просторів, узгодження з естетичною, архітектурною та містобудівною документацією.

Таблиця 4

Стадії проектування пішохідних просторів міст

Стадія містобудівного проектування	Термін	Пропозиції	Впровадження
1 етап- аналітичний			
 <p>Концепція розвитку пішохідних зон міста</p> <p>↓</p> <p>Генеральний план</p>	20-25 років	Оцінка стану існуючої пішохідної інфраструктури цілого міста та окремих транспортно-планувальних районів. Аналіз динаміки пішохідних кореспонденцій. Виявлення закономірностей і прогнозування руху пішоходів. Загальні рекомендації з організації пішохідного руху.	Пропозиції по комплексній оцінці якості обслуговування пішоходів і прогнозування рівня пішохідизації.
2 етап - методологічний			
 <p>Комплексна схема транспорту</p> <p>↓</p> <p>Схема розміщення пішохідних зон</p>	На період генерального плану	Аналіз і оцінка пішохідного руху на магістральних вулицях і дорогах, виявлення ділянок з несприятливими дорожніми умовами для руху пішоходів. Визначення недоліків та проблем забезпечення пішохідного руху. Розробка конкретних напрямків розвитку пішохідних зон та планувально-реконструкційних заходів.	Розробка і формалізація процедури обґрунтування доцільності застосування містобудівних методів організації пішохідного руху.
3 етап – алгоритмічний			
 <p>Комплексна схема організації дорожнього руху</p> <p>↓</p> <p>Схема організації пішохідного руху</p>	5 років	Аналіз розподілу пішохідних потоків за призначенням, принципова схема організації руху з застосуванням містобудівних методів організації руху.	Розробка чіткого алгоритму організації пішохідного руху, систему перевірки умов виконання умов руху.

4 етап - факторологічний		
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">Проект організації дорожнього руху</div> <div style="text-align: center;">↓</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">Розділ ОПР в проєкті забудови території</div>	1 рік	<p>Детальний план і оцінка пішохідного руху на окремих ділянках вулиць і доріг, влаштування технічних засобів регулювання дорожнього руху, розрахунок режимів роботи світлофорів</p> <p>Враховування особливостей вулиць і доріг, введення одностороннього руху, кругового руху на площах, організація пішохідних зон і вулиць, автомобільних стоянок, зупинок суспільного транспорту</p>

Методика формування пішохідних просторів міст визначає чіткий механізм та умови впровадження етапності реалізації з врахування вихідних даних для проектування та нормативних показників згідно містобудівної документації. Інструментом для прийняття рішень стає моделювання пішохідних потоків, враховуючи закладений алгоритм. Результатом стають узгоджені пропозиції та рекомендації щодо формування пішохідних просторів.

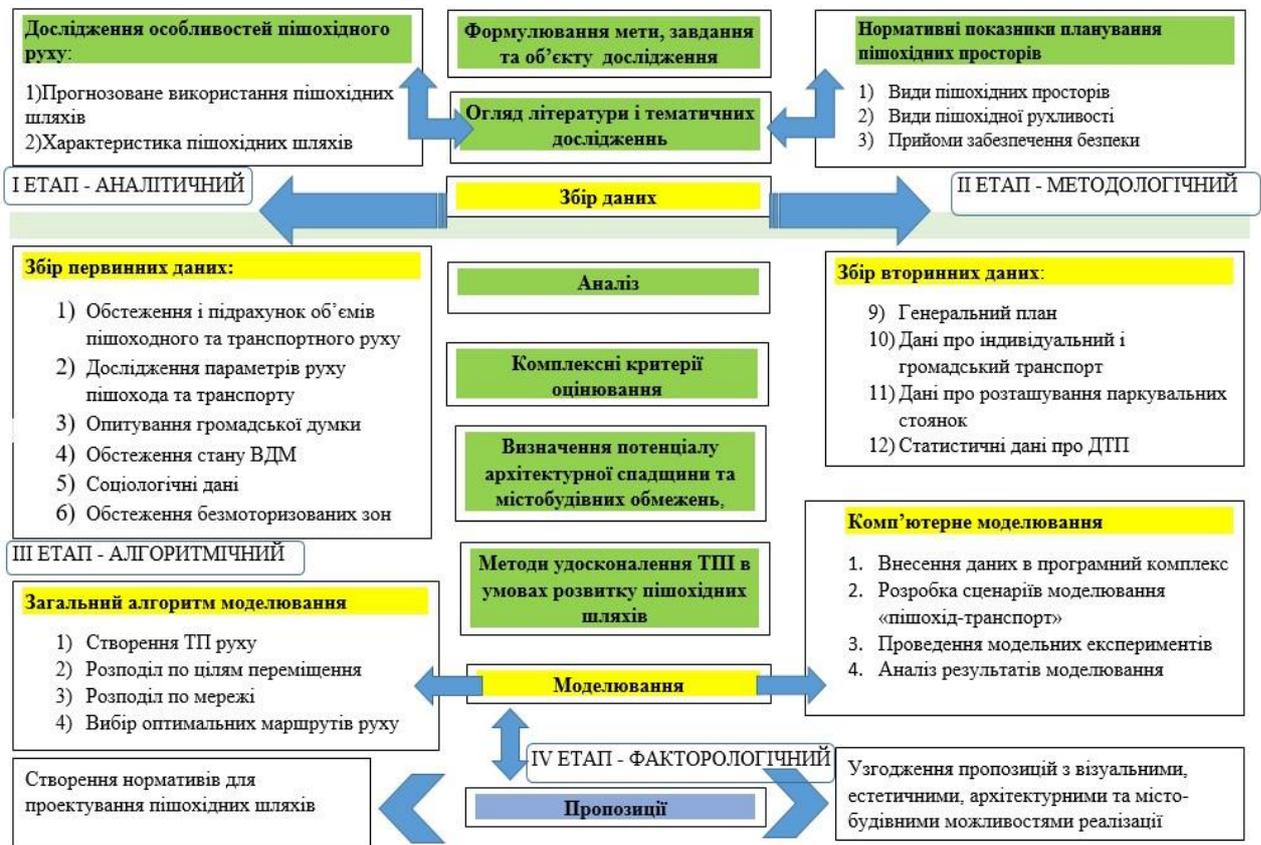


Рис.3. Методика формування ПП малих і середніх міст на основі містобудівної діяльності

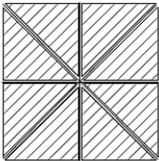
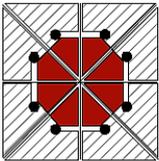
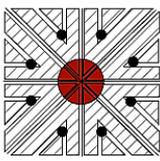
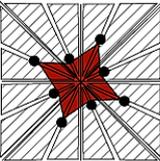
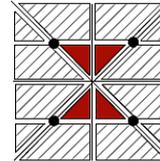
Розвиток пішохідних просторів міст передбачає консервацію історично-сформованих центрів, створення безтранспортних зон, розпланування зручних і безпечних пішохідних просторів та туристичних маршрутів з умовою максимального транспортного розвантаження загальноміського центру. Створення пішохідних просторів пов'язане з необхідністю оцінки безліч факторів, а саме: значення вулиці в вулично-дорожній мережі міста та її роль в організації руху, існуюча і перспективна інтенсивність руху, склад транспортних і пішохідних потоків, характер прилеглої забудови, розташування інженерних комунікацій та транспортних споруд життєзабезпечення міста. Теоретично обґрунтовано модель взаємодії транспорту і пішоходів на основі модулю пішохідного руху, що складає 250 м (шлях, який проходить пішохід за 5 хв із середньою швидкістю 3 км/год), що дає можливість при плануванні міського центру співвідносити його з масштабами пішохідного руху.

Запропоновано розрахункові показники, що включають в себе відсоток пішохідних просторів, відносно існуючих вулиць і доріг та сформованої забудови міського середовища.

Тому розроблено схеми формування пішохідних просторів в різних варіантах планувальної структури міст з енергозберігаючим підходом, використовуючи сонячні панелі, що дозволило б уникати негативних впливів кліматично-природних факторів (підігрів поверхні пішохідних просторів міст), інженерно - експлуатаційних (нанесення електронної розмітки та інформаційних табло).

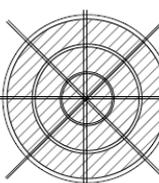
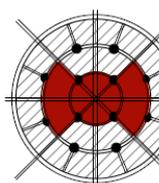
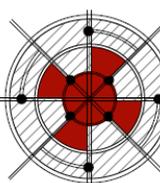
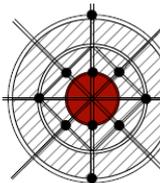
Таблиця 5

Схема формування ПП радіальної планувальної структури міст

				
% вулиць і доріг	25,0	29,3	27,8	27,0
Пішохідні простори	10,9	14,0	13,5	13,2
Забудова	64,1	56,7	58,7	59,8

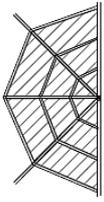
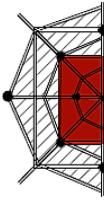
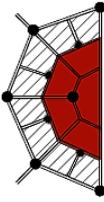
Таблиця 6

Схема формування ПП радіально-кільцевої планувальної структури міст

				
% вулиць і доріг	30,5	30,2	30,0	31,0
Пішохідні простори	12,0	12,0	9,7	10,4
Забудова	57,5	57,8	60,3	58,6

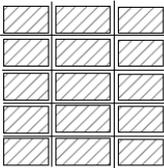
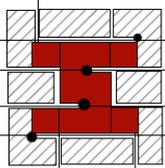
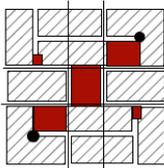
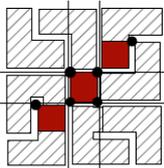
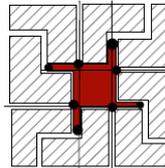
Таблиця 7

Схема формування ПП променевої планувальної структури міст

				
% вулиць і доріг	30,0	32,1	29,5	30,2
Пішохідні простори	10,0	7,3	11,2	10,8
Забудова	60,0	60,6	59,3	59,0

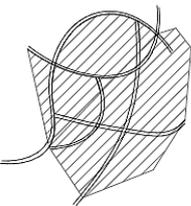
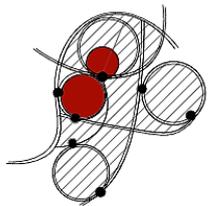
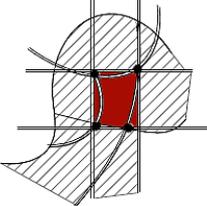
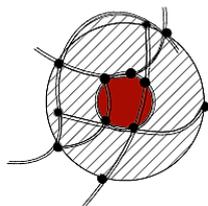
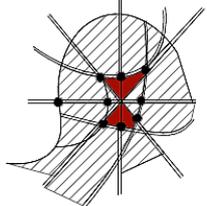
Таблиця 8

Схема формування ПП прямокутної планувальної структури міст

				
% вулиць і доріг	27,5	28,2	26,7	27,0
Пішохідні простори	10,0	8,2	7,5	8,0
Забудова	62,5	63,6	65,8	65,0

Таблиця 9

Схема формування ПП довільної планувальної структури міст

				
% вулиць і доріг	27,0	28,8	28,0	29,1
Пішохідні простори	11,5	8,5	9,0	7,0
Забудова	61,5	62,7	63,0	63,9

В таблицях 5-9 наведені схеми влаштування пішохідних просторів міст в історично сформованому центрі, доцільні з точки зору взаєморозташування з пішохідними просторами та магістральними вулицями, де на перетині головних напрямляючих руху утворюються транспортно-пішохідні вузли.

Для оцінки умов руху пішохода у містах або окремих планувальних зонах введено поняття питомого пішохідного потоку, що характеризує величину пішохідного навантаження, а також рівень технічного розвитку магістралей, що

віднесені до питомої території міста, вираженої в радіанах, тобто центральний кут в 1 рад рівний $180/\pi = 57,3^\circ$ (при радіально-кільцевій формі території і радіальній структурі) або в кілометрах розрахункового перетину при лінійній формі території і прямокутній структурі:

$$N = S\gamma = \frac{1}{2}aR\gamma; \quad S = \frac{1}{2}aR \quad (1)$$

Тоді для радіальної структури:

$$P_{з.в} = \frac{1}{2}aR\gamma k_0 k_H k_\Gamma k_3 / q$$

З умови, що $P_{з.в} \leq P_{\min}$ і формули (1) основний параметр секторної зони впливу магістралі - кут сектора буде рівний, рад:

$$\alpha_1 \leq \frac{2 P_{\min} q}{\gamma R k_0 k_H k_\Gamma k_3}, \quad (2)$$

де N - населення сектора, тис. люд.;

S - територія сектора, км²;

γ - щільність населення, тис. люд/км²;

α_1 - кут сектора, рад (град.);

a - відстань поміж двома найближчими структурно-сформованими магістралями, км;

R - радіус сектора, км;

p - пішохідна рухливість населення в загальноміському центрі (місто-центр), на 1 жителя за добу, - 0,25- 0,5;

k_0 - коефіцієнт розсіювання пішохідного потоку - 0,5-1;

k_H - коефіцієнт добової нерівномірності пішохідного потоку - 1,5-2,5;

k_Γ - коефіцієнт, що враховує рельєф сектора, - 1,1-1,2;

k_3 - коефіцієнт запасу пішохідної пропускної здатності - 1,2-1,3;

q - коефіцієнт щільності (група) пішоходів - 1,5.

З ростом величини міста підвищуються щільність населення і величина радіуса освоєної території, тобто зростає пішохідний потік при деякому зниженні ступеня тяжіння в напрямку центру міста, тим самим розрахунковий пішохідний потік (P_{\min}) скорочується розміром зони впливу магістралі, утворюючи пішохідні площі. При цьому збереження пішохідної системи магістралей обмежується умовою максимальних витрат часу на переміщення: $t_p < t_{\max}$.

Тоді для секторної зони впливу ця умова можна уявити як:

$$t_{\max} \geq t_c + \frac{t_p}{2} + t_{\text{вул}} = \frac{R - b}{V_c} + \frac{(R - b)\alpha_2}{2V_p} + t_p, \quad (3)$$

де α_2 - кут зони впливу за критерієм обмеження витрат часу на пішохідне переміщення, рад (град);

V_c - швидкість пішохідного сполучення по основній магістралі руху, м/хв;

V_p - швидкість пішохідного сполучення по запроєктованій магістралі, м/хв;

t_c - час пішохідного переміщення по основній магістралі руху, хв;

t_p - час пішохідного переміщення по запроєктованій магістралі руху, хв;

$t_{\text{вул}}$ - час пішохідного переміщення по вулицям і дорогам, хв;

b - відстань між запроєктованими магістралями руху, км.

Тоді згідно (3):

$$t_{\max} = \frac{R - \frac{b}{2}}{V_c} - t_{\text{жл}} = \frac{Ra_2}{2V_p}, \quad (4)$$

$$a_2 = \frac{2V_p t_p}{R - b} / t_{\max} - \frac{R - \frac{b}{2}}{V_c} - t_{\text{жл}}$$

де

Граничні значення зони впливу структуроформуючих запроєктованих магістралей встановлюються за умовами (2) і (4) і в цих обмеженнях визначається a_0 -остаточна величина кута зони впливу з урахуванням умов місцевості, рельєфу функціонального використання території сектора пішохідного обслуговування та інших факторів.

Аналіз результатів розрахунку структуроформуючих магістралей з радіальною структурою показав, що максимальний розмір зони впливу для основних магістралей $\alpha = 90^\circ$ припустимо в містах з чисельністю 100 - 250 тис. чол., в яких доцільно створення 4-променевої системи магістралей з двома кільцевими (хордовими) магістралями.

У містах з лінійною мережею структуроформуючих пішохідних магістралей при співвідношенні розмірів сторін території $A:B = 1:2, 1:3$ і більше, де A - поперечний, а B - поздовжній розмір території, характерно послідовне розміщення центральних, житлових і виробничих районів, зон масового відпочинку населення. Рух пішохідних потоків до найбільш привабливої зони міста, його центру, здійснюється за основними поздовжніми магістральними вулицями. Магістралі поперечних напрямків служать переважно для перерозподілу транспортних потоків між основними магістральними пішохідними вулицями.

Параметри зони впливу поздовжньої магістралі в лінійній системі характеризують відстань між двома найближчими структуроформуючими пішохідними магістралями a , км, а відстань до центру в поздовжньому напрямку $\frac{b}{2}$ км, і величину пішохідного потоку. Тоді кількість структуроформуючих магістралей в поздовжньому напрямку складе:

$$M = \frac{A}{a} \quad (5)$$

За умови, що загальноміський пішохідний центр міста знаходиться в геометричному центрі території, а мережа основних магістралей утворюється магістралями, паралельними поздовжньої осі, пішохідний потік з однієї половини міста до його центру, буде дорівнювати:

$$\Pi_{3.B} = \frac{p \gamma A B k_O k_H k_\Gamma k_3}{2} \quad (6)$$

Тоді максимальна кількість магістралей, формуючих систему в поздовжньому напрямку, складе:

$$M = \frac{\Pi_{3.B}}{\Pi_{\min}} = \frac{p \gamma A B k_O k_H k_\Gamma k_3}{2 \Pi_{\min}} \quad (7)$$

Відстань між структуроформуючими магістралями (ширина зони впливу) за умовою мінімального пішохідного потоку складе:

$$a_1 = \frac{A_2 \Pi_{\min}}{p \gamma A B k_0 k_H k_r k_3} = \frac{2 \Pi_{\min}}{p \gamma B k_0 k_H k_r k_3} \quad (8)$$

Параметр a_2 встановлює максимально допустиму відстань між структуроформуєчими магістралями лінійної мережі за умовою пішохідної доступності центру з найбільш віддаленої точки:

$$a_2 = \frac{2t_c - t_{\text{ум}} - \frac{A}{V_p} - \frac{B - q}{V_c}}{\frac{1}{V_p}} \quad (9)$$

Розрахунок лінійних систем структуроформуєчих пішохідних магістралей для міст різної величини і форми території показує, що міста менші за розміром і з витягнутою формою території за умовами мінімального пішохідного потоку і дотримання допустимого часу доступності з центром вимагають влаштування частішої мережі запроектованих пішохідних магістралей. Так, в містах з населенням 100-250 тис. люд. при максимально допустимих витратах часу на сполучення з центром 17-20 хв., необхідно влаштування пішохідних магістралей на відстані 5-6 км один від одного, за умови розрахункового мінімального пішохідного потоку - на відстані 3-5 км.

Структурноформуєчу пішохідну систему міста-центру, розраховану за фактором пішохідного обслуговування центрального району, необхідно перевірити на відповідність розмірам пішохідних потоків, що виникають в період «входу-виходу» в місто-центр. Також варто враховувати рельєф місцевості, попит і пропозицію міської мобільності населення, містобудівні та історико-архітектурні особливості забудови.

Така методика розрахунку пішохідного просторів міст являється компромісним вирішенням конфлікту пішоходів, автомобілістів, велосипедистів та громадського транспорту та забезпечує збереження архітектурної спадщини історичного центру, створюючи безтранспортні зони і розвиваючи історико-рекреаційні туристичні маршрути. Таким чином, буде забезпечено рівність прав учасників дорожнього руху з перевагою пішоходів, що створить умови для розвитку пішохідних просторів міста.

Створення взаємодіючої системи пішохідних просторів стає можливим за допомогою прийомів та рекомендацій щодо розробленого модуля пішохідного руху, які були апробовані на м. Ужгороді.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

1. Проаналізовано вітчизняну і закордонну законодавчо-нормативну базу.
2. Враховано особливості пішохідного потоку при формуванні пішохідних просторів в малих і середніх містах.
3. Пішохідні простори міст розглянуто як інтегровану систему, цілісність якої складають: інженерно-технічні, природньо-кліматичні, екологічні, функціонально-ергономічні, містобудівні фактори та історико-архітектурні умови при вивченні і проектуванні пішохідних просторів.

4. Здійснено класифікацію об'єктів пішохідних просторів міст. Виділено пішохідні шляхи, технічні засоби регулювання пішохідних просторів, елементи благоустрою. Описано особливості формування структурного пішохідного комунікаційного каркасу, враховуючи вплив архітектурного, ландшафтно-антропогенного, транспортного та функціональних підструктурних каркасів.
5. Визначено 6 основних принципів, з врахуванням архітектурно-планувальних факторів при формуванні пішохідних просторів: принцип сегрегації, інтеграції, інклюзії, аплікації, принцип безпеки та екологічності.
6. Складено критерій оцінки якості пішохідних просторів, з врахуванням інженерно-планувальних, інженерно-експлуатаційних, ергономічних, екологічних, естетичних, інформаційних показників та показників безпеки. Сформовано 4 категорії пішохідних просторів, що обслуговують пішоходів: пішохідні зони пам'яток архітектури, пішохідні зони громадського центру, пішохідні зони житлових районів, транзитні пішохідні зони. Запропоновано розрахункові показники, що включають в себе: щільність, швидкість, енергозатрати та доступність.
7. Запропоновано енергозберігаючий підхід до влаштування пішохідних просторів, використовуючи сонячні панелі, що дозволило б уникати негативних впливів кліматично-природних факторів (підігрів поверхні пішохідних просторів), інженерно - експлуатаційних (нанесення електронної розмітки та інформаційних табло).
8. Розроблено метод формування пішохідних просторів: 1 етап – аналітичний (дослідження особливостей пішохідного руху та нормативні показники планування пішохідних просторів), 2 етап – методологічний (збір первинних та вторинних даних, використання методологічних підходів, обстеження та підрахунок інтенсивностей пішохідного руху, опитування, соціологічні дані, статистичні дані про ДТП), 3 етап – алгоритмічний (загальний алгоритм моделювання, розподіл по цілям переміщення, розподіл по мережі, вибір оптимальних маршрутів), 4 етап – факторологічний, що об'єднуються в структурно-методичну схему дослідження пішохідних просторів, враховуючи стадії містобудівної документації.
9. Розроблено метод розрахунку пішохідних просторів для всіх видів планувальної структури вулично - дорожньої мережі: радіальної, радіально-кільцевої, прямокутної, променевої і довільної.
10. На основі анкетного опитування та аналізу статистичних даних, підрахунку інтенсивності пішохідного руху, аналізу попиту та пропозицій пішохідних просторів міста, розрахувавши необхідну кількість пішохідних площ, підготовлено концептуальну схему розвитку та вирішення просторово-планувальних конфліктів пішохідних просторів м. Ужгорода.
11. Подальші дослідження доцільні в такому напрямку: дослідження впливу нових технічних засобів на психологію поведінки пішохідного руху, визначення пріоритету пішохідної мобільності в організації міського руху, ергономіки пішохідного потоку та оцінки якості енергозатрат пішохідного руху, вплив природних доміант на формування пішохідного руху.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Статті у наукових фахових виданнях України за профілем дисертації

1. Голик Й.М. До питання формування засобів для маломобільних груп населення на вулицях міста. /Й.М. Голик, І.А. Куцина // Містобудування та територіальне планування: наук.-тех.зб.- К.: КНУБА, 2013. – Вип. №47.- С.176-180.
2. Куцина І.А. Концепція міської транспортної мобільності для малих і середніх історично сформованих міст / І.А.Куцина // Містобудування та територіальне планування: наук.-тех.зб.- К.: КНУБА, 2013. – Вип. №49.- С. 276-279.
3. Куцина І.А. Методика визначення рівня обслуговування пішоходів. /І.А.Куцина// Сучасні проблеми архітектури та містобудування: наук.-тех.зб.- К.: КНУБА, 2016. – Вип. №44.- С. 154-161.
4. Куцина І.А. Модуль організації пішохідного руху в загальноміському центрі на прикладі м. Ужгорода. / І.А.Куцина // Містобудування та територіальне планування: наук.-тех.зб.- К.: КНУБА, 2016. – Вип. №62.- С. 327 -332.
5. Куцина І.А. Формування фотоелектричних панелей покриття при організації пішохідних шляхів. / І.А.Куцина // Містобудування та територіальне планування: наук.-тех.зб.- К.: КНУБА, 2017. – Вип. №64.- С. 554-559.
6. Куцина І.А. Пішохідна рухливість як складова сформованої транспортної системи малих і середніх міст. / І.А.Куцина // Сучасні технології та методи розрахунків у будівництві: наук.-тех.зб.- Л.: ЛНТУ, 2017. – Вип. №7.- С.106-110.
7. Куцина І.А. Структурно-методична схема дослідження пішохідного руху з врахуванням етапів містобудівної документації./ І.А.Куцина // Сучасні проблеми архітектури та містобудування: наук.-тех.зб.- К.: КНУБА, 2017.– Вип. №49.- С. 326-329.
8. Куцина І.А. Класифікація елементів пішохідної інфраструктури./І.А.Куцина // Містобудування та територіальне планування: наук.-тех.зб.- К.: КНУБА, 2017. – Вип. №65.- С. 291-297.
9. Куцина І.А. Прийоми транспортно-пішохідної організації руху в історично-сформованих містах./ І.А.Куцина // Сучасні проблеми архітектури та містобудування: наук.-тех.зб.- К.: КНУБА, 2018. – Вип. №50. - С. 201-207.
10. Куцина І.А. Роль функціонально-планувальної структури у формуванні пішохідно-комунікаційного каркасу міста. / І.А.Куцина // Містобудування та територіальне планування: наук.-тех.зб.- К.: КНУБА, 2018. – Вип. №66.- С. 354-359.

Статті у закордонних наукових періодичних виданнях за профілем дисертації

11. Iryna Kutsyna. The formation and development of pedestrian ways of Uzhhorod. /Iryna Kutsyna// CZASOPISMO NAUKOWE | SCIENTIFIC JOURNAL OF Polskiej Akademii Nauk | 33-2018.Space and form. DOI: 10.21005/pif.2018.33. С-05

Тези у збірниках праць за матеріалами конференцій

1. Куцина І.А. Концепція міської транспортної мобільності для малих та середніх історично сформованих міст / Куцина І.А. // Тези доповідей міжнародної наукової конференції «Креативний урбанізм» (24-25 травня 2013 року). - Львів: ЛП, 2013.- С.188-189.
2. Куцина І.А. Історичний розвиток транспортно-пішохідної інфраструктури м.Ужгорода. / Куцина І.А., Осетрін М.М. //Тези доповідей Всеукраїнської Інтернет- конференції «Інформаційні технології та землеустрій в управлінні територіальним розвитком» (6 квітня 2016 року). – Полтава: ПолтНТУ, 2016. - С. 273-277.
3. Куцина И.А. Усовершенствование организации пешеходного движения в центрах исторических городов. / Куцина И.А.// Материалы X международной научно-практической конференции «Организация и безопасность дорожного движения», (16 марта 2017 г.). – Тюмень: ТИУ, 2017. Т. 1.– С.494-495.
4. Куцина І.А. Моделювання пішохідних потоків у малих і середніх містах. /Куцина І.А.//Тези доповідей міжнар. наук. практ. конф. «Сталий розвиток міст» (містобудівний аспект). - Харків, ХНУМГ ім. Бекетова, 2017. - С.217-218.

АНОТАЦІЯ

Куцина І. А. Принципи і методи формування пішохідних просторів малих і середніх міст (на прикладі м. Ужгорода). – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.23.20 – містобудування та територіальне планування. – Київський національний університет будівництва і архітектури, МОН України, Київ, 2018.

Дисертація присвячена дослідженню принципів і методів раціонального формування пішохідних просторів малих і середніх міст.

В ході дослідження узагальнено закордонний та вітчизняний досвід формування пішохідних просторів міст та виявлено основні принципи формування архітектурно-планувальних рішень при формуванні пішохідних просторів і описано основні прийоми організації руху на пішохідних просторах.

На основі критерію оцінки пішохідних просторів міст визначено і теоретично обґрунтовано 4-стадійну модель взаємодії транспортної мережі з пішохідними просторами міст.

Розроблено методику розрахунку пішохідних просторів для всіх функціонально-планувальних структур, з врахуванням відстаней від структурно формуючих пішохідних магістралей до кута відхилення в міському плані, запропоновано методичні рекомендації щодо проектування пішохідних просторів міст з врахуванням етапів містобудівної документації.

Ключові слова: пішохід, пішохідний простір, організація пішохідного руху, пішохідна інфраструктура, пішохідний комунікаційний каркас, модуль пішохідного руху, пішохідна мобільність.

АННОТАЦИЯ

Куцина И. А. Принципы и методы формирования пешеходных пространств малых и средних городов (на примере г. Ужгорода). – Квалификационная научная работа на правах рукописи.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.23.20 - градостроительство и территориальное планирование.- Киевский национальный университет строительства и архитектуры, МОН Украины, Киев, 2018.

Диссертация посвящена исследованию принципов и методов рационального формирования пешеходных пространств малых и средних городов.

В ходе исследования обобщены зарубежный и отечественный опыт формирования пешеходных пространств и выявлены основные принципы формирования архитектурно-планировочных решений при формировании пешеходных пространств и описаны основные приемы организации движения на пешеходных пространствах.

Разработана методика расчета пешеходных пространств для всех функционально-планировочных структур, с учетом расстояний от структурно формирующих пешеходных магистралей до угла отклонения в городском плане. А также, разработаны рекомендации по включению пешеходных пространств в обычные поперечные профили улиц и дорог населенных пунктов

Ключевые слова: пешеход, пешеходный пространство, организация пешеходного движения, пешеходная инфраструктура, пешеходный коммуникационный каркас, модуль пешеходного движения.

ABSTRACT

Kutsyna I. A. "Principles and methods of formation of pedestrian spaces in small and medium-sized cities (on the example of Uzhgorod city)".- Qualifying scientific work on the rights of the manuscript.

Dissertation for obtaining the scientific degree of the candidate of technical sciences in the specialty 05.23.20 - Urban planning and territorial planning. - Kyiv National University of Construction and Architecture, Ministry of Education and Science of Ukraine, Kyiv, 2018.

The dissertation is devoted to research of principles and methods of rational formation of pedestrian spaces in small and medium cities.

The idea of forming pedestrian space began to be implemented in cities in the middle of the 20th century in order to preserve the architectural heritage and reduce the anthropogenic and environmental pressures. This gave an impetus to the study of existing pedestrian spaces of cities, using the measure of benevolence of urban areas for walks, shaping the current trends of pedestrian-pleasure spaces of cities in America, Europe and Australia.

The task of forming city pedestrian spaces has recently been widely developed in the urban development of many countries whose main purpose is to separate pedestrians from traffic flows. The popularity and recognition of the importance of pedestrian spaces are confirmed by numerous polls conducted in cities in Germany, the USA, Poland, Russia and other countries.

During the study, the foreign and domestic experience of the formation of pedestrian spaces (antique, feudal, industrial, informational) was generalized, and the basic principles of architectural and planning decisions formation during the formation of pedestrian spaces were outlined and the main methods of organization of movement on pedestrian spaces were described.

The features of pedestrian spaces of the city of Uzhgorod, the main factors of influence and the requirements for its optimization of the pedestrian-communication framework have been identified.

Classification of pedestrian spaces and basic techniques for the formation of emergency vehicles, which would stabilize the level of safety and adaptability of streets and roads to pedestrian traffic, taking into account the high level of accidents involving pedestrians.

On the basis of the complex criterion for assessing pedestrian spaces, a 4-stage model of the interaction of the pedestrian traffic and pedestrian traffic module based on the pedestrian traffic module of 250 m is substantiated and theoretically substantiated.

The method of calculation of pedestrian spaces for all functional-planning structures, taking into account the distances from structurally forming pedestrian highways to the angle of deviation in the urban plan, is developed.

Also, recommendations for the inclusion of pedestrian spaces in typical cross-sectional profiles of streets and roads of settlements have been developed.

All results are tested on the example of the city of Uzhgorod, namely: the Concept of formation of pedestrian spaces, as well as improvement of demand and offer of pedestrian spaces and regulation of functional purpose is offered.

Keywords: pedestrian, pedestrian area, pedestrian movement organization, pedestrian infrastructure, pedestrian communication frame, pedestrian movement module.