

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА імені О. М. БЕКЕТОВА

В. В. Івасенко, А. М. Панкєєва

СУЧАСНЕ ПРОЄКТУВАННЯ ВУЛИЧНО-ДОРОЖНЬОЇ
МЕРЕЖІ НАСЕЛЕНИХ ПУНКТІВ

КОНСПЕКТ ЛЕКЦІЙ

*(для здобувачів другого (магістерського)
рівня вищої освіти денної та заочної форм навчання
зі спеціальності 192 – Будівництво та цивільна інженерія)*

Харків
ХНУМГ ім. О. М. Бекєтова
2023

УДК 625.721

Івасенко В. В. Сучасне проектування вулично-дорожньої мережі населених пунктів : конспект лекцій для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти денної та заочної форм навчання зі спеціальності 192 – Будівництво та цивільна інженерія / В. В. Івасенко, А. М. Панкєєва ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2023. – 41 с.

Автори:

канд. техн. наук, доц. В. В. Івасенко,
канд. техн. наук, доц. А. М. Панкєєва

Рецензенти:

Е. А. Шишкін, кандидат технічних наук, доцент кафедри міського будівництва (Харківський національний університет міського господарства імені О. М. Бекетова);

К. І. Вяткін, кандидат технічних наук, доцент кафедри міського будівництва (Харківський національний університет міського господарства імені О. М. Бекетова)

Рекомендовано кафедрою міського будівництва протокол № 14 від 30 червня 2022 р.

© В. В. Івасенко, А. М. Панкєєва, 2023
© ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2023

ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1 СУЧАСНИЙ СТАН ВУЛИЧНО-ДОРОЖНЬОЇ МЕРЕЖІ НАСЕЛЕНИХ ПУНКТІВ	7
Тема 1 Ретроспектива практичного досвіду планувальної організації вулично-дорожньої мережі	7
1.1 Досвід організації вулично-дорожньої мережі в країнах ЄС	7
1.2 Досвід при проектуванні вулиць і доріг населених пунктів в США..	8
1.3 Ретроспектива досвіду в Україні.....	9
Тема 2 Основні фактори впливу на розвиток вулиць і доріг населених пунктів	11
2.1 Сучасний стан міського руху	11
2.2 Інтенсивність руху	11
2.3 Транспортна піраміда	12
Тема 3 Дорожньо-транспортні пригоди на вулицях і дорогах населених пунктів	13
3.1 Причини ДТП в місті	13
3.2 Аналіз позитивних та негативних практик зменшення ДТП в світі ..	14
Тема 4 Основне поняття «конфліктних» точок на перехрестях	15
4.1 Класифікація конфліктних точок.....	15
4.2 Аналіз конфліктних точок «автомобіль-автомобіль» та «автомобіль-пішохід».....	16
Тема 5 Штучні споруди на вулицях та дорогах населених пунктах	18
5.1 Основні види штучних споруд	18
5.2 Раціональність використання штучних споруд в залежності від містобудівних умов і обмежень	18
ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2 ПРИНЦИПИ ПРОЄКТУВАННЯ ВУЛИЧНО-ДОРОЖНЬОЇ МЕРЕЖІ	20
Тема 6 Принципи універсального дизайну під час реконструкції транспортної інфраструктури в місті	20
6.1 Визначення поняття «Універсальний дизайн» для вулично-дорожньої мережі	20
6.2 Основні принципи універсального дизайну	20
6.3 Досвід втілення універсального дизайну для вулично-дорожнього простору	21
Тема 7 Принципи і засоби проектування вулично-дорожньої інфраструктури для альтернативних видів транспорту	22
7.1 Існуючий стан теоретичного досвіду проектування вулично-дорожньої інфраструктури для альтернативних видів транспорту	22
7.2 Практичний досвід проектування вулично-дорожньої інфраструктури для альтернативних видів транспорту	23
7.3 Принципи проектування вулично-дорожньої інфраструктури для альтернативних видів транспорту	24

7.4 Основні засоби проектування вулично-дорожньої інфраструктури для альтернативних видів транспорту	25
Тема 8 Основі принципи проектування вулично-дорожньої мережі	27
8.1 Принцип безпеки	27
8.2 Принцип інформативності	28
8.3 Принцип комфортності	29
8.4 Принцип доступності	29
Тема 9 Принцип мультимодальності вулиці	30
9.1 Поняття «Мультимодальність».....	30
9.2 Фактори впливу на успішне проектування вулиці за принципом мультимодальності	30
Тема 10 Тенденції в зміні до принципів проектування вулично-дорожнього середовища після 2020 року.....	31
10.1 Особливості змін у Сполучених Штатах Америки.....	31
10.2 Особливості будівництва в Європі.....	31
10.3 Принципи освоєння територій в Арабських Еміратах.....	32
Тема 11 Особливості реконструкції вулиць в затиснених умовах	33
11.1 Зміни в сучасному та світовому законодавстві.....	34
11.2. Особливості реконструкції вулиць в історичному середовищі.....	34
ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 3 ЗАСОБИ ПРОЄКТУВАННЯ ТА РЕКОНСТРУКЦІЇ МІСЬКИХ ВУЛИЦЬ ТА ДОРІГ	37
Тема 12 Засоби заспокоєння дорожнього руху	37
12.1 Основні засоби дорожнього руху для проектування вулиць і доріг.....	37
12.2 «Дорожні дієти».....	37
Тема 13 Засоби зменшення кількості ДТП.....	38
13.1 Острівці безпеки	38
13.2 Саморегульовані кільця	38
13.3 Кільця у формі «турбо».....	39
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	40

ВСТУП

Мета навчальної дисципліни – поглиблення знань здобувачів у сфері міських вулиць / доріг, об’єктів транспортної інфраструктури та принципів універсального дизайну, як складової частини транспортної системи сучасного міста, а також сприяння формуванню у здобувачів практичних навичок у проектуванні окремих елементів міських вулиць та доріг населених пунктів

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми здобувачі повинні *знати*: принципи проектування і реконструкції вулично-дорожньої мережі та окремих її елементів; принципи проектування і розрахунку вулиць і доріг в сучасних вимогах; принципи проектування і розрахунку дренажних систем; принципи проектування вулиць в складних природних умовах.

Виконуючи практичні завдання, здобувачі повинні *вміти*: розраховувати та аналізувати складову вулично-дорожнього простору та всіх учасників дорожнього руху для зменшення кількості ДТП та підвищення якості виконання проектних робіт під час реконструкції, враховуючі всі фактори і причини.

Таблиця 1 – Розподіл навчального часу за лекціями

Тема	Зміст (план)	К-ть ауд. годин
1	2	3
Змістовий модуль 1 Сучасний стан вулично-дорожньої мережі населених пунктів		
Тема 1 Ретроспектива практичного досвіду планувальної організації вулично-дорожньої мережі	1. Досвід організації вулично-дорожньої мережі в країнах ЄС. 2. Досвід при проектуванні вулиць і доріг населених пунктів в США. 3. Ретроспектива досвіду в Україні	4
Тема 2 Основні фактори впливу на розвиток вулиць і доріг населених пунктів	1. Сучасний стан міського руху. 2. Інтенсивність руху. 3. Транспортна піраміда	2
Тема 3 Дорожньо-транспортні пригоди на вулицях і дорогах населених пунктів	1. Причини ДТП в місті. 2. Аналіз позитивних та негативних практик зменшення ДТП в світі	4
Тема 4 Основне поняття «конфліктних» точок на перехрестях	1. Класифікація конфліктних точок. 2. Аналіз конфліктних точок «автомобіль-автомобіль» та «автомобіль-пішохід»	2
Тема 5 Штучні споруди на вулицях та дорогах населених пунктах	1. Основні види штучних споруд. 2. Раціональність використання штучних споруд в залежності від містобудівних умов і обмежень	2

Продовження таблиці 1

1	2	3
Змістовий модуль 2 Принципи проєктування вулично-дорожньої мережі		
Тема 6 Принципи універсального дизайну під час реконструкції транспортної інфраструктури в місті.	1. Визначення поняття «Універсальний дизайн» для вулично-дорожньої мережі. 2. Основні принципи універсального дизайну. 3. Досвід втілення універсального дизайну для вулично-дорожнього простору	2
Тема 7 Принципи і засоби проєктування вулично-дорожньої інфраструктури для альтернативних видів транспорту	1. Існуючий стан теоретичного досвіду проєктування вулично-дорожньої інфраструктури для альтернативних видів транспорту. 2. Практичний досвід проєктування вулично-дорожньої інфраструктури для альтернативних видів транспорту. 3. Принципи проєктування вулично-дорожньої інфраструктури для альтернативних видів транспорту 4. Основні засоби проєктування вулично-дорожньої інфраструктури для альтернативних видів транспорту	2
Тема 8 Основні принципи проєктування вулично-дорожньої мережі	1. Принцип безпеки. 2. Принцип інформативності. 3. Принцип комфортності. 4. Принцип доступності	4
Тема 9 Принцип мультимодальності вулиці	1. Поняття «Мультимодальність». 2. Фактори впливу на успішне проєктування вулиці за принципом мультимодальності	4
Тема 10 Тенденції в зміні до принципів проєктування вулично-дорожнього середовища після 2020 року	1. Особливості змін у Сполучених Штатах Америки. 2. Особливості будівництва в Європі. 3. Принципи освоєння територій в Арабських Еміратах	2
Тема 11 Особливості реконструкції вулиць в затиснених умовах	1. Зміни в сучасному та світовому законодавстві. 2. Особливості реконструкції вулиць в історичному середовищі	2
Змістовий модуль 3 Засоби проєктування та реконструкції міських вулиць та доріг		
Тема 12 Засоби заспокоєння дорожнього руху	1. Основні засоби заспокоєння дорожнього руху для проєктування вулиць і доріг. 2. «Дорожні дієти»	2
Тема 13 Засоби зменшення кількості ДТП	1. Острівці безпеки. 2. Саморегульовані кільця. 3. Кільця у формі «турбо»	2
Разом		34

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1

СУЧАСНИЙ СТАН ВУЛИЧНО-ДОРОЖНЬОЇ МЕРЕЖІ НАСЕЛЕНИХ ПУНКТИВ

ТЕМА 1 РЕТРОСПЕКТИВА ПРАКТИЧНОГО ДОСВІДУ ПЛАНУВАЛЬНОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ВУЛИЧНО-ДОРОЖНЬОЇ МЕРЕЖІ

1.1 Досвід організації вулично-дорожньої мережі в країнах ЄС

У Брюсселі для підвищення безпеки дорожнього руху та зменшення кількості ДТП пішохідні переходи яскраво підсвічуються білим світлом в темну пору доби [4] (рис. 1.1).



Рисунок 1.1 – Безпечні підсвічені в темну пору доби пішохідні переходи

У Німеччині на кожній автостоянці є спеціально відведені місця для автотранспорту людей з інвалідністю [4]. Кожне паркування зобов'язано мати одне або кілька місць для людей з інвалідністю, причому розташовуватися вони повинні максимально близько і зручно до виходу або ліфта (рис.1.2).



Рисунок 1.2 – Приклад улаштування зони паркування для людей з інвалідністю

У Празі вулично-шляхова мережа забезпечує можливість самостійного пересування містом МГН [4], не порушуючи естетичну привабливість міста (рис. 1.3).



Рисунок 1.3 – Приклад забезпечення необхідної ширини вулиці та наземного пішохідного переходу для МГН

Тротуари в Англії допомагають орієнтуватися людям з порушеннями зору під час руху [4]. Також самостійне пересування населеним пунктом забезпечується за допомогою громадського транспорту, який враховує потреби кожного жителя. Громадський транспорт має спеціальні пристрої для МГН, висота посадкового майданчика розташовується майже в одному рівні з транспортним засобом. Поруч із кожною зупинкою знаходиться пристосований пішохідний перехід для людей з інвалідністю (рис. 1.4).



Рисунок 1.4. – Користування зупинками громадського транспорту та перехрестями людей на інвалідних візках:

а – спеціалізовані пристрої та висота посадкового майданчика, яка враховує потреби МГН; б – доступний наземний пішохідний перехід

1.2 Досвід при проектуванні вулиць і доріг населених пунктів в США

В США під час проектування та реконструкції населених пунктів забезпечується перевага пішохідного руху (рис. 1.5) та створюються умови для вільного та самостійного пересування пішоходів не тільки містом, а і поза ним.



Рисунок 1.5 – Перевага пересування містом серед учасників дорожнього руху для пішоходів на вулицях США



Рисунок 1.6 – Улаштування пандусних з'їздів для людей з обмеженими можливостями

На вулицях багато літніх людей, які користуються громадським транспортом та пересуваються вулицями, не створюючи незручностей для інших пішоходів [4].

Відповідно до законів та нормативно-рекомендаційних документів різних штатів всі тротуари в районі перехресть вулиць плавно знижуються до рівня бруку, що допомагає МГН в комфортному пересуванні населеним пунктом (рис. 1.6).

1.3 Ретроспектива досвіду в Україні

В Україні є також позитивні зрушення у питанні створення безбар'єрного простору для людей з інвалідністю. Місто Вінниця ставить за пріоритет створення комфортного та безпечного руху населеним пунктом людей з інвалідністю (рис.1.7).



Рисунок 1.7 – Створення доступної ВШМ для людей з інвалідністю у місті Вінниця:

а) достатня ширина пішохідного переходу; б) острівці безпеки в рівень з вулицею, які враховують потреби МГН; в) зміна покриття пішохідного переходу для полегшення орієнтування в навколишньому просторі

Моніторинг ВШС окремих міст України виявив недоліки під час проєктування або реконструкції елементів ВШМ, що може створювати загрозові умови для пересування населеним пунктом людям з інвалідністю (рис. 1.8).

Найбільш уразливою серед учасників дорожнього руху є група людей на інвалідних візках, які змушені пересуватися територією населеного пункту тротуарами, які зовсім не пристосовані або пристосовані лише частково під їх можливості.

Інший шлях, яким змушені рухатися люди на інвалідних візках – проїзна частина.

Це становить потенційну небезпеку і велику імовірність ДТП через «мертву зону» у водія будь-якого транспортного засобу.

За кордоном є приклади улаштування велосипедної інфраструктури, яка

розрахована також на потреби людей на інвалідних візках (рис. 1.9).



Рисунок 1.8 – Приклад небезпечних елементів вулично-шляхової мережі в населеному пункті:

а – ширина та ухил пандуса в підземному пішохідному переході не відповідають нормативним вимогам України та світу; б – улаштування тактильної плитки без пониження бордюру; в – реконструкція зупинки громадського транспорту без влаштування пандусного з'їзду; г – конструкція пандуса, яка становить загрозу для МГН



Рисунок 1.9 – Приклади улаштування велосипедної інфраструктури для людей, які користуються інвалідними візками

Запитання для самоконтролю

- 1. Опишіть основні особливості досвіду організації вулично-дорожньої мережі в країнах ЄС.*
- 2. Назвіть основні тенденції організації вулично-дорожньої мережі в США.*
- 3. Які основні пріоритети під час організації вулично-дорожньої мережі в Україні?*

ТЕМА 2 ОСНОВНІ ФАКТОРИ ВПЛИВУ НА РОЗВИТОК ВУЛИЦЬ І ДОРІГ НАСЕЛЕНИХ ПУНКТІВ

2.1 Сучасний стан міського руху

Перш ніж розбирати фактори впливу на розвиток вулиць і доріг населених пунктів, нам необхідно розібратися в основних поняттях та принципових відмінностях деяких понять.

Згідно з ДБН В.2.3-5:2018 Вулиці та дороги населених пунктів [3]

Вулиці населених пунктів – смуга міської або сільської території, обмежена геодезично фіксованими границями – червоними лініями, яка призначена для руху транспортних засобів та/або пішоходів, з усіма розташованими в її межах спорудами та інженерними мережами – складовими елементами вулиці.

Дороги населених пунктів – ділянки вуличної мережі з рухом переважно транзитного або вантажного автомобільного транспорту, геодезично зафіксовані червоними лініями та переважно є виходами на автомобільні дороги загального користування.

Отже, принципова і наглядна відмінність вулиці від дороги – це наявність забудови хоча б з одного боку. Визначивши цю відмінність, ми можемо розглянути та зрозуміти краще такі поняття:

Вулично-дорожня мережа (далі – ВШМ) – мережа вулиць, доріг загального користування, внутрішньоквартальних та інших проїздів, тротуарів, пішохідних і велосипедних доріжок, а також набережні, майдани, площі, вуличні автомобільні стоянки з інженерними та допоміжними спорудами, технічними засобами організації дорожнього руху, яка призначена для руху транспортних засобів і пішоходів, у тому числі МГН.

Вулично-дорожнє середовище – всі живі та неживі об'єкти, які знаходяться на вулично-шляховій мережі населеного пункту.

Елементи вулично-шляхової мережі – елементи, які направлені на створення безпечного, комфортного, доступного та інформативного вулично-шляхового середовища для всіх учасників дорожнього руху.

Усе, що впливає на нашу ВДМ, можна розділити за характером впливу на 4 групи: природно-кліматичні умови організації вулиць та доріг населених пунктів, соціально-економічні передумови розвитку вулиць та доріг населених пунктів, містобудівні фактори розвитку вулиць та доріг населених пунктів, технологічні особливості організації вулиць та доріг населених пунктів.

2.2 Інтенсивність руху

Інтенсивність руху – кількість транспортних засобів, пішоходів або велосипедистів, які перетинають переріз смуги руху, вулиці, дороги, тротуару, пішохідної або велосипедної доріжки, пішохідного переходу або велосипедного переїзду за одиницю часу.

Розрахунки інтенсивності руху транспорту та пішоходів

Основними показниками, за якими визначають технічні і геометричні параметри вулиць і доріг населених пунктів та їх елементів, є розрахункова інтенсивність руху усіх його учасників.

За розрахунковий приймається строк, визначений завданням на проектування, але не менше ніж 15–20 років етапу генерального плану населеного пункту.

Для оцінки ступеня впливу того чи іншого об'єкта транспортної системи на вулично-дорожню мережу міст, вибору планувальних рішень, отримання проектної інтенсивності руху, експлуатаційних показників об'єктів, що входять до транспортної системи міст, доцільно використовувати транспортне моделювання (у тому числі за значеннями затримок транспорту, довжиною черг, часом перебування на вулично-дорожній мережі тощо).

Для встановлення перспективних транспортних потоків розрахунки виконуються на макрорівні для мережі вулиць населеного пункту в цілому і на мікрорівні – для окремих ділянок та транспортних розв'язок мережі з використанням методик транспортного моделювання.

Розрахунки транспортних потоків на магістральній мережі міста в цілому здійснюють:

– для міст з населенням більше ніж 100 тис мешканців – в комплексних схемах транспорту відповідно до ДБН 360-92**, а в разі відсутності розробленої схеми – окремим розрахунком на базі відповідних кореспонденцій, визначених в генеральному плані міста відповідно до ДБН Б.1.1-15;

– для міст з населенням менше ніж 100 тис. мешканців – окремим розрахунком з урахуванням розвитку магістральних мереж згідно з генеральним планом населеного пункту, існуючих показників та тенденцій у змінах міських і зовнішніх потоків різних видів транспорту.

Транспортні потоки вуличною мережею населеного пункту слід визначати розрахунком з використанням прогностичних імітаційних транспортних моделей. Розрахунки необхідно проводити окремо для пасажирських пересувань і вантажних перевезень з визначенням існуючих і проектних міжрайонних кореспонденцій, у тому числі пасажирів, з поділом на маршрутний та індивідуальний транспорт, та вантажів окремо по різних групах в залежності від характеру вантажоутворення та вантажопоглинання [3].

2.3 Транспортна піраміда

Світовий досвід свідчить, що неможливо вирішити проблему транспортних пересувань в найбільших містах тільки за допомогою забезпечення комфортного руху легкових автомобілів. Не випадково найкращі з точки зору транспорту міста у світі (Копенгаген, Берлін та інші) використовують так звану піраміду пріоритетності, яку радять застосовувати ухвалюючи рішення щодо проектування і реконструкції вулиць.

Враховуючи масовість пішохідного руху (майже кожен мешканець міста

з тою чи іншою частотою використовує для пересування пішу ходу) та його безпечність для довкілля, на найвищу сходинку цієї піраміди ставлять пішоходів (в тому числі МГН). Багаторічний світовий досвід доводить, що місто не може бути зручним і привабливим, якщо воно не є зручним для руху пішоходів, найбільш уразливими з яких є маломобільні верстви населення.

На другій сходинці стоїть велосипедний транспорт, який має ті самі переваги і проблеми, що і пішохідний, але займає окреме місце в піраміді тому, що дозволяє долати значно більші відстані (ефективний радіус використання велосипеда 5–7 км) і потребує місць для паркування і, на окремих вулицях, відокремленої інфраструктури.

Третю сходинку транспортної піраміди займає громадський транспорт, що перевозить набагато більше людей ніж приватні автомобілі, виробляє значно менше викидів (особливо громадський електротранспорт), займає значно менше місця на дорозі і не паркується на довгий час в центральній частині міста. Також великою є соціальна роль громадського транспорту, значно доступнішого за приватне авто.

Комерційному транспорту, який здійснює доставку необхідних товарів, у містах з ефективною транспортною системою надають пріоритет перед приватним транспортом, оскільки зручні умови для такого виду транспорту стимулюють розвиток бізнесу і запобігають дефіциту товарів. Стандартним є дозвіл руху комерційного транспорту у певні години, як правило вранці.

Останню сходинку у піраміді пріоритетів посідає приватний автомобіль, який, хоча і надає високу мобільність, комфорт і безмежний радіус поїздок, має низьку ефективність (великі затрати енергії відносно до корисної маси, яку він перевозить), спричиняє шумове та хімічне забруднення, що охоплюють значні території [4].

Запитання для самоконтролю

- 1. Дайте визначення поняття «Вулиці населених пунктів».*
- 2. Дайте визначення поняттю «Дороги населених пунктів».*
- 3. Дайте визначення поняттю «Вулично-дорожня мережа (ВШМ)».*
- 4. Дайте визначення поняттю «Вулично-дорожнє середовище».*
- 5. Дайте визначення поняттю «Елементи вулично-шляхової мережі».*
- 6. Перерахуйте основні фактори впливу на розвиток вулиць і доріг населених пунктів.*

ТЕМА 3 ДОРОЖНЬО-ТРАНСПОРТНІ ПРИГОДИ НА ВУЛИЦЯХ І ДОРОГАХ НАСЕЛЕНИХ ПУНКТИВ

3.1 Причини ДТП в місті

На території міста концентруються небезпечні контакти, що створюють конфлікти і ДТП. Особливо багато небезпечних контактів на вулицях, в першу чергу магістральних. На них відбувається основна частка ДТП міст. Близько 1/3 міських вулиць – магістральні. Тут сконцентровано 80–90 % контактів, конфліктів і ДТП. Отже, з точки зору безпеки найбільш глибокого вивчення потребує незначна частина міської території, розташованої в зонах магістральних вулиць. Найбільша вірогідність виникнення конфліктних ситуацій спостерігається в центральній частині міста.

3.2 Аналіз позитивних та негативних практик зменшення ДТП в світі

Заходи зі зменшення числа і тяжкості конфліктних ситуацій, як правило, в першу чергу запроваджуються в центрах міст. Заходами зменшення числа конфліктів найчастіше є:

- ізоляція масового, громадського транспорту – підземні лінії, огорожі, підземні виходи до зупинок;
- створення безтранспортних зон в місцях, де найбільш часто виникають конфліктні ситуації;
- створення перетинів в різних рівнях;
- поділ пішохідного та транспортного руху.

Зменшенню тяжкості конфліктних ситуацій в основному сприяє зменшення різниці швидкостей в місцях дотику транспорт – транспорт, транспорт – пішоходи. Спостерігається принцип: чим ближче до центру, тим менше швидкості. Імовірність виникнення конфліктних ситуацій залежить і від інших факторів. Серед них особливе місце займає спосіб пересування. Найбільша небезпека підстерігає людину, яка користується громадським транспортом під час пішого підходу до зупинки і проходження від неї. Аналізуючи місця небезпеки, міська територія може бути поділена на територіальні райони. Аналіз розподілу ДТП районами дозволяє отримати багатофакторні моделі зв'язку ДТП та містобудівних показників. Кількість ДТП в районі – стабільна величина при незмінній транспортно-містобудівній ситуації. У кожному районі намічаються центри тяжкості ДТП. Вони, як правило, збігаються з найбільш завантаженим транспортним вузлом. Під час аналізу ДТП визначаються транспортно-містобудівні характеристики районів:

- площа;
- чисельність постійного і тимчасового населення;
- щільність постійного і тимчасового населення (сумарна);
- довжина магістралей у фактичному і смуговому обчисленні;
- площа проїжджої частини;

- квадратична і лінійна щільність проїжджої частини магістралей району;
- середньозважена (за довжиною магістралей) інтенсивність потоків;
- середньозважена швидкість руху транспорту в районі;
- середньозважена щільність транспортних потоків.

Аналіз ДТП враховує події через незадовільні транспортну та містобудівну обстановки: наїзд, зіткнення та інше. Враховуються загальне число ДТП і окремі їх види. Кореляційним багатофакторним аналізом з використанням спеціалізованих комп'ютерних програм є :

- кількість ДТП на 1 000 осіб мешканців у периферійній зоні міста в 1,31 рази більше, ніж у центральній;
- на 1 км² території ДТП відповідно на 40 % менше;
- питомі показники ДТП під час підвищення щільності населення зростають;
- питомі показники ДТП під час підвищення щільності мережі (в односмуговому обчисленні) знижуються;
- збільшення кількості смуг руху за однією і тією ж схемою на накреслення вулично-дорожньої мережі призводить до зниження числа пригод;
- підвищення щільності магістралей призводить до зниження числа пригод;
- на кожен 1 млн авт. км пробігу в центральній зоні відбувається в 3,8 разів ДТП більше порівняно з середніми показниками;
- під час підвищення середньої швидкості число ДТП також підвищується.

Аналіз дозволяє зробити висновок: основне, що знижує показники відносної аварійності – підвищення смугової щільності магістральних вулиць. Підрайони міста за показниками небезпеки пропонується розділити на чотири групи. До першої та другої груп слід віднести підрайони промислово-складської зони і периферійні ділянки службової території. Підрайони третьої групи – це ділянки території, розташованої навколо центру, а четвертої – центр і деякі райони навколо нього.

Запитання для самоконтролю

1. Які основні причини ДТП в місті?
2. Які особливості позитивних та негативних практик зменшення ДТП в світі?

ТЕМА 4 ОСНОВНЕ ПОНЯТТЯ «КОНФЛІКТНИХ» ТОЧОК НА ПЕРЕХРЕСТЯХ

4.1 Класифікація конфліктних точок

Конфліктна точка – це місце підвищеної небезпеки, де відбувається специфічна взаємодія (конфлікт) різних учасників транспортного процесу.

Для конфліктних точок характерна не тільки небезпека зіткнення, але й висока ймовірність затримок транспортних засобів.

Існують такі види конфліктних точок:

а) відхилення:

- зліва;
- вправо;
- багатостороннє;
- взаємне;

б) злиття:

- вправо;
- зліва;
- багатостороннє;
- взаємне;

в) пересічення:

- вправо;
- зліва;
- попутне;
- зустрічне;

г) сплетіння:

- вправо;
- зліва;
- багатостороннє;
- взаємне;

д) зустрічне зіткнення;

е) попутне зіткнення.

4.2 Аналіз конфліктних точок «автомобіль-автомобіль» та «автомобіль-пішохід»

Метод оцінки складності нерегульованого перехрестя на одному рівні за допомогою умовних балів запропоновано Г. А. Раппопортом, А. Є. Страментовим та М. С. Фішельсоном, в основу якого покладено поняття конфліктної точки – місця перетину, злиття та розподілу траєкторій транспортних потоків.

На підставі топографічного аналізу дорожньо-транспортних пригод на перехрестях на одному рівні кожній конфліктній точці було присвоєно умовний бал безпеки, що дозволяє оцінити відносну ступінь безпеки кожної конфліктної точки та перехрестя доріг загалом.

Перехрестя є місцями, де зазвичай виникають ДТП і затримки руху.

Тому саме в цих місцях насамперед необхідне застосування дієвих заходів з організації руху і запровадження примусового регулювання.

На рисунку 4.1 наводиться схема організації руху транспортних засобів і пішоходів, а також розмітка, що застосовується на перехресті вулиць.

Більш точним і об'єктивним є визначення конфліктної точки як місця, де відбувається перетин або взаємодія траєкторій руху транспортних засобів між собою або транспортних засобів і пішоходів.

Конфліктні точки на перехресті поділяються на точки відхилення, точки злиття і точки перетину траєкторій руху.

Характерною особливістю такої конфліктної точки є не тільки потенційна небезпека зіткнення транспортних засобів, але й наїзд на пішохода та імовірність затримки транспортних засобів.

Розрахуємо складність перехрестя за існуючою методикою.

Конфліктні точки виділяють і відповідно позначають:

- відхилення потоків цифрою 1;
- точки злиття цифрою 2;
- точки перетину цифрою 3.

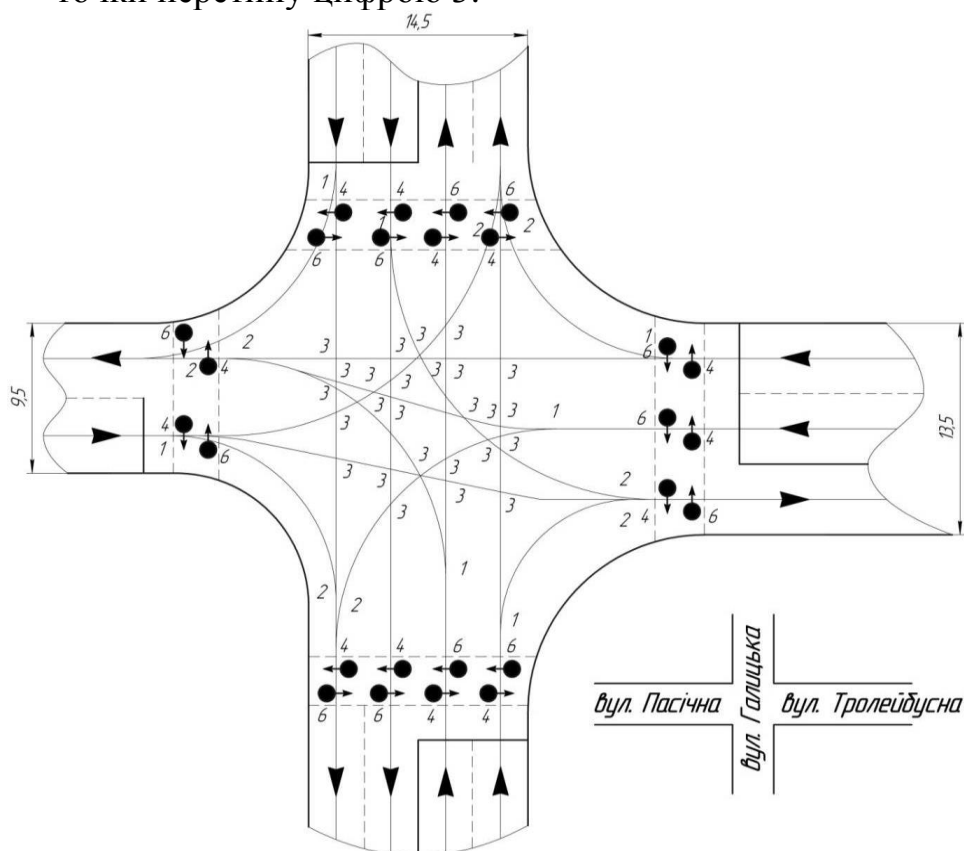


Рисунок 4.1– Схема руху автомобілів з точками злиття, перетину, відхилення за участі пішохода

Показник складності перехрестя визначають за формулою:

$$m = n_v + 3n_z + 5n_{np}, \quad (4.1)$$

де n_v , n_z , n_{np} – відповідно кількість точок відхилення, злиття і перетину.

$$m = 7 + 3 \times 8 + 5 \times 29 = 176.$$

Кожна конфліктна точка залежно від ступеня складності оцінюється певним балом. Так, кожна конфліктна точка відхилення оцінюється в 1 бал, злиття – в три бали, а перетину – у п'ять балів.

Якщо число $m < 40$, то перехрестя вважається простим. Якщо $80 > m > 40$ – перехрестя вважається середньої складності, якщо $150 > m > 80$ – перехрестя складне, а при $m > 150$ перехрестя відноситься до дуже складних.

Дане перехрестя за проведенням розрахунком вважається дуже складним, тому що $m > 150$.

Проте наведена вище методика не враховує конфліктні точки між транспортним засобом і пішоходами, що переходять перехрестя на пішохідному переході. Методика розрахунку складності перехрестя з урахуванням фактору «пішохода» зводиться до визначення конфліктних точок між автомобілем і пішоходом [8].

Запитання для самоконтролю

- 1. Дайте визначення поняття «Конфліктна точка».*
- 2. Які існують види конфліктних точок?*
- 3. Опишіть основні особливості аналізу конфліктних точок «автомобіль-автомобіль» та «автомобіль-пішохід».*

ТЕМА 5 ШТУЧНІ СПОРУДИ НА ВУЛИЦЯХ ТА ДОРОГАХ НАСЕЛЕНИХ ПУНКТАХ

5.1 Основні види штучних споруд

До штучних споруд належать мости, шляхопроводи, віадуки, естакади та труби. До таких споруд належать й автодорожні тунелі, проектування яких виконується згідно з окремими вимогами.

Проектні рішення з розміщення штучних споруд повинні узгоджуватись з органами місцевої влади.

До облаштування доріг належать технічні засоби організації дорожнього руху (дорожні огороження та знаки, дорожня розмітка, напрямні пристрої, мережі освітлення, засоби зв'язку, системи автоматизованого регулювання руху), місця стоянки транспорту і відпочинку пасажирів, посадочні майданчики, озеленення, малі архітектурні форми тощо [1].

5.2 Раціональність їх використання в залежності від містобудівних умов і обмежень

З точки зору безпеки руху найбільш важливими засобами облаштування доріг є дорожні знаки і дорожня розмітка.

Дорожні знаки – найбільш ефективний засіб регулювання дорожнього руху. Вони дають водієві інформацію про дорожні умови, розташування різних об'єктів і дозволені швидкості руху.

Дорожні знаки в населених пунктах погоджують з Державтоінспекцією (ДАІ). Зокрема, їх видимість з боку проїжджої частини дороги має бути не

менше, ніж 50 м, а в темну пору доби – не менш 100 м.

Знаки встановлюють на колонах, стовпах, кронштейнах, опорах, щоглах освітлення, стінах будівель. Їх розміщують зліва направо горизонтально і зверху вниз вертикально в такому порядку: знаки пріоритету, що попереджають; розпорядчі, що забороняють; інформаційно-вказівні; знаки сервісу.

У складі проектно-кошторисної документації на будівництво чи реконструкцію ділянки дороги розробляються проектні рішення з організації дорожнього руху та розміщення технічних засобів.

Для проектування та влаштування елементів організації дорожнього руху необхідно керуватись ДСТУ 2586, ДСТУ 2587, ДСТУ 2734, ДСТУ 2735, ДСТУ 3587, ГОСТ 25458, ГОСТ 25459, ГОСТ 26804 та «Технічними правилами ремонту та утримання автомобільних доріг загального користування України».

На ділянках міських вулиць і доріг, де спостерігається рух велосипедистів з інтенсивністю понад 50 од. / год, необхідно будувати велосипедні доріжки.

У місцях зупинок маршрутних транспортних засобів необхідно передбачати зупинкові та посадкові майданчики з автопавільйонами. Довжина таких майданчиків має відповідати габаритним розмірам маршрутного транспорту. Відгони повинні бути довжиною не менше 15 м, а на виході з зупинок – 10 м.

Під час в'їзду та виїзду з міст, особливо в зоні дорожніх розв'язок та біля майданчиків відпочинку, мають встановлюватись маршрутні схеми. Схеми розміщують так, щоб водій у негоду міг ознайомитись з їхнім змістом, не виходячи з автомобіля.

Озеленення та влаштування малих архітектурних форм уздовж доріг здійснюється в межах смуги відведення, згідно з рекомендаціями, що наведені в технічних правилах. Розташування зелених насаджень належить здійснювати згідно з вимогами ДСТУ 3587.

На укосах земляного полотна автомобільних доріг розміщення зелених насаджень не допускається.

Розміщення комплексів будівель і лінійних споруд транспортно-дорожнього комплексу, прокладання інженерних комунікацій та виконання інших робіт у межах смуги відведення автомобільних доріг також здійснюється за погодженням із ДАІ МВС України в порядку, що визначено Міністерством транспорту [1].

Запитання для самоконтролю

1. Назвіть основні види штучних споруд.
2. Які особливості їх використання в залежності від містобудівних умов і обмежень?

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2 ПРИНЦИПИ ПРОЄКТУВАННЯ ВУЛИЧНО-ДОРОЖНЬОЇ МЕРЕЖІ

ТЕМА 6 ПРИНЦИПИ УНІВЕРСАЛЬНОГО ДИЗАЙНУ ПРИ РЕКОНСТРУКЦІЙ ТРАНСПОРТНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ В МІСТІ

6.1 Визначення поняття «Універсальний дизайн» для вулично-дорожньої мережі

Універсальний дизайн (з англ. – «universal design») – це дизайн продуктів, середовищ, програм і послуг для вулично-дорожньої мережі, які можуть бути використані всіма людьми максимально можливо без необхідності адаптації чи спеціалізованого проєктування. Універсальний дизайн не виключає допоміжних пристроїв для конкретних груп людей з інвалідністю, де це необхідно. Метою універсального дизайну є поліпшення життя усіх людей, створення продуктів, інформації та навколишнього середовища вулично-дорожньої мережі, які можуть використовуватися найбільшою кількістю людей. Універсальний дизайн також називають інклюзивним дизайном, дизайном для всіх, а також дизайном на всі випадки життя [9].

6.2 Основні принципи універсального дизайну

Універсальний дизайн був розроблений групою архітекторів на чолі з Роном Мейсом. Суть його полягає в рівності та доступності використання; гнучкості використання; простоті й інтуїтивності використання; доступності викладеної інформації; терпимості до помилок; малих фізичних зусиллях; наявності необхідного простору, місця, розміру. Засобами, що його забезпечують є:

- *рівноправність* використання заходів всіма категоріями користувачів, щоб додаткові, доступні пристосування не ставили окремих відвідувачів у гірше становище;
- *гнучкість* у використанні, коли одним і тим же пристроєм могли б скористатися всі однаково легко;
- *простота*, коли дія не вимагає додаткових навичок, досвіду, чи знань мови, а може здійснюватися на інтуїтивному рівні;
- *сприйнятність інформації та сигналів*, в тому числі незрячими, нечуючими чи людьми зі зниженим рівнем уваги, з інтелектуальними вадами;
- *толерантність до помилок*, коли випадкова чи ненавмисна дія не створить великої загрози;
- *мінімальність зусилля*, коли пристрій чи елемент середовища викликає мінімальну втому при тривалій дії, а також невелике одноразове зусилля;
- *достатність розмірів і простору*, включаючи місце для допоміжних

засобів, якими користуються люди з обмеженими можливостями, а також враховуючи зони досяжності, різні для різних людей [9].

6.3 Досвід втілення універсального дизайну для вулично-дорожнього простору

Принципи універсального дизайну впроваджують у різних аспектах для вулично-дорожнього простору та для різних груп людей. Можна навести чимало прикладів втілення цих принципів на практиці:

- відсутність сходів до будівлі – один плаский вхід для всіх;
- вхід із розсувними дверима в супермаркетах, аеропортах, лікарнях та інших установах комерційного і громадського призначення;
- навчальні матеріали, які враховують можливості різних дітей;
- інформація в доступних форматах на вебсайтах компаній та організацій, якою зможуть скористатися різні клієнти;
- поручні різних рівнів у транспорті;
- стійки різної висоти для клієнтів банку;
- розташування банкоматів на висоті, доступній для кожної людини, у тому числі для тих, хто пересувається в інвалідному візку;
- титрування новин та інформаційних повідомлень;
- ручка важільного типу на дверях, що є максимально зручною для більшості людей, незважаючи на можливі функціональні обмеження рук;
- автобус із підйомником або висувним пристроєм для заїзду;
- різні варіанти підйому – сходи, ескалатор, ліфт;
- різні види піктограм;
- карта місцевості, яка є максимально зрозумілою для всіх завдяки використанню піктограм, читабельному шрифту та інтуїтивному упорядкуванню інформації;
- контрастні кольори стін та підлоги в приміщенні, які можуть одночасно спрощувати орієнтування та вказувати напрямок до входу або виходу;
- зрозумілі піктограми в громадських місцях;
- назви вулиць, подані великим шрифтом;
- інформація про зупинки, що дублюється – усно і на табло у транспорті (якщо людина не чує або їде в навушниках);
- підсвічування сходів в місцях громадського користування;
- тактильна лінія яскравого жовтого кольору, щоб людина не оступилася в метро;
- неслизька підлога, що мінімізує ризик посковзнутися і впасти;
- кольорове маркування на дверях, наприклад, жовта стрічка на скляних дверях (багато людей не помічають скляні двері), а також використання дверей контрастного кольору порівняно зі стінами допомагає зорієнтуватися, особливо людям зі слабим зором;
- двері, що легко відчиняються (наприклад, людина з пакетами покупок легко може відкрити їх ліктем);

- горизонтальні рухомі доріжки в аеропортах, що полегшують пересування з багажем між терміналами чи в зоні відльоту;
- лавки в зонах очікування в метро чи на автобусних зупинках, у парках, біля магазинів, аптек тощо;
- широкий ліфт;
- широкі автоматичні розсувні двері для проїзду мами чи тата з дитячим візком або людини, яка пересувається в колісному кріслі;
- широкі турнікети в метро та в інших громадських місцях є зручними для всіх незалежно від ваги, зросту, наявності широкої валізи, візочка;
- достатньо простору в туалетній кабінці;
- достатньо широкі проходи в приміщеннях для безперешкодного пересування різних категорій людей тощо [9].

Запитання для самоконтролю

1. Дайте визначення поняттю «універсальний дизайн».
2. Перерахуйте основні принципи універсального дизайну.
3. Опишіть основні практики впровадження універсального дизайну для вулично-дорожнього простору

ТЕМА 7 ПРИНЦИПИ І ЗАСОБИ ПРОЄКТУВАННЯ ВУЛИЧНО-ДОРОЖНЬОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ ДЛЯ АЛЬТЕРНАТИВНИХ ВИДІВ ТРАНСПОРТУ

7.1 Існуючий стан теоретичного досвіду проєктування вулично-дорожньої інфраструктури для альтернативних видів транспорту

Загальні поняття проєктування вулично-дорожньої інфраструктури для альтернативних видів транспорту представлені у роботах авторів , в яких піднімається питання еволюції міських систем. Це роботи А. А. Агасьянц, З. В. Азаренкової, Г. Є. Голубєва, А. Е. Гутнова, А. В. Іконнікова, Є. М. Лобанова, Г. Ю. Смиковської.

Основні принципи створення транспортної моделі міста розглядав Д.О. Безпалов.

Проблемами формування міського простору у різні часи займалися Н. Т. Агафонов, М. М. Габрель, Е. Говард, Й.М. Голик, М. М. Дьомін, Є. Є. Ключніченко, О. П. Литовка, Ф. Л. Райт, А. Тріпп, Б. С. Хорев.

Про необхідність пошуку альтернативних індивідуальному автомобілю транспортних засобів йдеться у роботах Х. Бартона, Ю. П. Бочарова, В. Р. Вучика, Г. А. Гольц, В. А. Коляснікова, О. Р. Саркісова.

Дослідженням велосипедної інфраструктури активно займаються Е. О. Рейцен [8], Н. М. Христюк, О. С. Токміленко, Л. В. Гасенко, вчені Данії

(періодично видають збірник «Collection of Cycle Concepts» («Колекція велосипедних ідей»)). Рекомендації до створення велоінфраструктури викладено у працях: «Bicycle Master Plan» («Генеральний план велосипедної інфраструктури»), США, «Non-Motorized Transportation Plan» («План немоторизованого транспортного руху»), Вірджинія, США, «University Course on Bicycle and Pedestrian Transportation» («Курс лекцій з велосипедного та пішохідного руху»), США, «Guide for the development of bicycle facilities» («Рекомендації з розвитку велосипедної інфраструктури»), США, «Bikeway Facility Design Manual» («Посібник з проєктування велосипедної інфраструктури»), штат Мінесота, США, «Forschungsgesellschaft für Straben- und Verkehrswesen» («Рекомендації з організації руху велосипедного транспорту»), м. Кельн, Німеччина, «Bicycle parking guide» («Рекомендації з влаштування велосипедних стоянок»), Кембрідж, Великобританія. Громадська організація «Асоціація велосипедистів Києва», починаючи з 2007 року, видає технічні рекомендації з облаштування велосипедної інфраструктури у м. Київ. Однак існуючі теоретичні дослідження розрізнені, фрагментарні, охоплюють лише окремі елементи велоінфраструктури і не розглядають їхнє комплексне розташування у вулично-дорожній мережі населеного пункту [4].

7.2 Практичний досвід проєктування вулично-дорожньої інфраструктури для альтернативних видів транспорту

Вітчизняний досвід нараховує вдалі проєкти транспортного моделювання міст з урахуванням альтернативних видів транспорту, в основному велоінфраструктури.

Транспортне моделювання центральної частини міста Вінниця. В проєкті «Транспортне моделювання проєктних сценаріїв в рамках реорганізації дорожнього руху, паркування, пішого і велосипедного руху в центральній частині міста Вінниця» в результаті виконаних робіт підготовлені зміни в існуючий графік вулично-дорожньої мережі, що передбачає кожна з концепцій та власне результати моделювання. Виконано порівняльний аналіз результатів моделювання індивідуального та громадського транспорту за різними оціночними показниками, серед яких: сумарний і середній час реалізації кореспонденцій на індивідуальному транспорті у вільній та завантаженій мережі, сумарний добовий пробіг та середня довжина однієї кореспонденції на індивідуальному транспорті, середній час поїздки на громадському транспорті, середня частота пересадок, загальний час та загальна довжина поїздок на громадському транспорті. Встановлено, що кожна з концепцій дозволить значно знизити транспортне навантаження на центральну частину міста Вінниця, покращити екологічну ситуацію, розвинути велосипедний транспорт та

мікромобільність у відповідності з принципами сталої мобільності та стратегії розвитку міста Вінниці.

Транспортна модель міста Дніпро. Проектом розроблена цифрова мультимодальна транспортна модель міста Дніпро та передмістя.

Транспортна модель міста Маріуполь та оптимізація маршрутів громадського транспорту. Проектом передбачена розробка базової мультимодальної транспортної моделі м. Маріуполь та розробка сценаріїв вдосконалення мережі громадського транспорту.

7.3 Принципи проектування вулично-дорожньої інфраструктури для альтернативних видів транспорту

Планування дворів залежало від величини та конфігурації ділянки, стилістичного періоду [4] :

– у *період історизму* – прості прямокутні в плані приміщення, розташовані з двох боків від головного входу, зазвичай розміщеного у центрі фасаду; ланцюжкове розміщення в глибину будівлі вздовж проїзду;

– у *період сецесії* – ускладнення конфігурацій приміщень в плані; звільнення від канонів історизму та зародження функціонального підходу до розташування об'ємно-планувальних компонентів будинку.

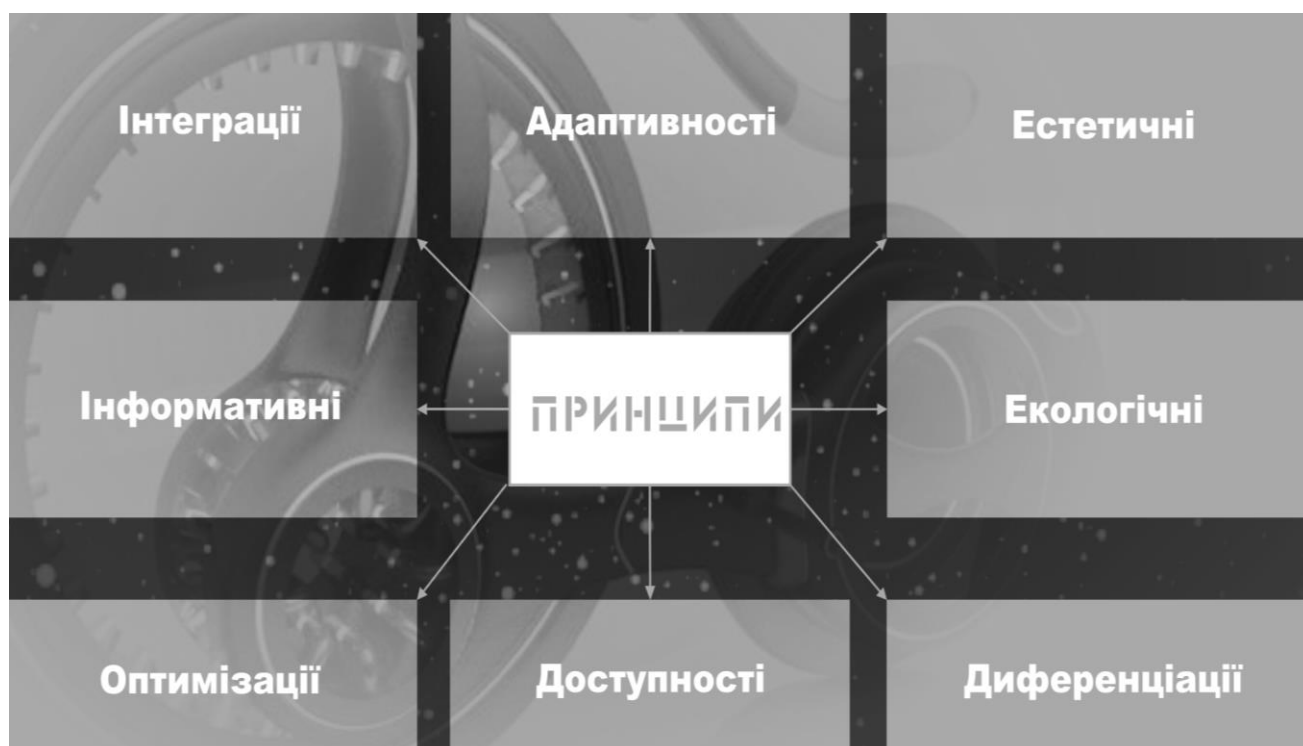


Рисунок 7.1 – Принципи організації транспортної інфраструктури для альтернативних видів транспорту

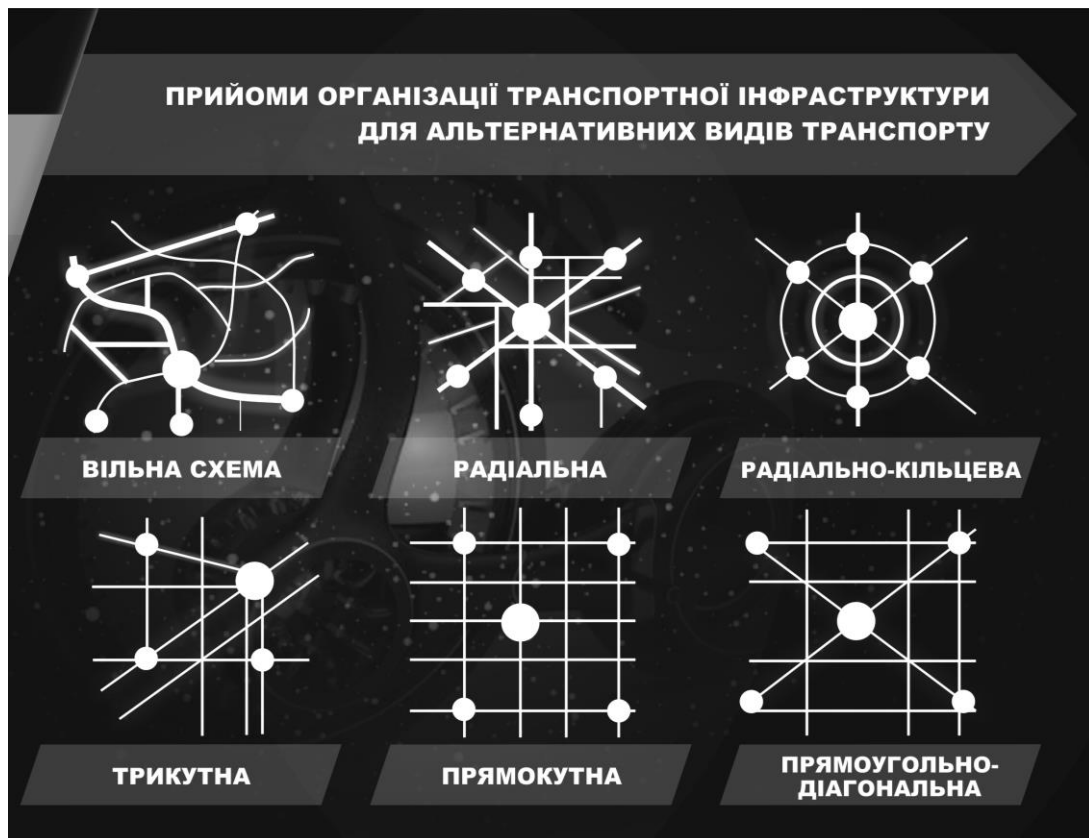


Рисунок 7.2 – Прийоми організації транспортної інфраструктури для альтернативних видів транспорту

7.4 Основні засоби проектування вулично-дорожньої інфраструктури для альтернативних видів транспорту

Засоби формування архітектурно-планувальних рішень під час проектування транспортної інфраструктури для альтернативних видів транспорту:

а) *адаптивні:*

- сумісний рух для різних користувачів вулично-дорожньої мережі;
- використання одного й того ж простору різними видами транспорту або пішоходами у різний час;
- розвиток транспортної інфраструктури для альтернативних видів транспорту за етапами;

б) *функціональної інтеграції:*

- виділення окремих або суміщених смуг руху для альтернативних видів транспорту;
- обмеження руху або зниження допустимої швидкості на окремих вулицях;
- проектування контр-смуг;

– модернізація стоянок автотранспорту, гаражів, СТО і для обслуговування альтернативних видів транспорту;

в) *диференціації*:

– створення відокремлених маршрутів для альтернативних видів транспорту і відповідних об'єктів інфраструктури;

– використання огорожень для розподілу смуг руху;

г) *доступності*:

– опитування населення та попередній аналіз можливих цілей велопоїздок;

– проєктування маршрутів для альтернативних видів транспорту з метою створення єдиної цілісної системи;

– налагодження зв'язку із громадським транспортом;

г) *естетичні*:

– збереження архітектурно-композиційної єдності усіх об'єктів вулично-дорожнього простору;

– освітлення, озеленення, встановлення малих архітектурних форм;

– контроль за станом та експлуатацією вело доріг;

д) *екологічні*:

– використання екологічних будівельних матеріалів;

– прокладання прогулянкових та туристичних маршрутів для альтернативних видів транспорту екологічно чистою місцевістю;

– зелені насадження та захисні розподільчі зелені смуги на маршрутах руху альтернативних видів транспорту;

е) *інформативні*:

– проєктування та встановлення системи дорожніх знаків та покажчиків, світлофорів для альтернативних видів транспорту;

– використання спеціальної розмітки для доріжок для альтернативних видів транспорту;

– виділення доріжок та смуг для альтернативних видів транспорту кольором;

– соціальний захист учасників руху на альтернативних видах транспорту;

ж) *оптимізації*:

– порівняльний аналіз різних варіантів маршрутів для альтернативних видів транспорту;

– організація руху на перехрестях;

– врахування рельєфу місцевості.

Кожний засіб проєктування транспортної інфраструктури для альтернативних видів транспорту має свої переваги і недоліки, які необхідно враховувати під час проєктування транспортної інфраструктури для альтернативних видів транспорту у населеному пункті [4].

Запитання для самоконтролю

1. Які основні роботи теоретичного досвіду проєктування вулично-дорожньої інфраструктури для альтернативних видів транспорту?

2. Які є вітчизняні приклади практичного досвіду проєктування вулично-дорожньої інфраструктури для альтернативних видів транспорту?

3. Перерахуйте основні принципи проєктування вулично-дорожньої інфраструктури для альтернативних видів транспорту.

4. Опишіть основні прийоми проєктування вулично-дорожньої інфраструктури для альтернативних видів транспорту.

5. Перерахуйте основні засоби проєктування вулично-дорожньої інфраструктури для альтернативних видів транспорту.

ТЕМА 8 ОСНОВІ ПРИНЦИПИ ПРОЄКТУВАННЯ ВУЛИЧНО-ДОРОЖНЬОЇ МЕРЕЖІ

8.1 Принцип безпеки

Принцип безпеки дає можливість уникати: травм; небезпечних місць через властивості вулично-шляхової мережі; місць перехрещення великої кількості шляхів руху; безпечного подолання перешкод (висота, ухил, час переходу); виключення помилкових ефектів сприйняття середовища, яке провокує ситуацію ризику.

Критерій безпеки містить такі прийоми та параметри:

а) відповідна освітленість зупинки громадського транспорту в різний час доби і пори року:

- природне освітлення;
- штучне освітлення;
- освітлення на сонячних батареях;
- використання спеціальних світильників, також діодних підсвічувань;

б) можливість безпечного користування транспортом для МГН:

– застосування зупинок громадського транспорту, пристосованих для вільної посадки / висадки людей з інвалідністю;

– регулювання діяльності «маршрутного таксі»; інструктаж для водіїв, що містить вимоги до перевезення людей з обмеженими можливостями;

в) безпечне розміщення зупинки громадського транспорту:

– зупинки громадського транспорту розміщуються за перехрестям;

– на магістралях розміщуються зупинки громадського транспорту одна навпроти іншої;

– зупинки громадського транспорту розміщуються у добре видимій частині дороги;

– застосовується виключення помилкових ефектів сприйняття середовища, які провокують ситуацію ризику;

г) достатній проміжок часу для перетину проїзної частини на одному рівні;

д) окрема смуга для маршрутних транспортних засобів;

е) наявність засобів регулювання безпеки дорожнього руху:

– різнобарвні світлі покриття;

– наявність світлофорів;

– розміщення знаків дорожнього руху;

– розміщення відповідного дорожнього обладнання (напрямні стовпчики, опуклі дзеркала, огороження);

– наявність дорожньої розмітки;

ж) можливість безпечного подолання бордюрів:

– розміщення вхідних майданчиків;

– підйомні пристрої;

– розміщення сходів;

– наявність пандусних з'їздів на зупинках громадського транспорту [4].

8.2 Принцип інформативності

Принцип інформативності дозволяє своєчасно орієнтуватися в просторі; дає точну ідентифікацію місця знаходження; базується на скороченні часу і зусиль людини, яка користується вулично-шляховою мережею; дає безперервну інформацію під час руху незалежно від фізичних чи інтелектуальних можливостей.

Критерій інформативності містить такі прийоми та параметри:

а) зрозуміла кожному навігаційна система:

– гучномовні засоби зв'язку;

– наявність wi-fi на зупинках громадського транспорту;

– програми, що висвітлюють маршрути транспортних засобів та розклад руху;

– інформаційні системи для водіїв;

– звукові маячки;

б) інформаційні системи про можливі перешкоди на шляху пасажирів:

– дорожні знаки;

– освітлення;

– інформаційні табло;

– звукове оповіщення;

– тактильні вказівники;

в) наявність технічних засобів організації дорожнього руху:

– наявність світлофорного обладнання;

– напрямних пристроїв;

– транспортної та пішохідної огорожі;

– наявність острівців безпеки;

– засобів примусового зменшення швидкості;

- наявність дорожньої розмітки;
- г) розміщення розкладу руху транспортних засобів:
 - друкована вивіска розкладу руху;
 - електронні носії інформації;
 - пристрої сурдоперекладу (для людей з порушенням слуху);
 - тактильні табло, виконані шрифтом Брайля [4].

8.3 Принцип комфортності

Принцип комфортності містить в собі створення умов для комфортного пересування містом; збільшення асортименту послуг; мінімальні витрати часу та зусиль; забезпечення своєчасної можливості відпочинку, очікування і додаткового обслуговування.

Критерій комфортності містить такі прийоми та параметри:

- а) *автопавільйон для очікування транспорту;*
- б) *зона для відпочинку (лави для сидіння);*
- в) *поверхнєве водовідведення:*
 - наявність дощоприймачів;
 - система заглиблених лотків (водозбірних каналів, жолобів, покритих захисною решіткою);
 - пісковловлювачі із захисними решітками;
- г) *зовнішній вигляд зупинки громадського транспорту.*
- д) *чистота на території зупинки громадського транспорту:*
 - наявність контейнерів для сміття;
 - наявність туалетів (на кінцевих зупинках громадського транспорту та на автомобільних дорогах);
 - розміщення поряд із зупинкою громадського транспорту клумб та невисоких кущів [4].

8.4 Принцип доступності

Принцип доступності полягає у безперешкодному і зручному русі навколишнім простором; вільному доступі до обладнання; користуванні маломобільними групами населення міським і загальним транспортом; можливості пересування тротуарами і додання бордюрів (пандусних з'їздів) без сторонньої допомоги; проході до різного обладнання; наявності зони паркування; засобах додання пішохідних переходів.

Критерій доступності містить прийоми та параметри забезпечення цього критерія, а саме:

- а) доступ до посадкового майданчика;
- б) обов'язкова наявність пандусів для МГН;
- в) наявність пішохідного переходу поруч із зупинкою громадського транспорту;
- г) відповідність ухилів пандусних з'їздів з тротуару;

- д) пішохідні шляхи (тротуари);
- е) тактильна та однорідна поверхня покриття:
 - наявність тактильних наземних покажчиків;
 - розміщення тактильних стрічок, що попереджують про місце зупинки маршрутних транспортних засобів [4].

Запитання для самоконтролю

1. *Опишіть особливості принципу безпеки.*
2. *Опишіть особливості принципу інформативності.*
3. *Опишіть особливості принципу комфортності.*
4. *Опишіть особливості принципу доступності.*
5. *Які основні критерії кожного з цих принципів?*

ТЕМА 9 ПРИНЦИП МУЛЬТИМОДАЛЬНОСТІ ВУЛИЦІ

9.1 Поняття «Мультимодальність»

Мультимодальність – процес переміщення населення містом із залученням різних модусів (способів транспортних або піших переміщень). Власне модус є каналом комунікації, шляхом переміщення від одного хабу до іншого.

Мультимодальність сприяє комбінуванню різних способів пересування містом в межах одного переміщення або впродовж дня, в залежності від того, який спосіб є доречний в тому чи іншому випадку. Наприклад, використання мультимодального квитка дозволяє поєднувати трамвай чи тролейбус з електросамокатом чи велосипедом [4].

9.2. Фактори впливу на успішне проєктування вулиці за принципом мультимодальності

Мережа міських вулиць і доріг за принципом мультимодальності є однією із основних елементів планувальної структури міста і вона має забезпечувати:

- найкоротші пасажирські зв'язки між житловими районами (кварталами, масивами) і місцями праці, громадським центром міста, об'єктами культурно-побутового обслуговування, центрами мікрорайонів;
- необхідну пропускну спроможність і надійність функціонування всіх елементів вулично-дорожньої мережі з можливістю швидкого перерозподілу транспортних потоків під час виходу з ладу окремих ділянок мережі;
- необхідні швидкості руху транспорту, що забезпечують нормативні витрати часу на трудові поїздки; (витрати часу на пересування від місць проживання до місць роботи для 90 % трудящих (в один кінець), як правило, не повинні перевищувати: у містах з населенням понад 1 млн осіб – 45 хв,

від 500 тис. до 1 млн осіб – 40 хв; від 250 тис. до 500 тис. осіб – 35 хв, до 250 тис. осіб – 30 хв;

- безпеку і зручність руху транспорту і пішоходів;
- зручні зв'язки з мережею позаміських автомобільних доріг і спорудами інших видів транспорту (аеропортами, залізничними станціями, морськими та річними портами);
- можливість раціонального прокладання інженерних комунікацій вулично-дорожньою мережею;
- допустимі рівні шуму та загазованості повітря [4].

Запитання для самоконтролю

1. Дайте визначення поняття «Мультимодальність».
2. Перерахуйте основні фактори на успішне проектування вулиці за принципом мультимодальності.

ТЕМА 10 ТЕНДЕНЦІЇ В ЗМІНІ ДО ПРИНЦИПІВ ПРОЄКТУВАННЯ ВУЛИЧНО-ДОРОЖНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ПІСЛЯ 2020 РОКУ

10.1 Особливості змін у Сполучених Штатах Америки

У США під час проектування та реконструкції населених пунктів забезпечується перевага пішохідного руху та створюються умови для вільного та самостійного пересування пішоходів не тільки містом, а і поза ним. На вулицях багато літніх людей, які користуються громадським транспортом та пересуваються вулицями, не створюючи незручностей для інших пішоходів [4]. Відповідно до законів та нормативно-рекомендативних документів різних штатів всі тротуари в районі перехресть вулиць плавно знижуються до рівня бруківки, що допомагає МГН в комфортному пересуванні населеним пунктом.

10.2 Особливості будівництва в Європі

В розвинених країнах світу йде активна діяльність щодо адаптування маломобільних груп населення, і, особливо, людей з різними нозологіями інвалідності до соціальної інфраструктури. В країнах, які входять до Організації Об'єднаних Націй (ООН) і Європейського Союзу (ЄС), люди з фізичними порушеннями зрівняні в правах зі здоровими членами суспільства і не відчують проблем під час спілкування, навчання, працевлаштування або пересування. Розроблено різні засоби, які направлені на створення безбар'єрного, а насамперед зручного пересування територією населеного пункту.

Конвенція ООН «Про права інвалідів», що ратифікована Україною 16 грудня 2009 року, план дій Ради Європи по відношенню до людей з

обмеженими фізичними можливостями на 2006–2020 роки роблять пріоритетними проблеми людей з інвалідністю на світовому рівні та звертають увагу на можливість вирішення цих питань на рівні кожної держави. Декларація Тисячоліття ООН містить ключові цілі та завдання розвитку, які стали відомими як «Цілі Розвитку Тисячоліття», вимагає, щоб проблеми людей з обмеженими можливостями детально розглядалися та вирішувались на національному та міжнародному рівнях [4].

10.3 Принципи освоєння територій у Арабських Еміратах

В Арабських Еміратах основним видом транспорту є автомобілі, більшість доріг тут асфальтовано. У країні діють великі міжнародні аеропорти, порти. 9 вересня 2009 відкрита перша черга метрополітену в Дубаї, 10 станцій.

ОАЕ лежать на півдорозі між виробничими економічними шляхами Далекого Сходу та Європи, що сприяє перетворенню країни в міжнародний економічний центр. У країні добре розвинена транзитна транспортна інфраструктура, зокрема, є шість міжнародних аеропортів: в Абу-Дабі, Дубаї, Шарджі, Рас аль-Хаймі, Фуджайра й Алейне. Найбільші з них, Абу-Дабі і Дубаї, пропускають через себе приблизно шість мільйонів пасажирів на рік, ростуть також і обсяги фрахту.

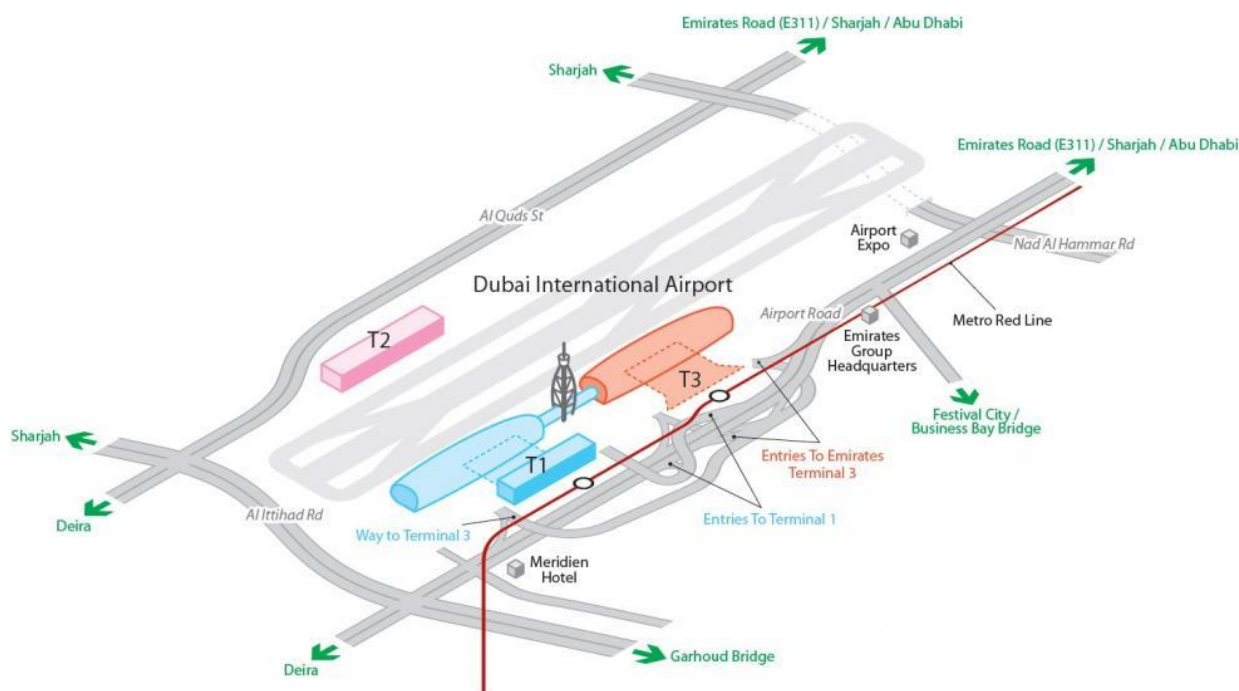


Рисунок 10. 1 – Схема транспортного хабу в місті Дубаї

На додаток до аеропортів і морських портів в ОАЕ є розвинені телекомунікації.

Всю площу ОАЕ складає суша, ні річок ні озер, лише численні вади – русла тимчасових і періодичних водних потоків. Це означає, що для пересування всередині держави практично не використовується водний

транспорт. Даний вид транспорту широко застосовується в акваторіях Оманської і Персидської заток [4].

Значна частина території припадає на пустельні райони Аравії. Рельєф досить монотонний і лише на сході в районі гір Хаджар сягає 1 200 метрів над рівнем моря. Однак, як згадувалося нами вище, в ОАЕ відмінно розвинена мережа доріг, переважна більшість з яких асфальтовані.

Основне життя ОАЕ зосереджена на узбережжі країни, яке на 600 кілометрів простягнулося уздовж Перської та Оманської заток. Береги тут переважно низькі і порізані неглибокими затоками, в яких можна побачити численні коралові рифи, острови і мілини. Чим далі від узбережжя, тим одноманітніше стає навколишній ландшафт і поступово рівнина переходить в піщані дюни, які є частиною величезної пустелі Руб аль Халі. У пустельній частині ОАЕ є оазиси, серед яких найбільший і найкрасивіший з них Аль-Айн, який знаходиться в еміраті Абу-Дабі.

За рахунок великих доходів від експорту нафти була значно поліпшена транспортна мережа. В ОАЕ немає залізниць, внутрішні перевезення в основному забезпечуються автотранспортом. Всі емірати пов'язані між собою чотиризмуговими магістралями. Основна магістраль проходить від Еш-Шам через всі головні прибережні міста до Катару і Саудівської Аравії. Загальна протяжність автомобільних доріг 4 691 км, в тому числі 1 800 км прокладено після 2007 року.

В ОАЕ громадський транспорт відсутній взагалі. Забезпечення ОАЕ транспортом полягає в пересуванні містом на таксі, на метро, а між містами та державами здійснюються перельоти на літаках і вертольотах та плавання на суднах.

Ідеально прямі вулиці міста утворюють план-сітку з шістьма основними магістралями.

Запитання для самоконтролю

- 1. Опишіть основні особливості змін до принципів проектування вулично-дорожнього середовища у Сполучених Штатах Америки.*
- 2. Опишіть основні особливості будівництва вулично-дорожнього середовища в Європі.*
- 3. Які основні принципи освоєння територій у Арабських Еміратах?*

ТЕМА 11 ОСОБЛИВОСТІ РЕКОНСТРУКЦІЇ ВУЛИЦЬ В ЗАТИСНЕНИХ УМОВАХ

11.1 Зміни в сучасному та світовому законодавстві

Реконструкція вулиць і доріг – це їхня корінна перебудова з істотним поліпшенням умов руху. Реконструкцію проводять під час різко збільшеній

інтенсивності руху, коли параметри старої вулиці не задовольняють вимогам міського транспорту і пішоходів.

Для покращення умов руху на реконструйованих вулицях сучасна світова спільнота рекомендує передбачати:

- виправлення плану і профілю;
- розширення проїзної частини і тротуарів згідно з розрахунковою інтенсивністю руху транспортних засобів і пішоходів на вулиці;
- збільшення радіусів кривих, віражів, розширень;
- пом'якшення поздовжнього профілю за рахунок зменшення поздовжніх ухилів і вписування вертикальних кривих, пом'якшення крутих підйомів і спусків;
- забезпечення видимості;
- поліпшення перехрещень з іншими вулицями і дорогами, залізницями, водостоками;
- перебудову земляного полотна і дорожнього одягу проїзної частини і тротуарів через збільшення транспортних навантажень;
- перебудову підземних мереж під вулицею;
- інженерне обладнання вулиці, установку дорожніх знаків і нанесення дорожньої розмітки;
- декоративне і захисне озеленення, архітектурне оформлення вулиць і доріг [7].

11.2 Особливості реконструкції вулиць в історичному середовищі

В умовах реконструкції на ділянках вулиць з історичною та/або існуючою забудовою на магістральних вулицях регульованого руху може зменшуватись кількість смуг руху до двох.

За необхідності обслуговування прилеглої території на магістральних вулицях необхідно передбачати місцеві (бічні) проїзди переважно одностороннього руху. В обмежених умовах та під час реконструкції місцеві (бічні) проїзди дозволяється не передбачати.

Допускається влаштування проїзних частин у різних рівнях з використанням естакад і тунелів, а на схилах і набережних – консольних конструкцій за умови забезпечення транспортного обслуговування прилеглої території.

В умовах реконструкції на ділянках вулиць із історичною та/або існуючою забудовою дозволяється влаштовувати смуги руху для маршрутних транспортних засобів, коли є дві смуги руху в одному напрямку.

В умовах реконструкції дозволяється зменшувати ширину смуги безпеки, але не менше ніж до двох висот бордюру.

На транспортних розв'язках радіуси закруглень проїзних частин вулиць і доріг їх бордюром, що улаштовується заввишки не менше ніж 15 см над покриттям проїзної частини, та розділових смуг на магістральних вулицях та дорогах, а також дорогах у науково-виробничих, промислових і комунально-

складських зонах слід приймати не менше ніж 12 м; на площах – не менше ніж 15 м. У стислих умовах і під час реконструкції допускається зменшувати зазначені радіуси відповідно від 6 м до 10 м. На інших вулицях і дорогах радіуси заокруглень повинні бути не менше ніж 6 м.

Тротуари і пішохідні доріжки необхідно проектувати односхилими з похилами 20 % у бік проїзної частини, в обмежених умовах та у разі реконструкції – до 25 % і розміщувати в один рівень з бордюром, що відділяє прилеглі до шляхів пішохідного руху газони та смуги озеленення, та на 15 см вище проїзної частини (виняток становлять ділянки з пилкоподібним поздовжнім профілем).

В умовах реконструкції для технологічних трамвайних петель без регулярного руху трамваїв допускається спільний рух трамваїв та нерейкового транспорту.

В умовах реконструкції допускається передбачати правоповоротні примикання вулиць і доріг місцевого значення безпосередньо до основних проїзних частин вулиць і доріг безперервного руху, які не мають бічних проїздів. Відстань між такими примиканнями повинна бути не менше ніж 300 м з обов'язковим улаштуванням перехідно-швидкісних смуг.

На всіх перехрещеннях поворотні з'їзди слід передбачати, коли розміри поворотних потоків перевищують 10 % від прямого руху. За поворотних потоків менше ніж 10 %, а також в обмежених умовах реконструкції з'їзди допускається не влаштовувати, забезпечуючи повороти на найближчих перехрещеннях.

Якщо поворотний рух становить більше ніж 30 % від прямих потоків за нового будівництва, його слід проектувати відокремлено від інших напрямків, а під час капітального ремонту або реконструкції – за можливості.

У гірських умовах і в умовах реконструкції для III класу розв'язки допускається приймати розрахункову швидкість на поворотних з'їздах, незалежно від величини поворотного потоку, 30 км/год, а для IV і V класів – відповідно 20 км/год і 15 км/год. Для поворотних потоків, що регулюються, розрахункова швидкість руху на з'їздах допускається в межах від 10 км/год до 15 км/год.

В умовах реконструкції ширина велосипедних смуг та доріжок на транспортних спорудах може бути зменшена до одного метра для односторонніх смуг та доріжок, до двох метрів – для двосторонніх.

Під час реконструкції або капітального ремонту вулиць і доріг здійснюється підсилення існуючого дорожнього одягу або його розширення.

Під час будівництва чи реконструкції вулиць за можливості, а за наявності велосипедної смуги чи спільного руху велосипедів та транспорту – обов'язково потрібно передбачати використання дощоприймальних колодязів, які вмонтовані в бордюр.

В обмежених умовах і під час реконструкції, а також у разі використання опор для підвішування контактної мережі на магістральних вулицях і дорогах безперервного та регульованого руху допускається зменшення зазначеної

відстані до 0,75 м з підвищенням висоти бордюру до 20 см, а на вулицях (дорогах) місцевого значення – до 0,5 м за умови відсутності на них автобусного чи тролейбусного руху, а також руху вантажних автомобілів [3].

Запитання для самоконтролю

- 1. Дайте визначення поняття «Реконструкція вулиць і доріг».*
- 2. Що рекомендує передбачати сучасна світова спільнота для покращення умов руху на реконструйованих вулицях?*
- 3. Які особливості реконструкції вулиць є в історичному середовищі?*

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 3

ЗАСОБИ ПРОЄКТУВАННЯ ТА РЕКОНСТРУКЦІЇ МІСЬКИХ ВУЛИЦЬ ТА ДОРІГ

ТЕМА 12 ЗАСОБИ ЗАСПОКОЄННЯ ДОРОЖНЬОГО РУХУ

12.1 Основні засоби заспокоєння дорожнього руху для проєктування вулиць і доріг

Заспокоєння руху має на меті не стільки примус до руху з низькою швидкістю, скільки забезпечення рівномірності транспортних потоків для підвищення безпеки руху та пропускну здатності доріг та вулиць.

Засіб заспокоєння руху – конструктивний елемент дороги (вулиці) або технічний засіб регулювання, який призначений для зниження швидкості дорожніх транспортних засобів та підвищення уважності учасників дорожнього руху [4].

Таблиця 12.1 – Класифікація засобів заспокоєння руху (ЗЗР)

Група	Основний принцип дії	ЗЗР
горизон- тальні	зміна траєкторії руху	шикани
		бічні зсуви
		кільцеві розв'язки
		бордюрне розширення перекривання перехрестя
верти- кальні	перешкода на проїзній частині	штучні нерівності
		піднесені пішохідні переходи
	зміна шорсткості покриття	піднесені перехрестя
		текстуровані покриття шумові смуги
поперечні	зміна ефективної ширини проїзної частини	напрявні острівці
		розділювальні острівці
		звуження проїзної частини
	зміна динамічного коридору	чокери
		шлюзи звуження смуги руху розміткою

12.2 «Дорожні дієти»

«Термін “Дієта для доріг“ з’явився у 90-ті роки ХХ століття», – говорить Ден Барден, експерт з транспортної інфраструктури з Сан-Франциско, де практикується до 40 видів дорожніх дієт. Найпоширенішим видом «дієти для

доріг» є перетворення чотирьох смуг у дві. Третя смуга слугує для поворотів, а з того, що лишилося, роблять велодоріжки. Це перерозподіл місця з метою оптимального використання дорожнього простору. Також цей перерозподіл дозволяє створити захист для пішоходів та велосипедистів. Водію тепер менше потрібно змінювати смуги руху, а для повороту ліворуч є окрема кишеня, інші автомобілісти не будуть нікого підганяти. Користуючись «дієтою для доріг» у водія є одна, але повноцінна, смуга руху в кожен бік. Швидкісний режим встановлюють розсудливі водії, що зменшує ризик ДТП.

Ще один варіант, якщо не робити це розміткою, – зробити фізичні паркувальні кишені замість частини крайніх смуг. Роблять ще паркувальні кишені, розширюючи вулиці та тротуари в окремих місцях. Номінально дорога позбавляється двох смуг, але реально кількість смуг для руху навіть збільшується. Плюси є не тільки в більш оптимальній організації руху і парковок, але і в розширеннях тротуарів [4].

Цим інструментом користуються за кордоном уже досить давно, він входить в набір засобів з «заспокоєння трафіку» і «дорожньої дієти», тобто більш ефективного використання ширини дороги, та й взагалі міської території.

Запитання для самоконтролю

- 1. Дайте визначення поняття «Засіб заспокоєння руху».*
- 2. Перерахуйте основні групи засобів заспокоєння руху та принципи їх дії відповідно.*
- 3. Опишіть найпоширеніший вид «дорожньої дієти».*

ТЕМА 13 ЗАСОБИ ЗМЕНШЕННЯ КІЛЬКОСТІ ДТП

13.1 Острівці безпеки

Центральні напрямні острівці завширшки один метр влаштовують:

- на автомобільних дорогах та вулицях з двома смугами руху в один бік;
- якщо середньорічна добова інтенсивність руху не перевищує 10 000 авто/добу;
- обмеження швидкості менше або дорівнює 50 км/год.

Центральні напрямні острівці завширшки від 0,5 м до 1,0 м допускається влаштовувати на дорогах та вулицях з двома смугами руху без обмежень.

Центральні напрямні острівці мають більшу ефективність за умови повторюваного влаштування вдовж дороги або вулиці [4].

13.2 Саморегульовані кільця

Кільцеві розв'язки рекомендується влаштовувати на дорогах II–IV категорій, якщо інтенсивність руху на дорогах, що перетинаються, однакова або відрізняється не більше ніж на 20 %, а інтенсивність на

лівоповоротних напрямках становить не менше ніж 40 %.

Кільцеві розв'язки рекомендується влаштовувати на вільних від забудови територіях. Поздовжній похил доріг на підходах до зони транспортних розв'язок на відстані видимості для зупинки автомобіля не повинен перевищувати 40 %.

Залежно від розмірів центрального кільця, навколо якого організовано кільцевий рух, використовують:

– мінікільцеві розв'язки з діаметром центрального острівця не більше за 4 м – для обмеження швидкості до 30 км/год;

– середні кільцеві розв'язки з діаметром центрального острівця від 18 м до 60 м – для обмеження швидкості руху до 50 км/год.

Мінікільцеві розв'язки застосовують на дорогах та вулицях з сумарною інтенсивністю руху не більше ніж 5 000 авто/добу та обмеженням швидкості руху не більше 55 км/год.

Середні кільцеві розв'язки застосовують на дорогах та вулицях з сумарною інтенсивністю руху не більше ніж 10 000 авто/добу та обмеженням швидкості руху не більше 70 км/год.

Для заспокоєння руху не рекомендується застосовувати кільцеві розв'язки більше ніж з двома смугами руху на колі [4].

13.3 Кільця у формі «турбо»

Кільцева розв'язка типу «турбо» («roundabout»). Традиційні кільця мають класичну круглу форму, натомість ця розв'язка має форму спіралі. Спіральні виступи фактично «виштовхують» автомобіль у правильному напрямку і дозволяють не змінювати смугу руху там, де це потрібно зробити, що також зменшить кількість ДТП [4].



Рисунок 13.1 – Кільцева розв'язка типу «турбо»

Запитання для самоконтролю

1. *Опишіть особливості проектування острівців безпеки.*
2. *Яка відмінність кілець у формі «турбо» від традиційних?*

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Безлюбченко О. С. Планування міст і транспорт : навч. посіб. / О. С. Безлюбченко, С. М. Гордієнко, О. В. Завальний. – Харків : ХНАМГ, 2008. – 161 с.
2. Благоустрій території [Електрон. ресурс] : ДБН Б.2.2–5:2011 – [Чинний від 2012-09-12]. – Електрон. текст. дані. – Київ : Мінрегіонбуд України, 2012. – 64 с. – (Державні будівельні норми України). – Режим доступу: https://dbn.co.ua/load/normativy/dbn/dbn_b_2_2_5_2011/1-1-0-1033, вільний (дата звернення: 16.11.2022). – Назва з екрана.
3. Вулиці та дороги населених пунктів [Електрон. ресурс] : ДБН В.2.3–5:2018 – [Чинний від 2018-09-01]. – Електрон. текст. дані.– Київ : Мінрегіон України, 2018. – 61 с. – (Державні будівельні норми України). – Режим доступу: [http://kbu.org.ua/assets/app/documents/75\(1\).pdf](http://kbu.org.ua/assets/app/documents/75(1).pdf), вільний (дата звернення: 16.11.2022). – Назва з екрана.
4. Івасенко В. В. Принципи і методи проектування вулично-шляхової мережі з урахуванням потреб маломобільних груп населення : автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.23.20 – Містобудування та територіальне планування / Івасенко Вікторія Вікторівна ; Київ. нац. ун-т буд-ва і архітектури. – Київ, 2016. – 24 с.
5. Івасенко. В. В. Проектування міських вулиць і доріг [Електрон. ресурс] : метод. рекомендації / В. В. Івасенко. – Електрон. текст. дані. – Харків : Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова, 2020. – 16 с. – Режим доступу: <https://eprints.kname.edu.ua/57268/>, вільний (дата звернення: 16.11.2022). – Назва з екрана.
6. Планування і забудова територій : ДБН Б.2.2–12:2019. – [Чинний від 2019-09-01]. – Київ : Мінрегіон України, 2019. – 208 с.
7. Проектування міських територій : підручник : [у 2 ч.] / За ред. І. Е. Линник, О. В. Завального ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2019. – Ч. 2. – 544 с.
8. Рейцен Є. О. Організація і безпека міського руху : навч. посіб. / Є. О. Рейцен. – Київ : ТОВ «СІК ГРУП УКРАЇНА», 2014. – 454 с. – ISBN 978-617-709-243-7.
9. Універсальний дизайн [Електрон. ресурс]. – Електрон. дані.– Режим доступу: <http://ud.org.ua/>, вільний (дата звернення: 16.11.2022). – Назва з екрана.

Електронне навчальне видання

ІВАСЕНКО Вікторія Вікторівна,
ПАНКЕЄВА Анна Миколаївна

**СУЧАСНЕ ПРОЄКТУВАННЯ ВУЛИЧНО-ДОРОЖНЬОЇ МЕРЕЖІ
НАСЕЛЕНИХ ПУНКТІВ**

КОНСПЕКТ ЛЕКЦІЙ

*(для здобувачів другого (магістерського)
рівня вищої освіти денної та заочної форм навчання
зі спеціальності 192 – Будівництво та цивільна інженерія)*

Відповідальний за випуск *О. В. Завальний*
За авторською редакцією
Комп'ютерне верстання *В. В. Івасенко*

План 2022, поз. 61Л

Підп. до друку 10.04.2023. Формат 60 × 84/16.

Ум. друк. арк. 2,3

Видавець і виготовлювач:

Харківський національний університет
міського господарства імені О. М. Бекетова,
вул. Маршала Бажанова, 17, Харків, 61002.

Електронна адреса: office@kname.edu.ua

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи:

ДК № 5328 від 11.04.2017.