Міністерство освіти і науки України
Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»
Навчально-науковий інститут архітектури, будівництва та землеустрою
Кафедра автомобільних доріг, геодезії, землеустрою та сільських будівель

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
до кваліфікаційної роботи магістра
на тему

Інтеграція велоінфраструктури у вулично-дорожню мережу (на прикладі території Національного університету "Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка")

Розробила: **Горб Олександра Сергіївна**
студентка гр. 601-БА,
освітньо-професійна програма
«Автомобільні дороги, вулиці та дороги населених пунктів»
№ з.к. 9555075

Керівник: **Карюк Алла Миколаївна**
к.т.н., доцент кафедри автомобільних доріг, геодезії, землеустрою та сільських будівель

Рецензент: **Болотіна Юлія Сергіївна**
сертифікований інженер-проектувальник,
головний інженер проєктів
ФОП "Болотіна Ю.С."

Полтава 2022

Міністерство освіти і науки України
Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»
Навчально-науковий інститут архітектури, будівництва та землеустрою
Кафедра автомобільних доріг, геодезії, землеустрою та сільських будівель

ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ
до магістерської роботи
на тему

Інтеграція велоінфраструктури у вулично-дорожню мережу (на прикладі території Національного університету "Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка")

Розробила: **Горб Олександра Сергіївна**
студентка гр. 601-БА,
освітньо-професійна програма
«Автомобільні дороги, вулиці та дороги населених пунктів»
№ з.к. 9555075

Консультанти:

розділ 1 **к.т.н., доц. Литвиненко Т.П.**

розділ 2 **к.т.н., доц. Гасенко Л.В.**

розділ 3 **к.т.н., доц. Карюк А.М.**

Допустити до захисту
зав. кафедрою **к.т.н., доц. Литвиненко Т.П.**

Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

Навчально-науковий інститут архітектури, будівництва та землеустрою

Кафедра автомобільних доріг, геодезії, землеустрою та сільських будівель

Ступінь вищої освіти «магістр»
Спеціальність 192 «Будівництво та цивільна інженерія»
Освітня програма «Автомобільні дороги, вулиці та дороги населених пунктів»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Зав.кафедри _____ Литвиненко Т.П.

« __ » _____ 2022 р.

З А В Д А Н Н Я

на кваліфікаційну роботу Горб Олександри Сергіївни

1. Тема кваліфікаційної роботи

Інтеграція велоінфраструктури у вулично-дорожню мережу (на прикладі території Національного університету "Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка")

керівник *к.т.н., доцент Карюк Алла Миколаївна*

затверджені наказом по університету від «12» серпня 2022 р. № 544 ф,а

2. Строк подання кваліфікаційної роботи « 12» грудня 2022 р.

3. Вихідні дані до кваліфікаційної роботи:
   − *періодичні наукові видання за темою дослідження*
   − *нормативно-технічна література за темою дослідження*

4. Зміст текстового матеріалу (перелік питань, що належить розробити)
1. Дослідити методологічні основи інтеграції велоінфраструктури у вулично-дорожню мережу
2. Проаналізувати способи інтеграції велоінфраструктури у вулично-дорожню мережу
3. Розробити пропозиції щодо організації велосипедного руху між корпусами Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія
5. Перелік графічного матеріалу
- *графічний супровід результатів дослідження*

6. Консультанти за розділами кваліфікаційної роботи

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Розділ 1	Литвиненко Т.П.		
Розділ 2	Гасенко Л.В.		
Розділ 3	Карюк А.М.		

7. Дата видачі завдання « 01 » вересня 2022 р.

Календарний план виконання кваліфікаційної роботи

№	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Термін виконання	Примітка
1	*Формування теми, структури та змісту роботи.* *Виписування завдання*	01.09-04.09.22	
2	*Формування мети й завдань дослідження.* *Аналіз вихідних даних за темою роботи.*	05.09-25.09.22	
3	*Проведення теоретичних та/або експериментальних досліджень за темою роботи.*	26.09-16.10.22	
4	*Опрацювання результатів теоретичних та/або експериментальних досліджень.*	17.10-06.11.22	
5	*Розроблення рекомендацій щодо практичного використання результатів дослідження.*	07.11-20.11.22	
6	*Формування основних висновків.* *Складання списку використаних джерел.*	21.11-27.11.22	
7	*Оформлення графічного матеріалу*	28.11-04.12.22	
8	*Здача роботи на кафедру.* *Проходження перевірки роботи на плагіат*	05.12-07.12.22	
9	*Затвердження роботи консультантами та керівником.* *Отримання рецензії на роботу.*	08.12-11.12.22	
10	*Затвердження роботи завідувачем кафедрою.* *Отримання направлення та підготовка до захисту.*	12.12-18.12.22	
	Захист роботи	з 19.12.2022	

Студент _____

Керівник _____

Горб О.С. Інтеграція велоінфраструктури у вулично-дорожню мережу (на прикладі території Національного університету "Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка"). – Полтава, Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», 2022. – 95 с.

Кваліфікаційна робота магістра зі спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» (освітня програма «Автомобільні дороги, вулиці та дороги населених пунктів») присвячена інтеграції велоінфраструктури у вулично-дорожню мережу.

Мета кваліфікаційної роботи – проаналізувати зміст та особливості інтеграції велоінфраструктури у вулично-дорожню мережу.

У роботі досліджено методологічні основи інтеграції велоінфраструктури у вулично-дорожню мережу, проаналізовано способи інтеграції велоінфраструктури у вулично-дорожню мережу, розроблено пропозиції щодо організації велосипедного руху між корпусами Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка».

Робота складається зі вступу, трьох розділів основної частини, загальних висновків і списку літератури.

Ключові слова: велоінфраструктура; вулично-дорожня мережа; організація велосипедного руху; містобудівні тенденції.

ЗМІСТ

ВСТУП……....6

1. МЕТОДОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ІНТЕГРАЦІЇ ВЕЛОІНФРАСТРУКТУРИ У ВУЛИЧНО-ДОРОЖНЮ МЕРЕЖУ

1.1. Аналіз доцільності впровадження велоінфраструктури……9

1.2. Закордонний досвід розвитку велоінфраструктури в умовах існуючої забудови……..18

2. АНАЛІЗ СПОСОБІВ ІНТЕГРАЦІЇ ВЕЛОІНФРАСТРУКТУРИ У ВУЛИЧНО-ДОРОЖНЮ МЕРЕЖУ

2.1. Нормативні вимоги до проектування велоінфраструктури……..27

2.2. Форми організації велосипедного руху…….36

3. ПРОПОЗИЦІЇ ЩОДО ОРГАНІЗАЦІЇ ВЕЛОСИПЕДНОГО РУХУ МІЖ КОРПУСАМИ НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ «ПОЛТАВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА ІМЕНІ ЮРІЯ КОНДРАТЮКА»……74

ВИСНОВКИ…….....90

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ……93

ВСТУП

Актуальність теми. Постійна автомобілізація та розвиток дорожнього будівництва супроводжуються потужними негативними змінами в умовах життєдіяльності людей (підвищення смертності та інвалідності, руйнування природного ландшафту, забруднення атмосферного повітря, води та ґрунту важкими компонентами вихлопних газів та дорожнього пилу, руйнування природного ландшафту тощо). шумове та вібраційне забруднення, пробки). Зараз вчені та дослідники розвинених країн світу активно працюють над розробкою альтернативних автомобілям індивідуальних (розрахованих на 1-2 особи) екологічних (таких, що не завдають шкоди навколишньому середовищу) транспортних засобів (ІЕТЗ): різноманітних велосипедів, самокатів, скутери, сігвеї та ін., найпоширенішим з яких сьогодні є велосипед. Із зростанням популярності таких видів транспорту постає проблема непристосованості до них вулично-дорожньої мережі населених пунктів.

На розробку та формування теми дослідження вплинули праці, в яких піднімається питання еволюції міських систем, а саме праці Агасьянц А. А., Азаренкової З. В., Голубєва Г. Є., Гутнова А. Е., Іконнікова А. В., Лобанова Є. М., Смиковської Г. Ю. та інших.

Проблемами формування міського простору у різні часи займалися Н. Т. Агафонов, М. М. Габрель, Й. М. Голик, М. М. Дьомін, Є. Є. Клюшніченко, О. П. Литовка, Ф. Л. Райт, В. В. Самойлович та інших

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

Дослідженням велосипедної інфраструктури активно займаються Е. О. Рейцен, Н. М. Христюк, О. С. Токміленко, 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»), складений

союзом авторів США, «Non-Motorized Transportation Plan» («План немоторизованого транспортного руху»), створений ученими штату Вірджинія, США, та «Bikeway Facility Design Manual» («Посібник з проектування велосипедної інфраструктури»), складений у штаті Міннесота, США. Статті, присвячені проектуванню велосипедних доріжок і смуг руху, з'являються у щомісячнику «Highway design manual» («Довідник з проектування автомобільних доріг», Англія).

Дослідженням велосипедної інфраструктури найбільш активно займаються вчені Данії (періодично видають збірник «Collection of Cycle Concepts» («Колекція велосипедних ідей»)) і університети США. Рекомендації до створення велоінфраструктури викладено у працях: «Bicycle Master Plan» («Генеральний план велосипедного руху»), складений союзом авторів США; «Non-Motorized Transportation Plan» («План немоторизованого транспортного руху»), створений ученими штату Вірджинія, та «Посібник з проектування велосипедної інфраструктури» («Bikeway Facility Design Manual») учених Мінесоти.

Статті, присвячені проектуванню велосипедних доріжок та смуг руху, з'являються у щомісячнику «Highway design manual» («Довідник з проектування автомобільних доріг», Великобританія). Громадська організація «Асоціація велосипедистів Києва», починаючи з 2007 року, випускає технічні рекомендації до влаштування велоінфраструктури в м. Київ. Починаючи з 2009 року, традиційним стало проведення в Україні щорічного «Велофоруму» – міжнародної конференції, головною метою якої є обмін досвідом зі створення велосипедної інфраструктури.

Проте наявні теоретичні дослідження є розрізненими, фрагментарними, охоплюють лише окремі елементи велоінфраструктури та не розглядають їх комплексне розташування у вулично-дорожній мережі населеного пункту. У деяких випадках створення велоінфраструктури є спонтанним і часто необдуманим.

В Україні також стрімко набирає обертів розвиток велоспорту. Україна зіткнулася з проблемою недостатньої кількості технічної інформації щодо створення мережі для руху альтернативних видів транспорту. Тому необхідно узагальнити досвід проектування велосипедної інфраструктури та визначити основні принципи її організації.

Саме тому, надзвичайна актуальність і недостатня розробленість даної проблеми у сучасній науці зумовила вибір нашої теми дослідження: **«Інтеграція велоінфраструктури у вулично-дорожню мережу».**

Метою кваліфікаційної роботи є проаналізувати зміст та особливості інтеграції велоінфраструктури у вулично-дорожню мережу.

Досягнення поставленої мети передбачає розв'язання таких завдань:

- дослідити методологічні основи інтеграції велоінфраструктури у вулично-дорожню мережу;

- висвітлити нормативні вимоги до проектування велоінфраструктури;

- охарактеризувати форми організації велосипедного руху;

- навести пропозиції щодо організації велосипедного руху між корпусами Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»..

Об'єктом дослідження є велоінфраструктура.

Предметом дослідження є зміст та особливості інтеграції велоінфраструктури у вулично-дорожню мережу.

Структура та обсяг. Випускна кваліфікаційна робота складається із вступу, трьох розділів, висновку, ілюстрацій, таблиць, списку використаних джерел з 21 од. Основний текст викладено на 95 сторінках.

1. МЕТОДОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ІНТЕГРАЦІЇ ВЕЛОІНФРАСТРУКТУРИ У ВУЛИЧНО-ДОРОЖНЮ МЕРЕЖУ

1.1. Аналіз доцільності впровадження велоінфраструктури

Після періоду інтенсивного будівництва автомобільних доріг і адаптації населених пунктів до повсюдної автомобілізації в багатьох країнах світу починають винаходити альтернативні автомобільному транспортні засоби, переглядають принципи планування територій з урахуванням положення комфортних умов для пішохідного та велосипедного руху. У країнах пострадянського простору період автомобілізації почався пізніше, ніж у США та розвинутих країнах Європи, тому період пошуку альтернативних видів транспорту в них лише починається. Найближчим часом в Україні також постане необхідність перепланування населених пунктів для забезпечення комфортних умов для пересування індивідуальних екологічних транспортних засобів, найпоширенішим з яких сьогодні є велосипед.

Для визначення доцільності включення велосипедної інфраструктури до вуличної мережі населеного пункту проведено порівняльний аналіз найпоширеніших видів міського транспорту: індивідуального автомобіля, автобуса, трамвая, тролейбуса, мопеда та велосипеда. Порівняльні дані свідчать про великі перспективи велосипеда, який не забруднює навколишнє середовище, не створює шуму, сприяє оздоровленню населення, не потребує додаткових джерел енергії та потребує найменшої площі для облаштування розділених смуг руху. У міських умовах велосипед майже не програє у швидкості автомобілю чи мопеду і має середню швидкість, яка приблизно дорівнює середній швидкості трамвая, автобуса чи тролейбуса.

Найчастіше велосипедом користуються студенти, пасажири, спортсмени та мандрівники. Здебільшого велосипед у населеному пункті використовується для поїздок загальною протяжністю до 10 км.

Огляд індивідуального екологічного транспорту, який зараз використовується в різних країнах світу, показав, що створення системи велодоріжок у вулично-дорожній мережі населених пунктів не тільки вирішує проблеми сьогодення, але й забезпечує готовність інфраструктури міста до майбутнього розвитку. у сфері транспортних засобів. Існує низка екологічних, лікувально-профілактичних, соціально-економічних факторів, які зумовлюють створення комфортних умов для велосипедного руху в структурі населеного пункту (рис. 1.1) [3, с. 5-6].

Рис. 1.1. Фактори, що обумовлюють розвиток велоінфраструктури у населеному пункті

Аналіз статистичних даних щодо кількості велосипедистів та ДТП за участю велосипедистів у містах Полтава, Львів, Київ та в Україні в цілому показав, що кількість велосипедистів в Україні з кожним роком зростає, а створення велоінфраструктури сприяє зменшити кількість ДТП за участю велосипедистів.

Для зручного орієнтування в розмаїтті засобів, які можна використовувати для забезпечення комфортного пересування велосипедистів,

складено класифікацію елементів велосипедної інфраструктури. Усі елементи пропонується поділити на такі групи:

- велосипедні доріжки;
- засоби організації дорожнього руху;
- об'єкти обслуговування;
- елементи благоустрою;
- штучні споруди.

Велосипед – це транспортний засіб, що приводиться в рух виключно м’язовою силою людини і має два або більше коліс, яким може керувати кожен.

Велосипедист, міський велосипедист – особа, чиї поїздки (регулярні та випадкові) здійснюються на велосипеді.

Велосипедна інфраструктура – це комплекс інженерних об’єктів і заходів (велосипедні маршрути (велосипедні доріжки та інші форми велосипедного руху), понижені бордюри, велопарковки тощо) та організаційних заходів (обмеження швидкості руху вулицею, розмітка та ідентифікація, організація велопрокату тощо) на вулицях, площах та інших громадських місцях міста, що забезпечує умови для зручного, безпечного та безперешкодного пересування містом на велосипеді, а також його паркування, зберігання та обслуговування [13, с. 28].

Велорух – це загальне поняття масового пересування на велосипедах вулицями міста. Велосипедна доріжка – це доріжка з твердим покриттям поза проїзною частиною вулиці та/або дороги, розташована окремо або примикає до тротуару чи пішохідної доріжки, призначена для руху велосипедів, інвалідних візків, безмоторні транспортні засоби та позначені дорожнім знаком і горизонтальною розміткою [20].

Велосипедна доріжка – смуга, призначена для руху велосипедистів у межах проїзної частини вулиці та/або дороги, яка позначена дорожньою розміткою або конструктивно (рис. 1.2).

Рис. 1.2. Велосипедна доріжка

Велосипедно-пішохідна доріжка – доріжка, призначена для спільного користування пішоходами та велосипедистами.

Велосипедна стоянка (стійка) – загальне поняття об'єкта, споруди або території, призначеної для тимчасового та тривалого масового стояння велосипедів.

Велосипедний перехід – оформлене відповідно до розмітки та знака місце перетину форми велосипедного руху (зазвичай велосипедної доріжки, велосипедної смуги або велосипедно-пішохідної доріжки) з проїзною частиною вулиці чи дороги в межах або поза перехрестям [10, с. 156-157].

Вулицями, сприятливими для велосипедного руху, є вулиці або ділянки вулиць, які не потребують розмежування велосмуги чи будівництва окремих велодоріжок, а безпека та зручність велосипедного руху досягається за рахунок заспокоєння руху: місцеві вулиці та проїзди, житлові вулиці, зовнішньоквартальні та внутрішньоквартальні проїзди.

Регулювання дорожнього руху – планові та адміністративні заходи з обмеження швидкості та інтенсивності автомобільного руху, які сприяють підвищенню безпеки дорожнього руху та роблять вулицю сприятливою для велосипедного та пішохідного руху.

Захисна смуга – в обмежених умовах виділяється на правому (по ходу руху) краю проїзної частини переривчастою лінією, що позначає велосипедну смугу, по якій в окремих випадках дозволяється проїзд автомобілів.

Збалансована транспортна політика – це політика у сфері транспорту, яка забезпечує інтермодальність транспортної системи та ставить у положення пішоходів, велосипедистів і громадський транспорт, а також спрямована на створення умов для розвитку міста, зручних для життя [4, с. 318].

Мобільність – це критерій комфортності транспортної інфраструктури міста для його мешканців та гостей; загальне визначення всіх видів пересування в місті.

Рекреаційний веломаршрут – це система форм велосипедного руху, що пролягає через зони відпочинку (парк, ліс, набережну, заповідну зону тощо), виїжджаючи з вулиці з інтенсивним рухом.

Форми велосипедного руху – велосипедні доріжки, велосмуги та інші форми і засоби організації велосипедного руху на вулицях міста [1].

Аналізуючи транспортну інфраструктуру, проблема заторів зумовлює погіршення екологічного стану міста, зниження мобільності громадян та стану їх здоров’я. Саме розвиток велоруху допоможе вирішити низку проблем, пов’язаних із покращенням екологічної ситуації, підвищенням рівня мобільності та соціальної рівності, а також має позитивний економічний ефект. Створення пішохідних та велосипедних зон у місці сприяння зниженню показників забруднення довкілля до норм, прийнятих для життя та діяльності мешканців та гостей міста.

Однак, паралельно з позитивним значенням розвитку велоінфраструктури в житті людини, на місцевому рівні формується ціла низка проблем негативного характеру [6].

На даний час у містах складна ситуація з питаннями велосипедного транспорту розвиток інфраструктури, а саме:

- забезпечення достатньої кількості безпечних та комфортних об’єктів велосипедної інфраструктури (велосипедних доріжок, велосмуг, вело-пішохідних доріжок, велопарковок тощо);

- проїжджі частини та пішохідні зони, непридатні для велосипедного руху;

- не розроблена система реконструкції та реконструкції об’єктів транспортної інфраструктури відповідно до національних та міжнародних стандартів, де обов’язково має бути присутнім наявність велодоріжок тощо;

- зростання травматизму та смертності від ДТП за участю велосипедистів;
- зниження туристичної привабливості міста;

- зниження мобільності громадян та стану їх психологічного та фізичного здоров'я [18].

Ситуація з низьким рівнем розвитку велоінфраструктури є неприйнятною.

Це призводить до погіршення соціально-економічного стану міста, загострення соціальної напруги, збільшення кількості жертв ДТП, захворювань внаслідок малорухливого способу життя тощо.

Програма розвитку велоінфраструктури міста реалізується поетапно з урахуванням доступності її реалізації. На перших етапах доцільно популяризувати велорух у центральних районах міста, де є достатньо місця для розвитку велоінфраструктури.

На одному з перших етапів доцільно розбудовувати велосипедну інфраструктуру міста Запоріжжя в історико-рекреаційних зонах міста. Проміжні етапи мають бути спрямовані на збільшення інтенсивності велосипедного руху в місті та зменшення поїздок до центру Запоріжжя на автомобілі. На завершальному етапі мають з’єднати велодоріжки густонаселених районів міста з центром міста.

Програма розвитку велоінфраструктури міст України насамперед спрямована на створення безпечних і комфортних умов для велосипедистів та забезпечення врахування потреб велосипедистів під час будівництва та реконструкції доріг і вулиць загального призначення. Програма передбачає створення веломережі разом із супутньою велоінфраструктурою.

Програмами передбачено, що умовами розвитку велосипедної інфраструктури є:

- реалізація концепції розвитку велосипедної інфраструктури;

- проведення інформаційної кампанії щодо заохочення мешканців до їзди на велосипеді шляхом облаштування безпечних та комфортних веломаршрутів, які можуть включати: велодоріжки, велосмуги, смуги зі змішаним рухом, вело-пішохідні зони тощо, з позначенням необхідного маршруту розмітка та дорожні знаки;

- збереження комфорту, безпеки та зручності використання велосипеда;

- здійснення заходів безпеки руху велосипедистів на вулицях зі спільним автомобільним та велосипедним рухом, на яких не передбачено окремі велодоріжки, у населених пунктах та на багатофункціональних територіях з окремими велодоріжками;

- під час реконструкції чи будівництва об’єктів транспортної інфраструктури доцільно враховувати велоінфраструктуру та громадську думку через взаємодію з велогромадськими організаціями та шляхом публічних консультацій з громадянами;

- реалізація сталої транспортної політики;

- вжиття заходів щодо упорядкування дорожнього руху в місті [8].

Питання розвитку велосипедної інфраструктури необхідно вирішувати комплексно за участю органів місцевого самоврядування, виконавчої влади та громадськості:

- поетапна реалізація концепції розвитку велосипедної інфраструктури міст;

- заохочення мешканців до використання велосипеда як виду пересування через створення безпечної та комфортної велоінфраструктури, яка б сполучала райони та центр міста;

- запровадження щорічних фестивалів, акцій, парадів для популяризації велосипеда як засобу пересування;

- надання переваги пішоходам, велосипедистам та громадському транспорту в історичній частині міста;

- створення рекреаційних веломаршрутів;

- розробка проектно-кошторисної документації на реконструкцію та будівництво велосипедної інфраструктури;

- створення міської політики паркування;

- створення велопарковок;

- обмін позитивним досвідом та налагодження партнерських відносин з іншими регіонами України та зарубіжними країнами щодо розвитку велосипедної інфраструктури;

- проведення моніторингу ситуації у сфері розвитку велосипедної інфраструктури;

- проведення інформаційно-просвітницької роботи серед населення щодо позитивних сторін використання велосипеда як засобу пересування по місту;

- проведення інформаційно-просвітницької роботи серед населення щодо необхідності дотримання правил дорожнього руху під час їзди на велосипеді тощо [5, с. 99-100].

Сьогодні все більше міст світу долучаються до політики сталого розвитку міського середовища, зокрема – до парадигми сталого розвитку мобільності в містах, яка полягає у пріоритетному розвитку міської інфраструктури для людей – пішохідної, велосипедної, громадської. транспорт, який є більш безпечним, екологічним, економічно ефективнішим, а також більш доступним для всіх категорій населення, що забезпечує рівноправність учасників руху, і ще є безпосередньою реалізацією права людей на вільне та безпечне пересування.

Тому поетапна реалізація концепції є одним із важливих і необхідних процесів, який дасть високу позитивну динаміку в регулюванні відносин у сфері розвитку транспортної та велосипедної інфраструктури.

Для більшої ефективності концепцію реалізації програм розвитку велоінфраструктури в усіх містах України необхідно обговорити з представниками громадянського суспільства та врахувати їх думку при реалізації Концепції розвитку велоінфраструктури в містах.

Здійснюючи інформаційно-просвітницьку діяльність шляхом розміщення реклами, поширення інформації в засобах масової інформації, необхідно донести до кожного мешканця нашого міста інформацію про необхідність розвитку велосипедної інфраструктури, використання велосипеда як транспорту та для відпочинку та пересування до навчальних закладів.

Отже, «City Bicycle Concept» – це дорожня карта розвитку велоінфраструктури міста. Сьогодні велокультура зростає в усьому світі, і Україна – не виняток. І головне завдання міської влади – забезпечити можливість використання велосипеда як повноцінного транспорту та безпечне користування громадянами і комфортно.

Велосипедна концепція міст України вирішує такі проблеми:

- обґрунтування доцільності створення велосипедної інфраструктури;
- визначення принципів та напрямків розвитку велосипедної мережі;
- обґрунтування видів і форм велосипедної інфраструктури;
- обґрунтування пропозицій щодо черговості будівництва об’єктів велосипедної інфраструктури;
- визначення місця розташування та видів інфраструктури зберігання велосипедів;
- впровадження системи велопрокату;
- визначення механізму фінансування розвитку велосипедного транспорту;
- систематизація та зберігання даних про велосипедний транспорт;
- візуалізація та аналіз розрахунків [2].

Велосипедна концепція міста надає можливість: місцевій владі реалізувати програму розвитку міської інфраструктури відповідно до міжнародних критеріїв сталого розвитку.

Проектні організації мають:

- передбачити та врахувати всі необхідні елементи велоінфраструктури в рамках реконструкції та капітального ремонту вулиць;
- створити комфортне та безпечне середовище для розвитку велоспорту;
- підвищити безпеку руху на вулицях;
- поліпшити показники міської мобільності;
- знизити рівень використання приватного транспорту і, як наслідок, зменшити забруднення повітря та фоновий шум.

1.2. Закордонний досвід розвитку велоінфраструктури в умовах існуючої забудови

Найближчим часом перед Україною постане проблема пошуку індивідуальних екологічних транспортних засобів (ІЕВ) [9, с. 182] та створення інфраструктури для їх керування.

У країнах пострадянського простору створення інфраструктури для руху ІЕТЗ знаходиться на початковій стадії. Україна зіткнулася з проблемою недостатньої кількості технічної інформації щодо забезпечення комфортних умов для руху індивідуального екологічного транспорту. У нормативно-правовій базі України питання облаштування велосипедної інфраструктури висвітлено не чітко та неповно.

Як показує досвід пострадянських країн, створення велодоріжок є безсистемним, поспішним і непродуманим, не тільки не забезпечує комфортних умов руху по ІЕТЗ, але й наражає учасників дорожнього руху на небезпеку. Тому видається доцільним проаналізувати зарубіжний досвід проектування велосипедної інфраструктури, визначити основні принципи організації велосипедного руху, щоб не повторювати чужих помилок.

Рішення проблеми організації велосипедного руху в різних країнах світу має свої особливості.

Однією з перших країн, де почали створювати велоінфраструктуру, є Данія. Розвиток велосипедного руху в цій країні розпочався зі створення спеціальних смуг на магістралях (рис. 1.3, а). Велосипедну зону створили в центрі та поступово розширювали, переходячи на околиці міста. Сьогодні по всій країні вздовж головних вулиць є велодоріжки зі спеціальним покриттям, за станом і чистотою яких постійно стежать, а в зимовий період вони цілодобово очищаються від снігу та льоду (в першу чергу очищається велосмуга) (рис. 1.3, б) [11, с. 67-68].

Рис. 1.3. Велосипедні смуги на вулицях Данії

Данці приділяють велику увагу організації роботи на перехресті. Як правило, велосипедисти мають перевагу перед іншими учасниками дорожнього руху. Для них передбачена так звана «зелена хвиля» – режим, при якому двоколісні транспортні засоби їздять від перехрестя до перехрестя, наїжджаючи на зелений сигнал світлофора.

Уздовж основних маршрутів є паркувальні місця, пункти прокату велосипедів та насосні станції для накачування шин. Тут же подбали про спеціальні дорожні знаки [21, с. 8-9].

У Фінляндії розвинена велосипедна інфраструктура. Її особливість полягає в тому, що спеціальні тунелі для велосипедистів часто будують на кордонах міст під магістралями, навіть якщо рух на самих магістралях не надто інтенсивний. У містах велосипедні доріжки часто сполучаються з пішохідною частиною.

Асфальтне покриття велодоріжок нижчої якості, ніж покриття основної дороги. Він менш плоский, дешевший, але досить зручний.

Цікавою особливістю Фінляндії є наявність спеціальних велосипедних доріжок, прокладених паралельно головній магістралі. Проїжджаючи ними, можна побачити багато красивих місць (рис. 1.4).

Рис. 1.4. Велосипедний шлях у Фінляндії

Також у Фінляндії є спеціальні стоянки для велосипедів. Є навіть вертикальні. Велосипеди можна перевозити практично в усіх поїздах, крім магістральних. Це правило поширюється і на інші види громадського транспорту.

Місто Мюнстер вважається велосипедною столицею Німеччини. Тут створено нову транспортну інфраструктуру та посилено регулювання та моніторинг дорожнього руху. У рамках цих заходів вздовж головних доріг створено велодоріжки, розширено велосмуги шириною не менше 5 метрів, а на перехрестях – веломости та тунелі. Крім того, територію колишнього міського муру перетворили на місце для велосипедистів, обмежили швидкість руху в житлових кварталах до 30 км/год та облаштували окремі паркувальні місця – щоб запобігти паркуванню на велодоріжках себе.

Для підвищення маневреності та привабливості відкрили вулиці з одностороннім рухом для вільного велосипедного руху. Дуже важливим заходом для досягнення зменшення кількості ДТП за участю велосипедистів стало покращення загальної видимості на велосипедних маршрутах. Сьогодні Мюнстер має високоефективну мережу веломаршрутів загальною протяжністю 457 км [16].

У голландських містах будують веломаршрути, якими можна проїхати через усе місто, ніде не перетинаючи дорогу автомобілям. А в тих місцях, де вони перетинаються, влаштовують спеціальні світлофори і навіть різнорівневі розв'язки. Максимальний ухил і мінімальний коефіцієнт тертя визначаються в залежності від розрахункової швидкості. Гальмівний шлях залежить від поздовжнього ухилу.

У Франції є багато велосипедних доріжок, які проходять по правій стороні шосе. Дуже часто велодоріжку сполучають з окремою смугою для громадського транспорту, тобто по ній можуть їздити лише велосипедисти та автобуси (іноді таксі). Ширина такої смуги руху становить 4,5 м [3, с. 12-13].

Крім того, є ще одне зручне рішення: на світлофорі між стоп-лінією для автомобілів і пішохідним переходом є спеціально відведене місце для

велосипедистів. Тобто велосипедисти шикуються в чергу перед автомобілями на червоне світло. Таким чином, коли горить зелене світло, пріоритет надається велосипеду, а не автомобілю, щоб почати рух і повернути, де потрібно.

Велосипед – дуже поширений засіб пересування у Франції. Цьому сприяє не лише інфраструктура, яка створює сприятливі умови для двоколісного транспорту, а й порівняно недавно запроваджена система прокату.

Будь-який парижанин може придбати річний абонемент, який дає право взяти велосипед на стоянці і кататися на ньому півгодини безкоштовно. Тоді доведеться залишити велосипед на іншій стоянці або доплатити за перевищення часу використання. Якщо ви не можете доїхати до місця призначення, то ніхто не заважає вам взяти з цієї стоянки інший велосипед і поїхати далі.

Практично всі жителі Японії, від пенсіонерів до дітей, їздять на велосипедах. Їздять переважно тротуарами, а проїжджу частину перетинають по спеціальних велодоріжках.

Китай – це країна велосипедів: велосипеди, електровелосипеди, самокати, електросамокати можна зустріти всюди (рис. 1.5, а, б), адже це дешевий і легкий спосіб пересування. Всюди прокладені велодоріжки, вказівники, світлофори для велосипедистів, обладнані стоянки, пандуси, є навіть міські кладовища для велосипедів.

Більшість велосипедних доріжок у Пекіні жорстко відокремлені від проїжджої частини типовим парканом. Цей паркан, крім іншого, перешкоджає паркуванню вздовж дороги, покращуючи умови для роботи автобусів. Практично у всіх мегаполісах дуже складно виділити територію для велосипедної інфраструктури. У Казахстані велосипедні доріжки найчастіше розташовують між бордюром і пішохідним тротуаром, дорогою і бордюром, «зеленою смугою» і тротуаром.

Рис. 1.5. Велосипеди на вулицях Китаю

Для проектувальників залишається складним завданням знайти площу для цього елемента дорожнього середовища. Створення мережі велосипедного руху починається з будівництва велопандусів на всіх перехрестях, де проводиться реконструкція або капітальний ремонт [18].

Саме для таких міст болгарський дизайнер Мартін Ангелов пропонує своє концептуальне рішення, яке він назвав «Kolelinia», що в перекладі з болгарської означає «Велосипедна лінія» (рис. 1.6, а, б). Проектувальник запропонував облаштувати підвісними велодоріжками найбільш жваві місця в центрі міст. Звичайно, замінити звичайні (асфальтові) колії проекту «Kolelinia» неможливо, але монорейкова дорога може дуже допомогти в проблемних місцях (у центрі міст, на транспортних розв'язках, на з'їздах з мостів). Колелінію також можна використовувати як туристичні маршрути, що дозволить поглянути на визначні місця зовсім під іншим кутом.

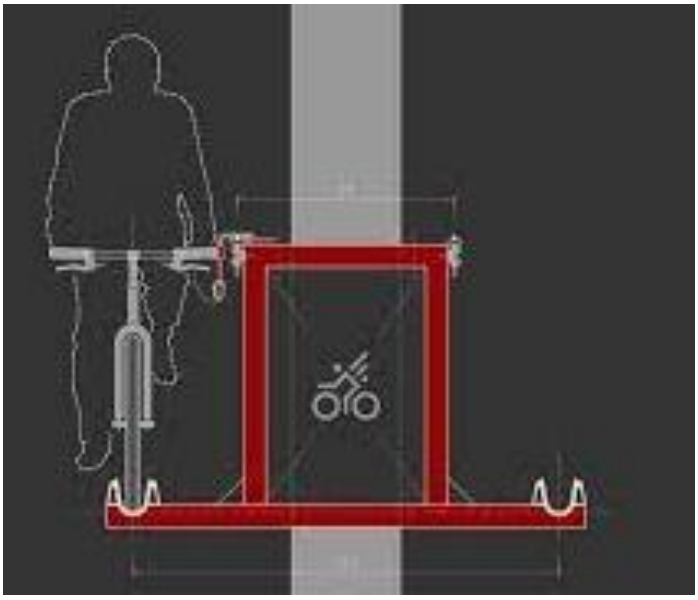


Рис. 1.6. «Kolelinia»

Тому зарубіжний досвід проектування інфраструктури для руху індивідуальних екологічних транспортних засобів містить приклади як позитивних, так і негативних проектних рішень, аналіз яких має сприяти забезпеченню зручних і комфортних умов для руху ІЕТЗ у населених пунктах України [12, с. 171-172].

У світі використовуються різні принципи проектування доріг для руху ІЕТЗ, вибір яких повинен залежати від існуючої вулично-дорожньої мережі та її транспортного навантаження, конкретних умов прокладки доріг, рельєфу місцевості, призначення маршрутів тощо.

Забезпечення комфортного пересування ІЕТЗ у населеному пункті потребує комплексного підходу до вирішення питань прокладання доріг, організації дорожнього руху, створення інфраструктури, соціального захисту водіїв та роботи комунальних служб.

Подальше дослідження проблеми включення ІЕТЗ в вулично-дорожню структуру населених пунктів дозволить розробити відповідні нормативні вимоги та рекомендації, визначити найбільш доцільні варіанти для конкретних містобудівних умов, визначити оптимальні параметри шляхом розробки розрахункових методик, які є перспективою для подальших досліджень [19].

Отже, порівняльний аналіз основних вимог до велодоріжок в Україні та за кордоном показав, що:

1) технічна інформація щодо проектування елементів велосипедної інфраструктури в Україні представлена у різних нормативних документах уривчасто та неповно;

2) в нормативних документах України прокладання велосипедних доріжок передбачено там, де вже розвинений велосипедний рух, натомість у багатьох розвинутих країнах Європи та США велосипедну складову необхідно враховувати при кожному новому будівництві. та реконструкція транспортної інфраструктури;

3) у типових поперечних профілях вулиць і доріг населених пунктів України відсутні елементи велосипедної інфраструктури;

4) в українських нормативних документах відсутні дані щодо методики розрахунку необхідної щільності велосипедної мережі, мінімальної довжини опуклої вертикальної кривої та динамічних розмірів велосипеда;

5) значення мінімально допустимої ширини велосипедної смуги (у різних документах ці значення відрізняються) та ширина розділювальної смуги між тротуаром і велодоріжкою потребують уточнення.

Аналіз зарубіжного досвіду проектування велодоріжок показав, що у світі вже знайдено вирішення багатьох проблем, які виникають при створенні велоінфраструктури в населеному пункті.

На основі узагальнення зарубіжного досвіду необхідно визначити принципи проектування велосипедної інфраструктури та способи містобудівної організації велосипедного руху. Для ефективної роботи над дисертаційним дослідженням складається структурно-логічна схема роботи, в якій формулюються завдання дослідження та визначаються методи наукового пізнання, за допомогою яких можна розв’язувати поставлені завдання.

2. АНАЛІЗ СПОСОБІВ ІНТЕГРАЦІЇ ВЕЛОІНФРАСТРУКТУРИ У ВУЛИЧНО-ДОРОЖНЮ МЕРЕЖУ

2.1. Нормативні вимоги до проектування велоінфраструктури

В Україні існує три основних документи, які описують проектування та будівництво велосипедних об’єктів: ДБН 2.3-4:2015 «Автомобільні дороги», ДБН 2.3-5:2018 «Вулиці та дороги населених пунктів» та ДСТУ 8906:2019 «Планувальне будівництво» та проектування велосипедної інфраструктури». Разом вони описують шляхи вирішення багатьох проблем у будівництві велоінфраструктури, але є кілька речей, які заважають їх повноцінному використанню.

Документи, що визначають технічні параметри елементів дорожньо-транспортної інфраструктури:

- Національний стандарт України: «Розмітка дорожня. Загальні технічні вимоги. Методи контролю. Правила нанесення» (ДСТУ 2587);

- Державні будівельні норми України: «Транспортні споруди. Вулиці і дороги населених пунктів» (ДБН В.2.3-5-2001);

- Рекомендації щодо організації велосипедного руху ERA Дослідницького товариства доріг і транспорту, Кельн, Німеччина (FGSV);

- Посібник з велосипедної політики PRESTO;

- Місцеві нормативні документи – Генеральний план міста [1].

Велосипедні ДСТУ заклали єдину методологічну основу для планування і проєктування велонфраструктури в Україні. Ці державні стандарти містять загальні положення про планування і розділи про проєктування велоінфраструктури на вулицях, дорогах і перехрестях населених пунктів, а також поза населеними пунктами і велодоріжок. Також у них є вимоги до конструкції та експлуатації велоінфраструктури і велосипедних парковок. За основу при розробці українських вело ДСТУ було взято Німецькі рекомендації з організації велосипедного руху ERA.

Нормативні документи, що регламентують будівництво та експлуатацію велосипедної інфраструктури України:

- ДСТУ Б А.1.1-100:2013 «Автомобільні дороги. Терміни та визначення понять»;

- ДСТУ 2587:2010 «Безпека дорожнього руху. Дорожня розмітка. Загальні технічні вимоги. Методи контролю. Правила застосування»;

- ДСТУ 8751:2017 «Безпека дорожнього руху. Дорожні огорожі та напрямні пристрої. Правила використання. Загальні технічні вимоги»;

- ДСТУ 3587:97 «Безпека дорожнього руху. Дороги, вулиці та залізничні переїзди. Вимоги до експлуатаційного стану»;

- ДСТУ 4036-2001 «Безпека дорожнього руху. Вставки дорожньої розмітки. Загальні технічні умови»;

- ДСТУ 4092:2002 «Безпека дорожнього руху. Світлофор. Загальні технічні вимоги, правила застосування та вимоги безпеки»;

- ДСТУ 4100:2014 «Безпека дорожнього руху. Дорожні знаки. Загальні технічні умови. Правила застосування»;

- ДСТУ 8731:2017 «Безпека дорожнього руху. Дорожні дзеркала. Загальні технічні вимоги. Правила застосування» тощо [15].

1 жовтня 2020 року набрав чинності ДСТУ 8906:2019 «Планування та проектування велосипедної інфраструктури», який затверджено наказом ДП «Український науково-дослідний і навчальний центр проблем стандартизації, сертифікації та якості» (ДП «УкрНДНЦ») від 10. /15/2019 № 311 Про прийняття та скасування національних стандартів.

Документ розроблено ДП «ДерждорНДІ» на замовлення та за сприяння U-Cycle – Асоціації велосипедистів Києва в рамках проекту «Зелене світло для велоспорту в громадах».

Проект реалізовано за підтримки Програми для України з розширення можливостей, підзвітності та розвитку ULEAD з Європою / ULEAD з Європою, яка спільно фінансується Європейським Союзом та його країнами-членами Данією, Естонією, Німеччиною, Польщею та Швецією.

Цей стандарт містить загальні вимоги та положення щодо планування велосипедної інфраструктури, а також розділи щодо проектування велосипедної інфраструктури вулиць, доріг і перехресть у населених пунктах та поза населеними пунктами. Також у ДСТУ є вимоги до проектування та експлуатації велопарковок.

ДСТУ розроблено з урахуванням європейського та світового досвіду влаштування велосипедної інфраструктури та висвітлює основні положення:

- організація комфортних умов всіх учасників дорожнього руху;

- поліпшення безпеки велосипедистів на вулицях населених пунктів, а також на автомобільних дорогах загального користування;

- інженерне облаштування велосипедних шляхів;

- конструктивні вимоги до влаштування велосипедної інфраструктури.

ДСТУ 8906:2019 «Планування та проектування велосипедної інфраструктури»:

- визначено проектні параметри елементів інфраструктури на різних категоріях вулиць і доріг населених пунктів, у тому числі вулиць з одностороннім рухом;

- визначено вимоги до концепції велосипедного транспорту;

- визначено вимоги щодо врахування інтересів велосипедного руху під час будівництва чи реконструкції лінійних об’єктів інженерно-транспортної інфраструктури;

- визначено підходи до контролю якості велосипедної інфраструктури;

- деталізовано вимоги ДБН (див. нижче) щодо вибору форми велосипедного руху в конкретних умовах проектування

- визначено рекомендації та основні підходи під час створення елементів велосипедної інфраструктури, у тому числі на перехрестях вулиць і доріг з велосипедним рухом, а також вимоги до освітлення велосипедних доріжок [14].

Зазначений ДСТУ має рекомендаційний характер, а тому не є обов’язковим до застосування. Відповідно, зазначений стандарт не знаходиться у вільному доступі. Питання, чому його немає, особисто для мене викликає

здивування, зокрема з огляду на те, що розробка документу велася не за державний кошт. ДСТУ має бути публічним і доступним для всіх.

Положення щодо велосипедної інфраструктури містяться і в новому ДБН В.2.2-12:2019 «Планування і забудова територій», який визначає основні вимоги до проектування мережі вулиць і доріг населених пунктів, мережі громадського транспорту, рух пішоходів і велосипедистів, а також встановлено, що:

- система велосипедного руху доповнює мережу залізничного та безрейкового маршрутного транспорту;

- велосипед слід розглядати як індивідуальний засіб пересування для регулярних транспортних поїздок з місця проживання до пункту призначення;

- встановлюється, що вздовж вулиць населених пунктів повинні бути передбачені велосипедні смуги або доріжки,

- змішаний пішохідно-велосипедний або автомобільно-велосипедний рух [1].

Попередньо, 1 вересня 2018 року набув чинності ДБН В.2.3-5:2018 «Вулиці та дороги населених пунктів», який також містить положення про будівництво велосипедної інфраструктури (зокрема, велосипедних доріжок та переходів), та:

- встановлює вимоги до архітектурно-планувальних рішень під час проектування вулиць і доріг населених пунктів;

- визначає основні форми велосипедного руху – велосипедну смугу, велосипедну доріжку, спільну велосипедно-пішохідну доріжку, змішаний рух на проїзній частині, а також встановлює допустимі випадки їх використання на вулицях і дорогах різних категорій;

- скасовує вимогу щодо мінімальної інтенсивності руху (50 велосипедистів на годину) для облаштування велоінфраструктури;

- визначає велосипедну смугу та доріжку та встановлює, що велосипедні смуги призначені лише для одностороннього руху, велосипедні смуги – для одностороннього та двостороннього руху;

- встановлює мінімальні вимоги до ширини велосипедних смуг і доріжок при новому будівництві та в умовах реконструкції;

- надає рекомендації щодо проектування велосипедної інфраструктури на підйомах і схилах [14].

Кінцевим результатом застосування ДСТУ є формалізація підходів до планування велосипедної інфраструктури та деталізація параметрів проектування велосипедної інфраструктури, наведених у ДБН В 2.3-4:2015 та ДБН В 2.3-5:2018 щодо організації велосипедного руху та підвищення безпеки велосипедистів шляхом забезпечення велосипедної інфраструктури.

Завданням ДСТУ є визначення поняття «велоінфраструктура», активізація процесів та допомога проектувальникам під час створення об’єктів велоінфраструктури на автомобільних дорогах загального користування, вулицях населених пунктів та велодоріжок, незалежних від магістралей, а також розробка практичних заходи щодо створення об'єктів велосипедної інфраструктури.

ДСТУ застосовуватимуть підприємства незалежно від форм власності, які здійснюють планування, проектування та будівництво велосипедної інфраструктури на автомобільних дорогах загального користування, вулицях населених пунктів та велосипедних доріжках, прокладених незалежно від магістралей.

Розробка ДСТУ спрямована на вирішення питань нормативного забезпечення єдиної методичної бази використання основних параметрів планування та проектування велосипедної інфраструктури щодо організації велосипедного руху та підвищення безпеки велосипедистів шляхом облаштування вул. велосипедна інфраструктура. ДСТУ, що розробляється, сприятиме зниженню рівня навантаження на мережу автомобільних доріг, вулиць і доріг населених пунктів, підвищенню безпеки дорожнього руху та зменшенню негативного впливу автомобільного транспорту (особливо в міських умовах) на довкілля.

За наявності в проекті ДСТУ положень, що відповідають законодавству, у пояснювальній записці до проекту ДСТУ викладається їх суть із посиланням на відповідні підрозділи, пункти, підрозділи, розділи тощо проекту ДСТУ та абзаци, підрозділи, пункти, частини статей, статті тощо відповідного акта законодавства.

Об’єктом стандартизації є основні параметри планування, проектування та будівництва велосипедної інфраструктури, які дозволять організувати рух велосипедного транспорту та підвищити безпеку велосипедистів на автомобільних дорогах загального користування, вулицях населених пунктів і велосипедних доріжках, прокладених незалежно від автомобільних доріг.

При цьому будуть визначені та встановлені основні вимоги до параметрів при проектуванні форм велосипедного руху.

На об’єкт стандартизації поширюються такі нормативні документи:

- ДБН В.2.2-5:2011 «Благоустрій територій»;

- ДБН В.2.2-12:2018 «Планування і забудова територій»;

- ДБН В.2.3-4:2015 «Автомобільні дороги.

Частина І. Проектування.

Частина ІІ. Будівництво»;

- ДБН В.2.3-5:2018 «Вулиці та дороги населених пунктів»;

- ГБН В.2.3-37641918-555:2016 «Автомобільні дороги. Транспортні розв’язки на рівні. Проектування»;

- ДСТУ 2587:2010 «Безпека дорожнього руху. Розмітка дорожня. Загальні технічні вимоги. Методи контролю. Правила нанесення»;

- ДСТУ 3587:97. «Безпека дорожнього руху. Дороги, вулиці та залізничні переїзди. Вимоги до експлуатаційного стану»;

- ДСТУ 4092:2002 «Безпека дорожнього руху. Світлофори. Загальні технічні вимоги, правила застосування та вимоги безпеки»;

- ДСТУ 4100:2014 «Безпека дорожнього руху. Знаки дорожні. Загальні технічні умови. Правила застосування».

ДСТУ включає такі основні розділи та положення:

1. «Сфера застосування», де буде визначено об’єкт стандартизації, сферу застосування проекту ДСТУ.

2. «Нормативні посилання», де будуть наведені чинні національні стандарти, на які будуть посилання в тексті проекту ДСТУ.

3. «Терміни та визначення понять», до складу якого увійдуть науково-технічні терміни, що використовуються в проекті стандарту і не встановлені іншими стандартами, а також встановлені іншими з посиланням на них.

4. «Загальні положення про планування велосипедної інфраструктури», які визначатимуть процес планування велосипедної інфраструктури, зацікавлені сторони, вимоги до роботи з громадськістю, вимоги до концепції велосипедного транспорту, вимоги щодо врахування інтересів велосипедного руху під час будівництва. або реконструкції лінійних об’єктів інженерно-транспортної інфраструктури, а також підходи до контролю якості велосипедної інфраструктури.

5. «Основні проектні параметри велоінфраструктури», які включатимуть вимоги до ширини велодоріжок та велодоріжок, вимоги до ухилів, радіусів заокруглення, оглядовості тощо.

6. «Проектування велоінфраструктури на вулицях і дорогах населених пунктів райони», де наведені умови реалізації та основні проектні параметри різних форм організації велосипедного руху на вулицях і дорогах у містах, у тому числі на вулицях зі значним ухилом, вулицях з одностороннім рухом, вулицях з рухом громадського транспорту, доріг місцевого значення, житлової та пішохідної зон, а також вимоги щодо облаштування велосипедних переходів через проїжджу частину.

7. «Проектування велосипедної інфраструктури перехресть вулиць і доріг населених пунктів», де будуть наведені вимоги до проектування регульованих, нерегульованих та кільцевих перехресть і розв’язок з урахуванням безпеки руху велосипедистів та ін. учасників дорожнього руху з метою забезпечення руху велосипедистів праворуч і ліворуч, з’їзду з другорядної дороги тощо, в тому

числі методика уточнення розрахунку світлофорних циклів за умови велосипедного руху.

8. «Проектування велосипедної інфраструктури поза населеними пунктами та велодоріжок, прокладених незалежно від вулиць і доріг», який включатиме умови реалізації та основні параметри проектування різних форм організації велосипедного руху поза населеними пунктами та поза вулицями і дорогами, а також вимоги до проектування перехресть поза населеними пунктами, де планується велоінфраструктура.

9. «Конструктивно-експлуатаційні вимоги до велоінфраструктури», які включатимуть вимоги до дорожнього одягу, водовідвідних споруд, розмітки та фарбування покриття, огорож, пандусів, освітлення, експлуатаційного стану.

Проект ДСТУ міститиме принципові схеми організації дорожнього руху для різних форм велосипедного руху вулицями, дорогами та перехрестями, поперечні профілі та інші допоміжні графічні елементи (у тексті документа та/або додатках).

Основні джерела інформації, які використанов процесі розробки ДСТУ:

- Закон України від 30.06.1993 р. № 3353-XII «Про дорожній рух» - Закон України «Про автомобільні дороги» від 08.09,2005 р. № 2862-IV;

- Закон України від 06.09.2005 р. № 2807-IV «Про благоустрій населених пунктів»;

- Правила дорожнього руху, затверджені постановою Кабінету Міністрів України від 10.10.2001 р. № 1306;

- ДБН В 2-3-5: 2018 «Вулиці та дороги населених пунктів»;

- ДБН В.2.3-4:2015 Автомобільні дороги.

Частина І. Дизайн. Частина.

ІІ. Будівництво.

- ДСТУ 2587:2010 «Безпека дорожнього руху. Дорожня розмітка. Загальні технічні вимоги. Методи контролю. Правила застосування»;

– ДСТУ 4100:2014 «Безпека дорожнього руху. Знаки дорожні. Загальні технічні умови. Правила застосування»;

- RASt 06 Директиви для прокладання міських доріг – RIN: Richtlinien für integrierte Netzgestaltung. Ausgabe 2008 (Директива щодо комплексного формування вулично-дорожньої мережі);

- «Рекомендації з організації руху велосипедного транспорту (Empfehlungen für Radverkehrsanlagen, ERA), переклад українською німецьким товариством міжнародного співробітництва GIZ;

- Dirk Dufour. Підручник з велосипедної політики PRESTO. Інфраструктура. Українська версія / Dirk Dufour, Ligtermoet&Partners»;

- ITE, 2008. «Canadian Capacity Guide for Signalized Intersections». Third Edition. S. Teply. P. Eng., et al., Institute of Transport Engineers. District 7 – Canada. – Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, 2001. «Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen» (HBS);

- ДК 015-97 «Класифікація видів науково-технічної діяльності»;

- ДК 021:2015 «Єдиний закупівельний словник».

В Україні міста, які обирають зміну парадигми транспортної політики з орієнтованої на автомобіль на орієнтовану на людей, стикаються з занадто жорсткими та зарегульованими стандартами проектування або недосконалими правилами дорожнього руху.

Навіть професіонали з добрими намірами можуть почуватися «у пастці» правил. Тому, запроваджуючи стратегії просування велосипеда, важливо проаналізувати законодавчий статус велосипеда в правилах дорожнього руху та стандартах проектування доріг. Якщо вони обмежують більшість проектів доріг з урахуванням велосипеда, як це відбувається у випадку з українською нормативною базою, тоді ці питання потрібно розв’язати. В таких ситуаціях корисно допомогти створити (чи узгодити) певний простір для експериментів та пілотних проектів. Звичайно, важливо також створити хороші умови для таких експериментів, як-от дослідження «до та після», процедури, яким потрібно ефективно слідувати для успішних експериментів.

Зміна організації (розмітки, знаків, профілю проїзної частини) вулично-дорожнього простору має погоджуватись з Національною поліцією України, яка не може погодити ті зміни, які не відповідають Правилам дорожнього руху.

У правилах дорожнього руху мають бути врегульовані такі питання:

- можливість органам місцевого самоврядування встановлювати безпечний швидкісний режим для різних типів вулиць (30/50/70 км/год);

- регулювання проїзду велотранспорту смугами громадського транспорту;

- регулювання пріоритетності проїзду перехресть, у тому числі, проїзду велосипедистів;

- врегулювання права пересування велосипедами для дітей та підлітків до 14 років;

- обов'язковість чи необов'язковість використання велосипедних доріжок.

Отже, зазначені документи містять концептуальне бачення розвитку велоінфраструктури міста.

Аналіз вітчизняної нормативної бази показав, що типові поперечні профілі вулиць і доріг, наведені в нормативних документах України, не передбачають велосипедних доріжок і смуг руху. На основі зарубіжного досвіду та з урахуванням вимог до велосипедної інфраструктури в Україні розроблено пропозиції щодо включення велосипедних доріжок та смуг руху до типових поперечних профілів вулиць і доріг у населених пунктах.

2.2. Форми організації велосипедного руху

Принципи розвитку велоінфраструктури потрібно втілювати на чотирьох рівнях і обов'язково у правильному порядку:

1. Мережа;

2. Ділянки між перехрестями;

3. Перехрестя;

4. Дорожнє покриття. Мережа.

На цьому рівні ключовими факторами є наступні:

- будівництво цілісних мереж і забезпечення повної відповідності потребам велосипедистів;

- забезпечення прямих маршрутів з точки зору як відстані, так і часу (наприклад, вирішувати проблему відсутніх у мережі ланок шляхом забезпечення стежок у тому напрямку, де це можливо і зручно);

- уникнення конфліктів з іншими учасниками руху (здебільшого йдеться про моторизований транспорт);

- робота на дорогах та вулицях загального користування;

- мінімізація фізичного навантаження для велосипедистів;

- забезпечення користувачам почуття захищеності від ризиків дорожнього руху.

Дороги потрібно конструювати таким чином, щоб вони відповідали усім якісним критеріям, пов’язаним з велосипедним рухом. Інфраструктуру, що не відповідає мінімальним стандартам по будь-якому із чотирьох показників, потрібно змінити. Це часто передбачає збалансування різних, часом несумісних вимог багатьох користувачів з різними потребами, котрі задіяні у процесі. Окремі спеціалісти відповідають за планування чи побудову інфраструктури, яка задовільняє потреби велосипедистів, у той час як інші залучають самих велосипедистів чи їх представників. Політики також можуть розставляти пріоритети, такі як безпека або намагання підвищити конкурентоспроможність велосипедів порівняно з моторизованими транспортними засобами з наголосом на прямолінійності руху. У наступних розділах детальніше розглядатимуть мережі, ділянки між перехрестями та планування перехресть, в той час, як наступна таблиця є попереднім оглядом наявних проблем та їх потенційних вирішень.

Проект об’єкту велотранспортної інфраструктури повинен бути придатним для того, щоб гарантувати чи підвищувати безпеку і якість руху. Вимоги, які випливають з цього, зібрано у таблиці 2.1.

Таблиця 2.1

Типові проблеми та рішення в облаштуванні руху велосипедного транпорту

№	Проблема	Рішення
1.	Відмінності у швидкості між велосипедами та іншими транспортними засобами	- Обмеження швидкості руху для моторизованого транспорту (зони з обмеженням швидкості руху до 30 км/год., «лежачі поліцейські»); - Контроль дотримання швидкості; - Виділення, а за можливості – відокремлення велосипедних доріжок, паралельні маршрути
2.	Брак простору, який можна спеціально відвести для велоруху: - Малий інтервал між транспортними засобами, що рухаються, і бордюром/припаркованими автомобілями або між двома смугами дорожнього руху; - Машини, що паркуються і від'їжджають; відкривання дверей	- Забезпечення спеціально відведеного для велосипедистів простору (окремого/спільного з іншими видами транспорту); - Альтернативні паралельні маршрути; - Ребриста роздільна смуга на дорожньому полотні
3.	Перехрестя: - Довгі відстані для перетину проїзної частини; - Високі швидкості моторизованого транспорту;	- Забезпечення спеціально відведеного для велосипедистів простору (окремого/спільного з іншими видами транспорту; - Альтернативні паралельні маршрути;

	- Світлофорні цикли, зручніші для швидших засобів пересування	- Ребриста роздільна смуга на дорожньому полотні
4.	Складні маневри: - Велосипедисти повертають вліво, перетинаючи смуги; - Велосипедисти їдуть прямо в місцях, де решта учасників руху повертає наліво або направо	- Зменшення швидкості моторизованого транспорту у зонах руху різних транспортних засобів; - Спеціалізовані перехрестя (спеціально спроектовані перехрестя, зручні для велосипедистів)
5.	Дорожня розмітка: відсутня, часткова, суперечлива. Невизначеність спонукає до менш дисциплінованої поведінки	- Визначення політики/ стандартів щодо наявності смуг на дорозі, велосипедних смуг на перехрестях, дорожньої розмітки, позначень, маркування зон дорожнього покриття червоним кольором тощо; - Мінімізація дорожньої розмітки у житлових районах
6.	Вантажний транспорт та автобуси поруч з велосипедами: - Проблеми на поворотах; - Швидкі автомобілі створюють повітряні вихори; - Посадка пасажирів	- Спеціальні смуги для вантажівок і автобусів; - Визначення мінімальної ширини велосипедних і автобусних смуг; - Продумана конструкція автобусних зупинок
7.	Об’їзди: переривчастість наявних вело шляхів	- Смуги з рухом в протилежному напрямку для велосипедистів на вулицях з одностороннім рухом; - Маркування велосипедних шляхів через перехрестя

8.	Недостатньо забезпечене дотримання правил дорожнього руху: - Недотримання зупинки на червоний сигнал; - Перевищення швидкості (особливо – мотоциклістами); - Використання автомобілями велосипедних смуг (у місцях, де виникають вуличні корки, для паркування чи завантаження вантажівок); - Пішоходи, що нехтують правилами дорожнього руху	- Удосконалення нормативно-правових документів; - Забезпечення виконання законодавства; - Відокремлення велошляхів від смуг моторизованого транспорту; - «Кишені» для паркування і завантаження; - Довше зелене світло для пішоходів; - Навчальні кампанії, щоб впевнитись, що всі учасники дорожнього руху розуміють правила, їх підґрунтя, та те, як правила практично застосовуються до різних транспортних засобів
9.	Непомітність велосипедистів для інших учасників руху	- Навчання велосипедистів та водіїв автомобілів; - Забезпечення відповідного освітлення вулиць, наявність рефлекторів, дзвінків на велосипедах; - Т. зв. «бокси» – на перехрестях винесення стоп-лінії для велосипедистів перед стоп-лінією для іншого транспорту. Використовуються для окреслення місця очікування велосипедистами зеленого сигналу світлофора, де водії можуть добре їх бачити; - Уникнення такого планування, яке призводило би до зупинки

		велосипедистів у «мертвих зонах» автомобілів
10.	Інтенсивний дорожній рух та велика кількість запаркованих транспортних засобів: - Постійна присутність транспорту та деколи – помилкові рухи; - Відсутність вільного місця для соціальної діяльності у громадському просторі (включно з іграми); - Шум та забруднення	- Забезпечення цілісної та ефективної системи громадського транспорту; - Обмеження швидкості руху (зони з обмеженням швидкості до 30 км/год., «лежачі поліцейські»); - Більше зон, вільних від автомобілів; - Зменшення кількості припаркованих машин та суворе дотримання правил
11.	Поганий стан доріг: - Ями, канави; - Скло та мокре листя; - Огорожі на дорогах	- Регулярне технічне обслуговування та якісне утримання; - Ліквідація дорожнього обладнання (огорож) там, де велосипедисти можуть з ним зітштовхнутись; - Розташування ліхтарних стовпів поза межами велосипедних та пішохідних маршрутів, там, де це можливо – кабелювання інженерних мереж зменшуючи кількість наземного обладнання, що належить до ліній електропередач та інших

На рівні «ділянки між перехрестями» ключовими факторами є:

- забезпечення прямих маршрутів велосипедистів як по відстані, так і по часу;

- уникнення непотрібних поворотів та звивистих доріг і стежок;

- відокремлення велосипедистів від інших транспортних засобів у разі насиченого руху та значної різниці у швидкості;

- вибір маршрутів, уникаючи надмірного шумового впливу та/або забруднення повітря, особливо спричиненого вантажівками й автобусами.

На рівні перехресть ключовими факторами є:

- наявність прямих маршрутів як по відстані, так і по часу;

- у місцях, де швидкості учасників руху дуже відрізняються, на велосипедному маршруті потрібно подбати про відповідні умови, які можуть передбачати спеціальні мости, шляхопроводи та тунелі;

- мінімізація кількості зупинок велосипедистів та часу очікування;

- забезпечення того, щоб велосипедисти були завжди видимими для водіїв моторизованого транспорту;

- конструювання кривих, враховуючи швидкості велосипедів, а також – застосування кривих для зниження швидкості та інші подібні заходи.

На рівні покриття доріг інженери та відповідальні за утримання вулиць мають забезпечити:

- однакове дорожнє покриття усіх смуг для велосипедистів і смуг спільного користування;

- опір ковзанню для безпеки й комфорту;

- якісний дренаж; велосипедисти не здогадуються, наскільки глибокими можуть бути калюжі. Вибоїни є малопомітними та дуже небезпечними, особливо вночі, а також за хмарної, дощової та снігової погоди і т. д.

Додатково до цього, на ділянках, що використовуються з рекреаційною метою, існують також вимоги стосовно привабливості руху, такі як ландшафтна інтеграція, можливість одночасного проїзду двох велосипедистів пліч-о-пліч, а також, за можливості, мінімізація шуму.

Проект об’єкту велоінфраструктури має враховувати вимоги різних груп велокористувачів. Суттєві відмінності між ними полягають у:

- різній здатності долати складні транспортні ситуації;

- індивідуально бажаних швидкостях їзди;

- використанні різних транспортних засобів і видів транспорту (наприклад, велосипеди з причепом чи трейлером, електровелосипеди, ролики за відповідного дозволу) з відповідними вимогами до ширини, довжини, радіусів кривих і шляху, необхідного для гальмування;

- різних вимогах до соціальної безпеки у громадських місцях.

Велосипедний маршрут – це сума послідовних відрізків шляху, котрі велосипедист обирає між вихідною точкою та місцем призначення. Як об'єкт проектування, ці маршрути здебільшого є комбінацією різних форм велоруху (спокійних проїжджих частин, певних відокремлених велосипедних смуг і велосипедних доріжок). Призначенням велосипедного маршруту може бути забезпечення сполучення з іншими ділянками для їзди на велосипеді, або ж його створюють як зручніший шлях через зону з пожвавленим рухом. Велосипедні маршрути слід впроваджувати з практичною метою (як, наприклад, щоденні поїздки на роботу) або для рекреаційного використання.

Простори для руху і безперешкодні простори для велотранспорту представлено на рисунку 2.6.

Найпоширенішими видами велосипедної інфраструктури:

1. Велосипедна доріжка.

Велосипедні доріжки будуються вздовж жвавих доріг, де інтенсивність і швидкість моторизованого руху занадто висока для безпечного змішаного використання. У цьому випадку велосипедні доріжки є найбезпечнішим рішенням через фізичне розділення.

Недоліком велодоріжок є те, що велосипедисти знаходяться поза прямою видимістю автомобілістів. Це стає проблемою, коли шляхи автомобіля та велосипедиста перетинаються на перехресті. У таких місцях важливо встановити візуальний контакт (попередження про конфлікт) і в більшості випадків рекомендується вийти на проїжджу частину перед перехрестям по велодоріжці.

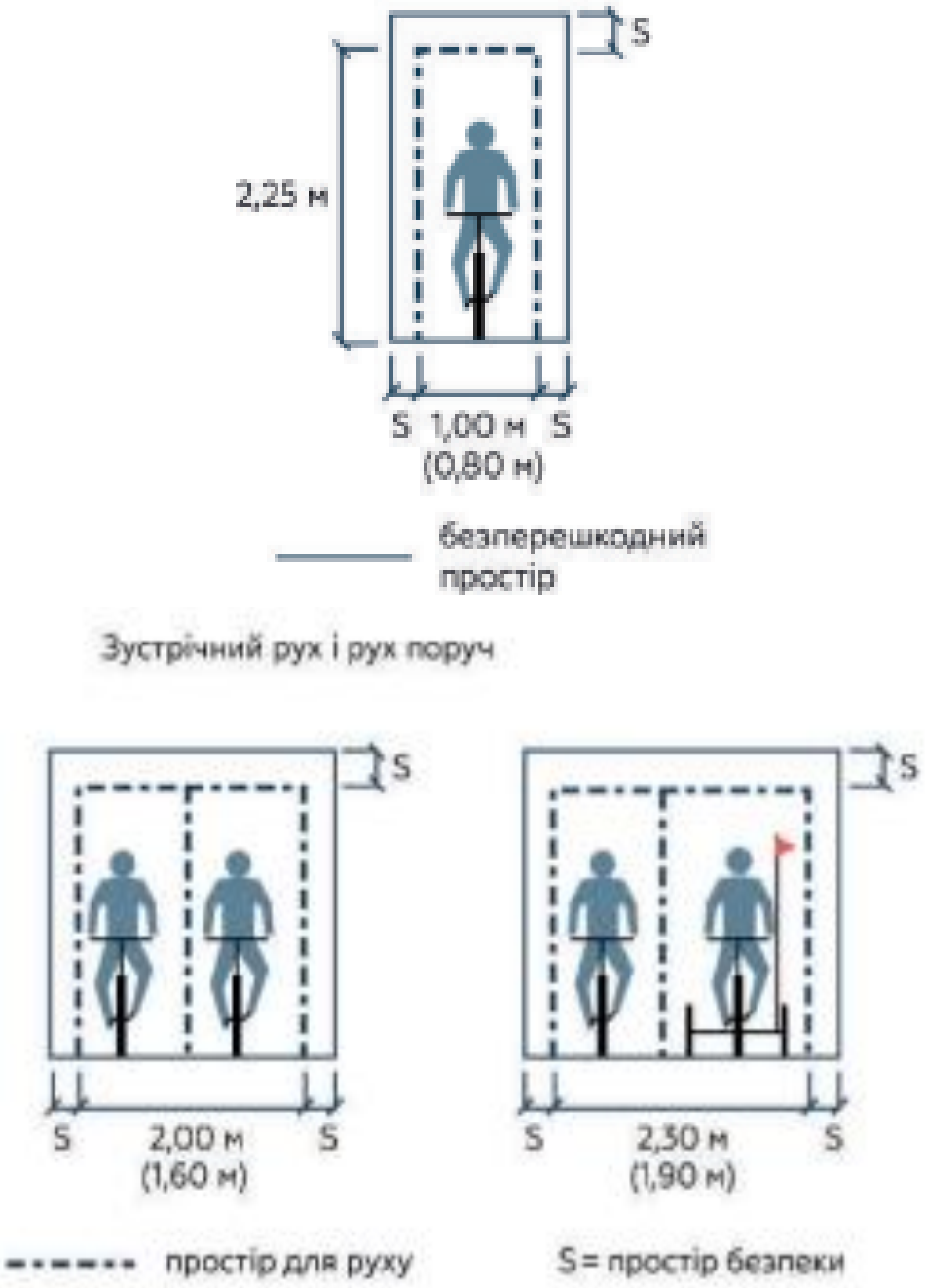


Рис. 2.6. Простори для руху і безперешкодні простори для велотранспорту*
(дані в дужках: в обмежених умовах)

Велосипедні смуги влаштовуються на дорогах, де швидкість руху автомобілів перевищує 60 км/год, інтенсивність руху понад 500 авт./год, 4 і більше смуг руху в обох напрямках (допускається також з меншою кількість смуг за умови достатнього бічного простору, високої швидкості та інтенсивності руху, частоти паркування, руху вгору).

Ширина велодоріжки з одностороннім рухом – 1,75-2 м з можливістю обгону (в обмежених умовах – 1,5 м, без можливості обгону – 1,25 м), ширина велосмуги з двостороннім рухом – 2,5-3 м. (в обмежених умовах – 2 м). Позначено знаком 4.12 «Велосипедна доріжка» після кожного перехрестя, значок 1.29 «Велосипед» (в кожному напрямку) через кожні 50 м та перед/за кожним перехрестям (крім того, з боків можуть бути стрілки напрямків та лінії розмітки для кращої видимості) . Між велосипедною доріжкою та проїзною частиною, а також лузою для паркування автомобілів повинен бути безпечний простір шириною не менше 0,75 м (в обмежених умовах 0,5 м), між велосипедною доріжкою та тротуаром – 0,25- 0,5 м (смуга бруківки, в обмежених умовах може бути відсутня).

У місцях з’єднання в’їздів на прилеглу територію та місцевих проїздів поле велодоріжки можна виділяти червоним кольором і позначати додатковим значком «Велосипед», а перетин велодоріжки з місцевою проїздом виконувати без змін. рівень велодоріжки та тротуару; на перехрестях розмітку 1.15 «Велосипедний перехід» наносять на всю ширину велосипедної доріжки, але не вужче 1,8 м.

Рух велосипедистів по велосипедній доріжці, як правило, є обов'язковим, рух (крім засобів для маломобільних груп населення) та стоянка інших транспортних засобів на велосипедній доріжці забороняється.

Велосипедні смуги з одностороннім рухом, як правило, влаштовуються обабіч проїзної частини вулиці з рухом по правому боці вулиці в напрямку руху. Облаштовані двосторонні велодоріжки шириною 2,5 м з обох боків вулиці (умови: проїжджа частина має більше 6 смуг руху, конструктивна розділювальна смуга посередині, можливість переходу вулиці рідше кожні 300-400 м), шириною 3 м – з одного боку вулиці (як правило – з боку забудови), або з боку, де проходить основна веломаршрут рекреаційного призначення (наприклад, по вул. набережна), у цьому випадку, принаймні, односторонню велосипедну доріжку або іншу форму велосипедного руху слід прокласти з боку будівлі для доступу до неї.

Двосторонні велосипедні доріжки, як позавуличні форми велосипедного руху, 3 м шириною (2.5 м – за наявності поблизу пішохідної доріжки) прокладають уздовж залізниць, автомобільних доріг (автодоріг безперервного руху) з перетинами з ними в різних рівнях, а також у парках, лісопарках, по берегах водойм, струмків, лісосмуг, через залізницю або струмки тощо – якщо є активний транзитний велосипедний потік або якщо так зручно провести основний велосипедний маршрут [13, с. 77-78].

Велодоріжки (рис. 2.7), які мають використовуватися велосипедистами (із забороною рухатися іншими частинами вулиці) мають позна- Облаштування велоінфраструктури 121 чатися дорожнім знаком 4.12 ПДР «Доріжка для велосипедистів» або дорожнім знаком 4.22 «Розділена вело-пішохідна доріжка». Користування велодоріжками без такого позначення не є обов’язковим.

Рис. 2.7. Велосипедна доріжка

Велодоріжки у межах одного населеного пункту мають бути, бажано, з однакового матеріалу і одного кольору. Таким чином, покращується їхня впізнаваність. У проблемних зонах, особливо на примиканнях другорядних доріг і на виїздах з прилеглих територій, рекомендовано додатково привертати увагу водіїв до наявності велосипедного руху. Для цього наносять піктограму 1.29 «Велосипед» і фарбують велосмугу у червоний колір розміткою 1.15 ПДР (місце, де велосипедна доріжка перетинає проїзну частину).

Якщо велодоріжки, користування якими не є обов'язковим, конструктивно неможливо чітко розпізнати (наприклад, лише незначна різниця у кольорі відносно тротуару), то цільове призначення доріжки слід підкреслити нанесенням піктограми 1.29 ПДР «Велосипед» через однакові відстані, а також у місцях перетину велодоріжки з іншими вулицями. Додаткова розмітка у вигляді стрілок може уточнювати напрямок руху.

2. Велосипедна доріжка вздовж під'їзних доріг (рис. 2.8).

Рис. 2.8. Велосипедна доріжка вздовж під'їзних доріг

Велосипедні доріжки використовуються вздовж під'їзних доріг, де транспортний потік досить низький, але швидкість все ще достатньо висока для безпечного змішаного використання. Велосипедні доріжки також використовуються вздовж жвавих міських вулиць, де не вистачає місця для велодоріжок. В обох випадках швидкість механічного транспорту повинна бути знижена щонайменше до 60 км/год.

Велосипедні смуги на дорозі повинні бути позначені суцільною або пунктирною дорожньою розміткою – залежно від дозволу чи заборони їх перетину автотранспортом. Щоб велодоріжки більше виділялися, їх поверхню можна пофарбувати в яскравий колір.

Велосипедні доріжки влаштовуються на дорогах, де швидкість руху автомобілів до 60 км/год, інтенсивність руху до 500 авто/год, не більше 4-5 смуг в обох напрямках (з 6 і більше смугами руху), необхідно відокремити велосипедний рух від проїжджої частини, за винятком обмеження вищої швидкості або як тимчасовий захід), у складі допускається перехрестя. Ширина велосипедної смуги 1,75-2 м (для обгону без виїзду на автомобільну смугу, в обмежених умовах – 1,5 м), розділена суцільною лінією та позначена значком 1.29 «Велосипед» через кожні

50 м і до/за кожним перехрестям (крім того, можлива комбінація знаків 4.12 «Велосипедна смуга» та 7.9 «Смуга для руху»). Також велосипедну смугу як зустрічну смугу застосовують на вулицях з одностороннім рухом.

У місцях примикання в'їздів на прилеглу територію та доріг місцевого значення суцільна лінія переходить у ламану такої ж ширини, поле велосипедної смуги може бути виділено червоним кольором і позначено додатковим значком 1.29 «Велосипед»; на перехрестях розмітку 1.15 «Велосипедний перехід» наносять на всю ширину велосипедної смуги, але не вужче 1,8 м. Рух велосипедистів по велосипедній доріжці обов'язковий, односторонній (праворуч від проїзної частини за напрямком руху), рух і стоянка інших транспортних засобів на велосипедній доріжці заборонені.

Облаштування велодоріжок на існуючих проїжджих частинах вулиць міста можна здійснити шляхом:

а) зменшення кількості автомобільних смуг з 6 до 5 і з 4 до 3 (середні смуги реверсивні або для каналізації лівоповоротних автомобільних потоків);

б) звуження ширини автомобільних смуг з 3,75-5 м до 3,25-3,5 м (в обмежених умовах до 3 м), наприклад, проїжджу частину шириною 16 м можна поділити на: 2 х 1,5 м (велосипедна) смуги) + 4 х 3,25 м (автомобільні смуги), ширина проїжджої частини 10 м: 2 х 1,75 (велосипедні смуги) + 2 х 3,25 м (автомобільні смуги).

При розміщенні місць для паркування автомобілів праворуч від велосмуги необхідно додатково відвести між ними не менше 0,5 м безпечного простору або ширина велосмуги повинна бути не менше 2 м. При високій частоті паркування не рекомендується велосипедна смуга – краще перемістити велосипед на бічний простір праворуч від паркінгу [10, с. 156-157].

Влаштування велодоріжки чи велосмуги потрібні переважно на вулицях з інтенсивним та швидким одностороннім рухом, а саме – з інтенсивністю понад 400 авто/год та при максимальній швидкості авто більше ніж 30 км/год. Велорух на вулицях з одностороннім рухом можна організувати в обидва боки, якщо це не суперечить безпеці. Для цього потрібно вибрати тип регулювання, ознакування і можливі додаткові заходи. На вулицях з одностороннім рухом автотранспорту з допустимою швидкістю не більше 30 км/год можна дозволити рух велосипедів в обидва боки, позначивши дозвіл табличкою «Рух велосипедистів у зустрічному напрямку» (п. 2.3.1.3) до дорожнього знаку «Вулиця з одностороннім рухом» та табличкою «Велосипедистам дозволено» до дорожнього знаку 3.21 «В’їзд заборонено».

Для роз’їзду авто і велотранспорту необхідна мінімальна ширина проїзної частини 3,00 м, і 3,5 м, якщо нею рухаються також маршрутні автобуси, вантажівки або інший габаритний транспорт. На ділянках, вужчих ніж 3,00 м двосторонній рух велотранспорту можливий за умови малої інтенсивності руху автотранспорту (менше 400 авто/год), або наявності простору для маневру.

Для організації безпеки та видимості на поворотах та перехрестях необхідно слідувати рекомендаціям EPA.

3. Контр-смуга (контраверсивна смуга).

Велосипедна контр-смуга – це простий спосіб регулювання дорожнього руху, але водночас дуже привабливий для велосипедистів. Таким чином утворюються «розрізи» – найкоротші сполучення за межами вулиць із найбільшим рухом. Цей метод довів свою безпеку навіть на найвужчих вулицях, якщо швидкість руху невисока та інтенсивність. Велосипедні зустрічні смуги мають бути облаштовані по всьому місту: у такому разі вони стануть звичними для всіх і нададуть велосипедистам пріоритет у русі.

Велосипедні контрсмуги можуть бути виконані як без розмітки, так і з нанесенням дорожньої розмітки. Велосипедні зустрічні смуги в більшості випадків організовуються без спеціальних заходів для змішаного руху. Це можливо на низьких швидкостях, до 30 км/год у житлових районах. На вузьких міських вулицях швидкість може бути обмежена до 50 км/год, оскільки при перетині з велосипедистами автомобілі будуть гальмувати. Можливо, знадобляться додаткові заходи з уповільнення руху. За межами населених пунктів зустрічні смуги можуть вводитися зі швидкістю до 60 км/год.

Велосипедні зустрічні смуги рекомендується позначати, коли середня швидкість руху перевищує 30 км/год у населених пунктах (або 60 км/год поза ними).

При високій інтенсивності руху на будь-якій швидкості рекомендується розмітка велосипедних смуг.

Паркувальні смуги можуть бути видалені, щоб звільнити місце для велосипедних доріжок. Велосипедні зустрічні смуги повинні проектуватися, як і всі інші велосипедні смуги, з рекомендованою шириною 1,5 м. На практиці багато міст зменшують цю ширину до 1,2 м або навіть до 0,9 м на вузьких вулицях: з одного боку, часто не вистачає місця; з іншого боку, велосипедні зустрічні смуги сповільнюють транспортні потоки [6].

4. Захисні смуги.

Рекомендується влаштовувати в умовах, коли швидкість руху автомобілів до 40 км/год, інтенсивність руху до 300 авт./год, до 4-х смуг в обох напрямках. Ширина захисної смуги становить 1,25-1,5 м (в обмежених умовах – 1 м), відокремлюється переривчастою лінією (продовжується на перехрестях і примиканнях) і позначається значком 1,29 «велосипед» через кожні 50 м і перед/позаду кожне перехрестя. Ширина проїзної частини між захисними смугами повинна бути не менше 5,0 м (загальна ширина не менше 7,5 м, в обмежених умовах – 7 м) – зустрічні транспортні засоби можуть виїжджати на захисну смугу, стоянка на ній заборонена. Захисна смуга позначає місце безпечного руху велосипедистів і не є обов'язковою для велосипедистів. Також на місцевих вулицях і дорогах з одностороннім рухом використовується захисна смуга як зустрічна смуга для можливості зустрічного руху велосипедистів.

При розміщенні місць для паркування автомобілів праворуч від захисної смуги необхідно додатково передбачити не менше 0,25 м безпечного простору між стоянкою та захисною смугою.

На одній вулиці, залежно від просторових або дорожніх умов, можна використовувати комбінацію різних форм велосипедного руху для руху в різних напрямках або на різних ділянках вулиці. Так, при ухилі більше 3% велосипедистів бажано рухати вниз (швидкість, наближена до моторизованих транспортних засобів) на проїжджу частину (змішана з автомобілями, захисна смуга, велосипедна смуга, рух по смузі для транспортних засобів), вгору (швидкість, наближена до транспортних засобів до пішоходів) – до бічного простору (велосипедна доріжка, спільна велосипедно-пішохідна доріжка), при цьому ширину обраних форм велосипедного руху бажано збільшити. Якщо розміри вулиці не дозволяють вмістити обрані форми велосипедного руху, краще використовувати змішаний рух із загальним обмеженням швидкості.

При перетині проїзної частини з будь-яким видом велосипедного руху, крім змішаного руху з автомобілями, повинен бути встановлений знак 1.34 «Виїзд велосипедистів» [21, с. 11-12].

5. Рух у смузі маршрутних транспортних засобів (ТЗ).

Окремі випадки змішаної їзди на велосипеді з громадським транспортом в обмежених вуличних або дорожніх умовах. Значок 1.29 «Велосипед» можна розмістити перед значком 1.24 «Рух маршрутних транспортних засобів». При ширині смуги руху маршрутних транспортних засобів до 3,75 м обгін велосипеда громадським транспортом неможливий, тому необхідно обмежити швидкість руху до 50 км/год (при русі – до 40 км/год). під гору), довжину ділянки змішаного руху на такій смузі бажано обмежити 1 км. При ширині смуги руху 4 м і більше можна обганяти велосипед громадським транспортом: швидкість 30-50 км/год, для зручності руху велосипедів можна виділити захисну смугу. Для безпеки неповнолітніх велосипедистів рекомендовано об’єднати рух смугою маршрутного транспорту спільною велосипедною та пішохідною доріжками.

6. Змішаний (рівномірний) автомобільний рух (вулиці, сприятливі для велосипедного руху).

Рекомендується влаштовувати в умовах, коли швидкість руху автомобілів до 30 км/год, інтенсивність руху до 200 авт./год, не більше 2 смуг в обох напрямках (ширина – не більше 7 м) – на житлових вулицях, прибудинкових вулицях і проїздах (провулках), проїздах у середині кварталів і мікрорайонів. Для зниження швидкості та інтенсивності руху використовуються засоби примусового зниження швидкості: «лежачі поліцейські», «берлінські подушки», підвищені перехрестя або пішохідні переходи, шикани тощо [13, с. 95-96].

7. Спільні велосипедні та пішохідні доріжки (рис. 2.9).

Рис. 2.9. Спільні велосипедні та пішохідні доріжки

Суміжні пішохідна та велосипедна доріжки та доріжка для пішоходів і велосипедистів – виділений простір на рівні тротуару для руху пішоходів та велосипедистів. У випадку суміжних пішохідної та велосипедної доріжок зони руху пішоходів та велосипедистів розмежовані розміткою або іншими візуальними способами. Доріжка для пішоходів та велосипедистів означає, що це простір спільного руху для пішоходів та велосипедистів. У такому випадку, перевагу в русі має пішохід. Спільне користування вимагає, щоб швидший (велосипед) пожертвував своїми перевагами заради безпеки вразливіших користувачів (пішоходів). Це найменш бажаний варіант, тому використання спільної доріжки для пішоходів і велосипедистів є виправданим лише там, де обидва види руху є не надто інтенсивними, або інший спосіб влаштування руху є неможливим. Такі вело-пішохідні доріжки мають бути необов’язковими для

велосипедистів, і велосипедисти повинні мати можливість обрати рухатися по проїзній частині.

Для означення спільного руху пішоходів і велотранспорту є дві можливості:

- спільний пішохідний рух і велорух зі знаком 4.14 «Доріжка для пішоходів і велосипедистів»;

- рух велосипедистів та пішоходів відбувається поруч, але розмежований – знак 4.22 «Суміщені пішохідна та велосипедна доріжки».

Облаштування спільного руху пішоходів і велосипедистів небажане за наступних критеріїв:

- вулиці з інтенсивною торгівельною та громадською забудовою, а також активними першими поверхами будівель вздовж тротуару;

- надмірне використання бокового простору пішоходами, які вимагають особливого захисту, (наприклад, люди з інвалідністю чи обмежені у пересуванні, діти) – поруч з медичними чи навчальними закладами;

- вздовж основних веломаршрутів; → крутий спуск (ухил > 3%);

- безпосередня близькість під'їздів будинків до тротуарів з мінімальною шириною;

- численні примикання другорядних доріг на перехрестях і виїзди з прилеглих територій в обмеженому просторі:

- часте використання тротуару для автобусних чи трамвайних зупинок, без виділених зон очікування для пішоходів;

- перевищення межі прийнятної кількості пішоходів та велосипедистів, відповідно до рис. 2.10.

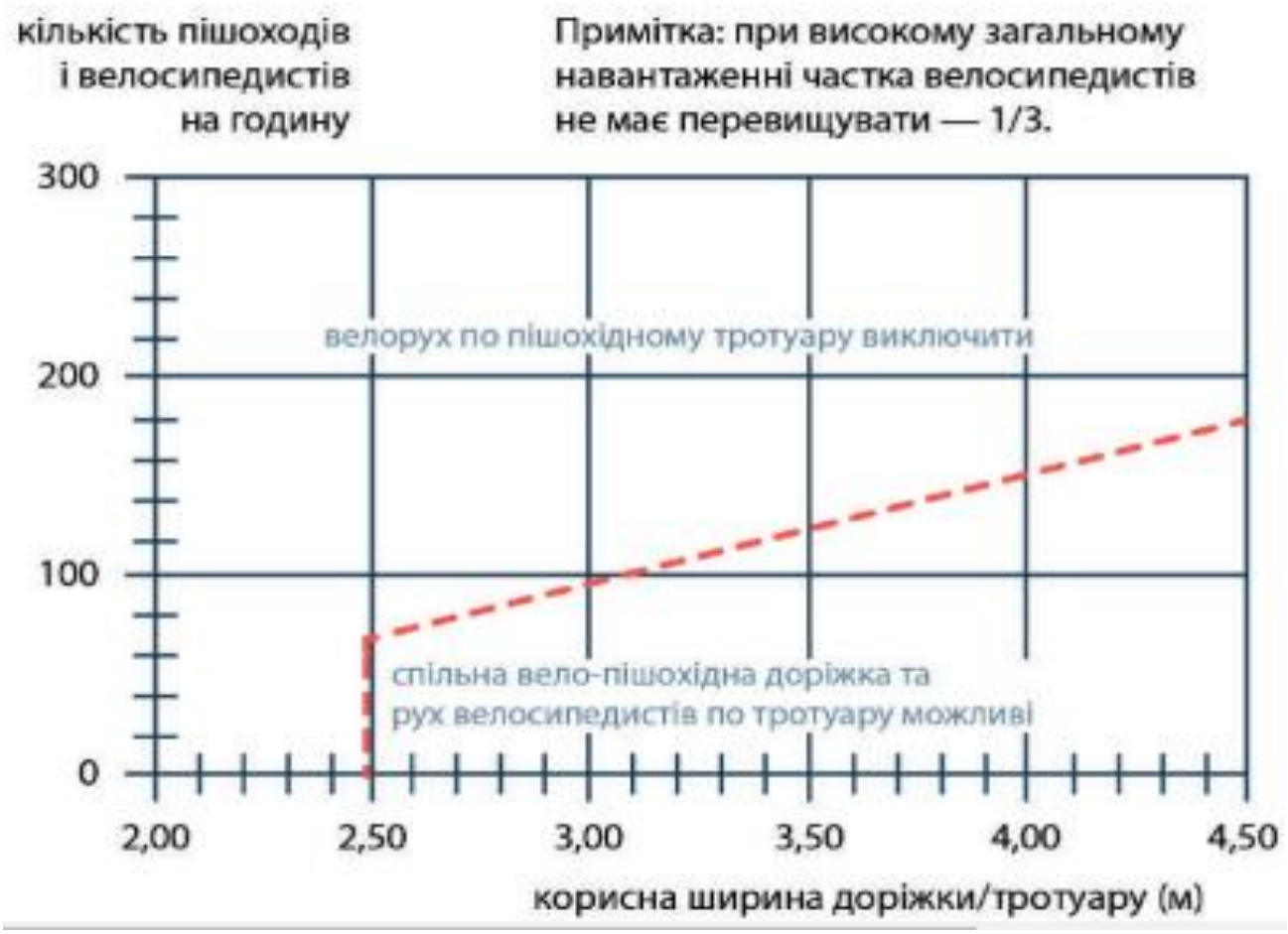


Рис. 2.10. Межі застосування спільної вело-пішохідної доріжки відповідно до кількості пішоходів та велосипедистів і ширини доріжки/тротуару

Рекомендується влаштовувати на вулицях з легким велосипедним і пішохідним потоком та інтенсивним автомобільним потоком, в обмежених умовах, особливо при русі в гору, а також за наявності транзитного або розважального велосипедного руху в парках, скверах, лісопарках, набережних, пішохідних зони, на пішохідних вулицях (за наявності інтенсивного велосипедного та пішохідного руху необхідно виділити в окрему форму – велодоріжку).

Мінімальна ширина велосипедно-пішохідної доріжки спільного користування становить 2,5 м, у зонах відпочинку – 3 м. Позначена знаком 4.14 «Доріжка для пішоходів і велосипедистів», для більшої зручності (при ширині 3,5 м і більше) може бути розділена суцільною лінією на пішохідну та велосипедну зони з нанесенням на них відповідних значків [18].

8. Вулиця з пріоритетом велосипедного руху.

На практиці вони виглядають як загальновуличні велодоріжки, по яких дозволено рух автомобілів.

Вулиці з пріоритетом велосипедного руху є формою змішаного використання без особливого правового статусу. Законодавчо по них, як і по будь-якій іншій вулиці, дозволений рух автотранспорту.

Велосипедні вулиці використовуються в міських районах на маршрутах з високою інтенсивністю велосипедистів, де механічний транспорт також потребує доступу. Вони повинні мати обмеження швидкості 30 км/год і використовуватися лише на житлових вулицях, які не мають транзитного значення. Щоб покращити швидкість і комфорт на перехрестях, велосипедні вулиці мають мати пріоритет [4, с. 196-197].

Рекомендовані норми проектування велосипедних доріжок представлено в таблиці 2.2.

Таблиця 2.2

Рекомендовані норми проектування велосипедних доріжок

№	Категорія	Мінімальна ширина (згідно з ДБН 360-92**), м	Рекомендовані норми	
			Оптимальна ширина, м	Мінімальна ширина, м
1а	Виділена одностороння велодоріжка	1,50	2,00	1,60
16	Виділена двостороння велодоріжка	1,50х2 (3,00)	3,00	2,50
2а	Одностороння велодоріжка на тротуарі (розмітка)	1,50	1,80-2,00	1,60
26	Двостороння велодоріжка на тротуарі (розмітка)	1,50х2 (3,00)	3,00	2,50

3а	Пішохідна і велосипедна доріжка (без розмітки)	-	>3,00	2,50
3б	Пішохідна доріжка / зона з дозволеним велорухом	-	-	-
4а	Велосмуга. Розмітка (широка суцільна лінія)	1,00	1,80-2,00	1,60
4б	Захисна смуга. Розмітка (пунктирна лінія шириною 0,25 м, і співвідношенням суцільна / пробіл – 0,50 / 0,25 м)	1,00	1,50	1,25
5а	Дозвіл велоруху вулицями з одностороннім рухом у протилежному напрямку (з розміткою велосмуги)	1,00	1,80-2,00	1,25
5б	Дозвіл велоруху вулицями з одностороннім рухом у протилежному напрямку (без розмітки велосмуги)	-	-	-
6	Змішаний рух без розмітки велосмуги	-	-	-

Для виділення велосипедних доріжок або доріжок у місцях перетину зі смугами руху, а також у місцях, де потрібна підвищена безпека, по можливості слід використовувати різнокольорові світлові покриття.

У зонах відпочинку допускається покриття велосипедних доріжок і спільних велосипедно-пішохідних доріжок – асфальтобетон, цементобетон, тротуарна плитка (фігурні елементи мощення, ФЕМ) з тонким швом, сипучий матеріал дрібної фракції [13, с. 54].

Відповідно до очікуваної інтенсивності руху велосипедистів та транспортних потреб велосипедистів маршрути умовно поділяються на основні (І категорія), другорядні (ІІ категорія) та рекреаційні.

Основу велосипедної мережі складають маршрути І категорії. Це ті дороги та вулиці, якими пересуватиметься більшість велосипедистів, їх виконання має бути пріоритетним, а якість виконання – найвищою.

Маршрути І категорії включають:

- основні веломаршрути, що з'єднують віддалені території з найбільшими центрами тяжіння (довжина не більше 5-10 км);

- планувальні рішення повинні забезпечувати на маршрутах цієї категорії середню швидкість 15-25 км/год (з урахуванням втрат часу на світлофорах) [3, с. 14].

Маршрути ІІ категорії є другорядними, сполучними маршрутами І категорії. Це дороги та вулиці, якими велосипедисти доїжджатимуть до маршрутів І категорії. Впровадження маршрутів ІІ категорії має другу пріоритетність і в більшості випадків є доцільним лише після впровадження веломаршрутів І категорії.

Розрахункова середня швидкість на маршрутах другої категорії повинна становити 15-20 км/год (включаючи втрату часу на світлофорі).

Рекреаційні велосипедні маршрути – маршрути відпочинку та оздоровлення, розташовані в зелених зонах міста та за його межами. Проведення рекреаційних веломаршрутів є доцільним за умови можливості доїзду до них на велосипеді з місця проживання людей.

Форми велосипедного руху, прокладені на вулицях міста та поза ними, повинні утворювати єдину цілісну мережу велосипедних маршрутів для забезпечення робочих, побутових і оздоровчих поїздок на велосипеді в місті та за його межами. Та чи інша форма велосипедного руху обирається виходячи з містобудівних і транспортних умов проектування, організації дорожнього руху: ширини вулиці (включаючи бічний простір або проїзну частину), швидкості та інтенсивності транспортного потоку, наявності громадського транспорту,

категорії вулиці чи дороги. Технічні параметри кожної велодоріжки (ширина, покриття, колір, розмітка) визначаються проектною організацією індивідуально для кожної вулиці з урахуванням вимог державних стандартів та існуючих планувальних обмежень.

Конструктивні параметри форми велосипеда обумовлені транспортним простором велосипеда, який становить 2,3 м у висоту, 0,8 м в ширину (1 м для велосипеда з причепом) і 2 м в довжину (3-3,5 м для велосипеда). з причепом). На додаток до висоти і ширини (з обох сторін) додається безпечний простір 0,2 м. Так, мінімальна висота – 2,5 м, ширина смуги руху без можливості обгону – 1-1,2 м, з можливістю обгону – 1,6 -2 м.

Існує суттєва різниця в підходах до проектування на забудованій та незабудованій території, а також залежно від функціонального призначення траси. Можна виділити основні положення:

- на незабудованій території завжди необхідно розділяти велосипедистів і механічні транспортні засоби, щоб запобігти конфліктам;

- у населених пунктах, по можливості, розділити велосипедистів і механічні транспортні засоби, але також можна їх змішувати, застосовуючи при цьому заходи щодо запобігання конфліктам.

Через велику різницю у швидкості між велосипедистами та моторизованими транспортними засобами, двостороннє використання ними одного дорожнього простору несе великий ризик. Для забезпечення безпеки велосипедистів необхідні окремі велосмуги.

На дорогах зі швидкістю більше 60 км/год рекомендовано використовувати окремі велодоріжки. На місцевих дорогах, де транспортні засоби рухаються зі швидкістю до 60 км/год, вимогам безпеки руху можуть відповідати смуги змішаного використання та смуги безпеки.

Найголовніше в забудованих містах – попередження конфліктів. Вулиці та велосипедні доріжки мають бути спроектовані таким чином, щоб усі учасники дорожнього руху були візуально попереджені про потенційно конфліктну ситуацію між різними типами транспортних засобів. На практиці це

означає, що велосипедна інфраструктура має бути змішана з автомобільним рухом, де це можливо, і розділена, де це необхідно.

Більшість сполучень базової велосипедної мережі має проходити тихими вулицями з обмеженням швидкості до 30 км/год. Це найбезпечніша ситуація, яка не вимагає спеціальної велосипедної інфраструктури. Змішування транспорту має бути вибором та ініціативою лише учасників дорожнього руху. На більш завантажених дорогах і складних перехрестях, особливо з високою швидкістю та інтенсивністю, необхідно розділяти рух велосипедистів.

У населених пунктах велосипедна мережа має бути максимально густою, з прямими маршрутами між пунктами відправлення та призначення. Максимальна довжина ділянки 200-250 метрів робить велосипед дуже конкурентоспроможним на коротких дистанціях. Через дефіцит вільного простору на дорогах у населених пунктах поєднання велосипедного та автомобільного транспорту є єдиним можливим варіантом. У цьому контексті доцільними є наступні рішення, які можна реалізувати швидко, легко та дешево. Їх дія значно зростає при масовому застосуванні, однак при обов'язковому дотриманні вимог безпеки [17].

Дозвіл велосипедистам користуватися вулицями з одностороннім рухом в обох напрямках є надзвичайно рентабельним способом підвищити прямолінійність велосипедних маршрутів. Маршрути з одностороннім рухом створюють значні об’їзди для велосипедистів, але рух вулицею з одностороннім рухом у протилежному напрямку руху є найкоротшим маршрутом.

Велосипедисти та автобуси можуть змішуватися на швидкості до 50 км/год, на більшій швидкості їх потрібно розділяти: різниця в масі, швидкості та гальмівному шляху робить змішане використання небезпечним. Велосипедні маршрути слід прокладати осторонь від автобусних маршрутів, але на вулицях з густою автобусною мережею це не завжди можливо.

Велосипедні смуги для автобусів привабливі для велосипедистів, оскільки вони забезпечують найкоротший маршрут і дозволяють їм обганяти

автомобілі. При цьому, звісно, має бути гарантована безпека. Автобуси мають їхати зі швидкістю не вище 50 км/год, а смуга має бути достатньою шириною, щоб автобуси могли обганяти велосипедистів.Однак на довгих ділянках автобуси рухатимуться надто швидко, знижуючи комфорт і безпеку велосипедиста. Автобусні велосипедні смуги не слід використовувати як основний спосіб уникнути складних рішень, оскільки велосипедна смуга або доріжка завжди набагато безпечніша та зручніша, і часто її можна створити шляхом зменшення ширини проїзної частини, призначеної для автомобілів, або за рахунок смуги паркування.

Зміщена вперед велосипедна стоп-лінія на світлофорі створює простір перед автомобілями, у якому велосипедисти можуть чекати зміни сигналу. Завдяки цьому велосипедисти помітні водіям і можуть безпечно повертати ліворуч на зелене світло перед автомобілями. На складних і жвавих перехрестях безпечніше відокремити велосипедистів від транспортного потоку і здійснити поворот ліворуч за два кроки.

Для позначення наявності велосипедного руху необхідно використовувати дорожні знаки та дорожню розмітку.

Для виділення велосипедних доріжок або доріжок у місцях перетину зі смугами руху, при розміщенні доріжки паралельно пішохідним доріжкам, а також у місцях, де потрібна підвищена безпека, слід по можливості використовувати різнокольорові світлові покриття.

Тип покриття згідно ДБН В.2.3-5-2001 - світлове та перехідне (пішохідні вулиці, доріжки, тротуари, велодоріжки).

Конструкцію дорожнього одягу необхідно здійснювати згідно з вимогами ДБН В.2.3-4:2007 «Автомобільні дороги» [14].

При позначенні велоінфраструктури слід керуватися Правилами дорожнього руху, затвердженими постановою Кабінету Міністрів України від 10.10.2001 р.1306 (зі змінами), ДСТУ 2587:2010, ДСТУ 4100-2002.

Розташування велосипедних стійок (конструкцій для паркування велосипедів) щодо інших споруд, будівель, споруд та елементів вулично-

дорожньої мережі визначається на основі містобудівних норм та з урахуванням габаритних розмірів одного велосипедного місця.

Конструкція велопарковки не повинна перекривати шляхи евакуації з будівлі, не повинна ускладнювати або створювати перешкоди на шляху руху пішоходів, маломобільних груп населення, велосипедистів.

При влаштуванні велопарковки, призначеної для зберігання великої кількості велосипедів, необхідно передбачити зазори для проходу пішоходів і підходу велосипедистів.

Правильно спроектована, виготовлена та встановлена велопарковка значно знижує рівень крадіжок та пошкоджень припаркованих велосипедів.

Враховуючи досвід європейських міст, створення подібних інфраструктур планується протягом 5-10 років.

Спільний рух ГТ і велотранспорту позначається знаками 5.11 «Смуга для руху маршрутних транспортних засобів» із табличкою «Велосипедистам дозволено», див. рис. 2.12, (наразі така табличка в Україні відсутня).

Вибір тієї чи іншої форми руху велотранспорту на тій чи іншій вулиці міста – це процес, який складається з кількох стадій. Прийняттю рішення сприяють нижче описані кроки, які дозволяють достатню свободу дій для врахування особливостей кожної міської ситуації. Цей процес застосо вується в умовах будівництва, реконструкції і капітального ремонту вулиць. Детально процес вибору типу велосипедної інфраструктури описаний в ERA. У концепції згадується про найважливіші аспекти та місцеві особливості цього процесу.

Рис. 2.12. Приклад таблички спільного руху ГТ і велотранспорту

Стадії процесу вибору форми руху велотранспорту:

1. Попередній вибір відповідної форми руху;

2. Перевірка можливості реалізації;

3. Порівняння придатних форм руху.

Вибір форми велоруху залежить від інтенсивності та швидкості дорожнього автомобільного руху. Обидві величини зведені у графіки (рис. 2.13 і 2.14), що описує діапазони навантаження. В якості транспортного навантаження приймається кількість авто на годину в години пік у робочі дні для поперечного перерізу проїзної частини. Швидкість – максимально допустима на даній вулиці.

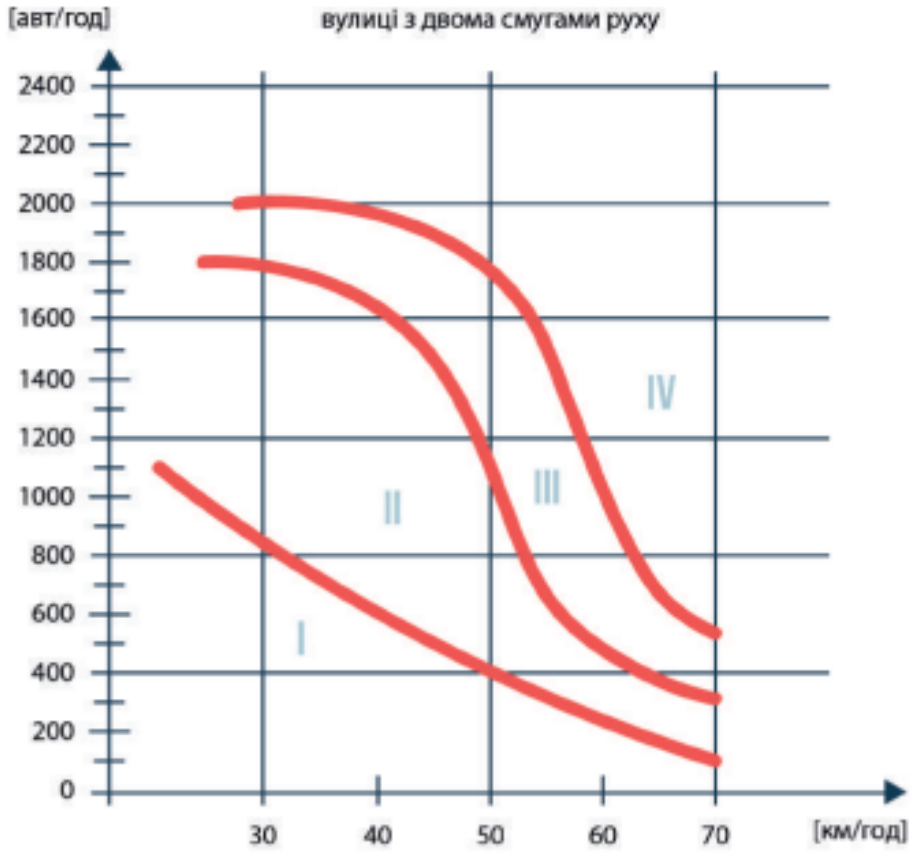


Рис. 2.13. Діапазони навантаження для попереднього вибору форми велоруху на міських вулицях із двома смугами руху (переходи між діапазонами навантаження не є жорсткими кордонами)

Залежно від діапазонів навантаження, визначають відповідні форми велосипедного руху. Якщо на графіку показник, який відповідає формі руху велотранспорту, знаходиться нижче від кривої навантаження/швидкість, то таку форму велоруху можна використовувати. Переходи між діапазонами навантаження не є жорсткими кордонами. Тому, в обґрунтованих випадках, можна відхилятися від цих узгоджень залежно від наявності інших вирішальних критеріїв. У діапазонах навантаження I і II велорух по проїзній частині є прийнятним: для діапазону I без додаткових заходів, для діапазону II з додатковими заходами (наприклад, необов’язкові велодоріжки чи велосмуги).

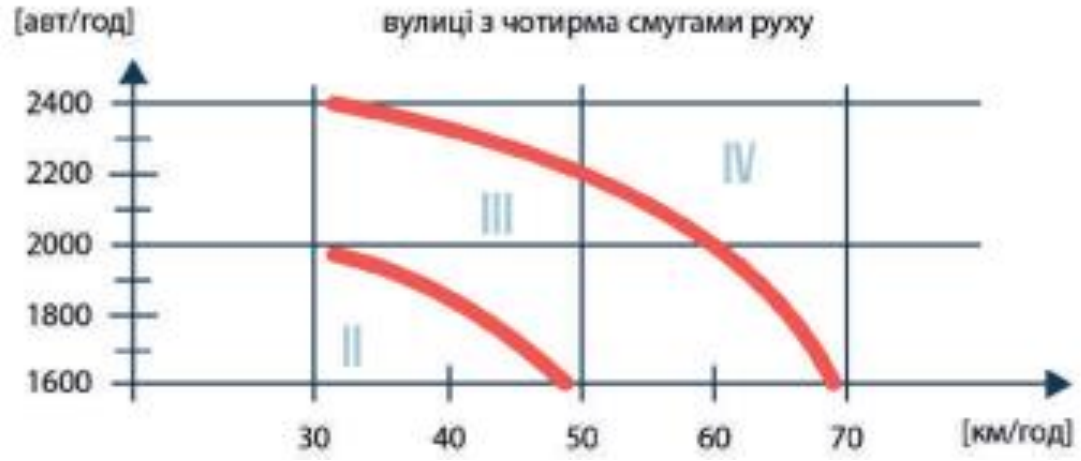


Рис. 2.14. Діапазони навантаження для попереднього вибору форми велоруху на міських вулицях із чотирма і більше смугами руху (переходи між діапазонами навантаження не є жорсткими кордонами)

У діапазоні навантаження III з метою безпеки може бути необхідним розділення вело і авторуху. Змішаний рух на проїзній частині може застосовуватися лише за сприятливих граничних умов чи додатковими заходами.

У діапазоні навантаження IV з метою безпеки пропонується розділення вело і авторуху. Якщо це неможливо, потрібно перевірити можливість пониження діапазону навантаження до III чи II рівня. Інакше необхідно пропонувати додатковий альтернативний маршрут.

Оскільки підземні і наземні переходи займають велику площу і потребують значних витрат, на них складно забезпечити соціальну безпеку, а також доводиться долати додаткові підйоми й спуски, – підземні та надземні перетини дороги велосипедистами використовують лише там, де це топографічно обґрунтовано, або на вулицях, які не можна перейти іншим чином, або наявні інші перешкоди, а також для уникнення об’їздів.

Підземні перетини необхідно влаштовувати із безперешкодними заїздами для велосипедистів. Влаштування підземного перетину може бути обґрунтованим, якщо дорога проходить через природну западину, однак ухил заїзду чи виїзду не повинен створювати труднощів для велосипедиста.

Надземні перетини є більш бажаними з цих двох видів, оскільки вони забезпечують вищий рівень соціальної безпеки.

Поздовжній ухил в'їзду на підземні та надземні перетини не повинен перевищувати 3-4%. Якщо необхідний ухил є більшим ніж 4%, то при надземному в'їзді він повинен сягати 6% лише на відстані не більше 20 м, а решта ділянки повинна підійматись значно плавніше. Для підземних переходів – відповідно, навпаки.

В'їзди варто прокладати таким чином, щоб велосипедистам було легко потрапити у підземний чи надземний перетин із прилеглої велоінфраструктури. Кінці виїздів повинні у будь-якому випадку пролягати за напрям ком руху, щоб уникнути об'їздів при в'їзді або виїзді з такого перетину. Від об'їзних загороджень варто відмовитись.

Чим довший підземний перехід, тим більшою повинна бути його ширина, щоб у користувачів не виникало відчуття тісноти. При довжині до 15 м орієнтовна ширина – 6,00 м, а при більшій бажано, щоб співвідношення ширина-довжина було не меншим, ніж 1:4 (у випадку підземних перетинів для пішоходів та велосипедистів). У підземні переходи шириною 3,00 м, навіть при невеликій інтенсивності руху пішоходів, не рекомендується впускати велосипедистів. Мінімальна висота підземного переходу – 2,50 м, варто прагнути до 3,00 м.

Варто уникати поворотів, що створюють обмежену видимість, а за потреби рекомендується встановити дзеркала. Підземні переходи повинні мати світлий колір стін та хороше природне освітлення (наприклад, отвори денного світла в межах центральної розділової смуги).

Спільні надземні перетини для пішоходів та велосипедистів повинні мати ширину щонайменше 4,00 м., а висота перил повинна бути мінімум 1,30 м, особливо там, де велосипеди проїжджають впритул до краю.

Відокремлення руху велосипедистів від руху пішоходів шляхом розмітки або зміни матеріалу покриття вживається на усіх рампах. Необхідним такий

розподіл є й на всіх непрямих в'їздах на рампу, або в'їздах із поганою видимістю.

При переобладнанні наявних підземних та надземних переходів, де влаштування зручних в'їздів та виїздів є неможливим, необхідно влаштовувати дублюючі пандуси, які дозволяють завести або вивести велосипед.

Технічна якість елементів велоінфраструктури має найважливіше значення для задоволення таких вимог як безпека, комфорт та привабливість. Рівень технічного виконання оцінюється як самими велосипедистами, так і потенційними користувачами, які вагаються стосовно користування велотранспортом.

Найважливішими вимогами до матеріалів та будівельних рішень є якість покриття), водовідведення та розмітка. Цим питанням повинна бути приділена особлива увага, зважаючи на досвід та оцінку наявних елементів велоінфраструктури Києва, проведеної спільно з велосипедистами під час розробки Концепції.

Основні вимоги щодо шарів покриття велошляхів:

- верхній шар покриття повинен чинити незначний опір коченню протягом доволі тривалого часу;

- поверхня повинна залишатись неслизькою у мокрому стані;

- велошлях повинен бути придатним для руху у будь-яку погоду (хороше водовідведення для уникнення утворення калюж і оббризкування брудом, уникнення накопичення пилу, можливість очистки від снігу). У цьому випадку важливу роль відіграє інтеграція у вуличний дизайн, а також економічність (витрати на утримання велошляхів в належному стані, ремонтні витрати після підземних робіт).

- інтеграція у вуличний дизайн, а також економічність (витрати на утримання велошляхів в належному стані, ремонтні витрати після підземних робіт).

Покриття повинно бути з асфальту і покладене механізованим способом. Прокладання асфальту вручну навіть на незначних ділянках слід суворо уникати.

Покриття з бруку непридатне для довгих ділянок через нерівність поверхні. Його можна використовувати у місцях, де цілеспрямовано потрібно зменшити швидкість велосипедиста, наприклад, при під'їздах до пішохідних або автошляхів, або до ділянок де велосипедист буде змушений поспішати.

Щебеневі та ґрунтові покриття слід використовувати лише на доріжках для прогулянок у паркових зонах та на рекреаційних маршрутах. Для покращення можливості хорошого проїзду у вологу погоду та для зменшення витрат на технічне обслуговування слід зробити достатній поперечний нахил.

Поперечний ухил для відведення води з велодоріжки повинен становити принаймні 2,5%. При менш гладкій поверхні, як, наприклад, при щебеневих та ґрунтових покриттях, слід збільшити ухил, він повинен становити мінімум 3,0%. Поперечний ухил не може перевищувати 4%. На ділянках, які використовуються для руху пішоходів, поперечний ухил повинен становити 2,5%.

Вело-пішохідні доріжки, а також доріжки уздовж проїзної частини заміських доріг повинні мати поперечний ухил в один бік, якщо вони викладені з асфальту, бруківки або з бетону, а при насипних щебеневих та ґрунтових покриттях – двоскатний профіль. Відкритих канавок для відведення води слід уникати через небезпеку падіння. При використанні закритих канавок слід мати на увазі, що виникнуть більші затрати для очистки і їх слід убезпечити від викрадення.

Вуличні водостоки та люки не повинні знаходитись на переїздах та місцях перетину проїзної частини. Задля збільшення корисної ширини велодоріжки слід надавати перевагу дренажним канавкам, жолобам або боковим стокам.

Якщо неможливо уникнути використання люків чи решіток водостоку, їх отвори повинні бути розташовані перпендикулярно до напрямку руху

велосипеда. У місцях примикання доріг небезпека падіння залишаєть ся, і у таких місцях решітки та люки повинні мати вужчі отвори.

Важливо зазначити, що люки дощової каналізації з часом просідають та утворюють значні ями, що робить цю ділянку велодоріжки небезпечною.

Для безпеки руху велотранспорту на певних конфліктних ділянках або у місцях перетинання з іншими видами транспорту необхідна чітка розмітка велошляхів. Крім того, слід мати на увазі наступне:

- на велошляхах і їхньому продовженні на перехрестях та у зонах іншої небезпеки достатньо, як правило, розмітки піктограмою 1.29 «Велосипед»;

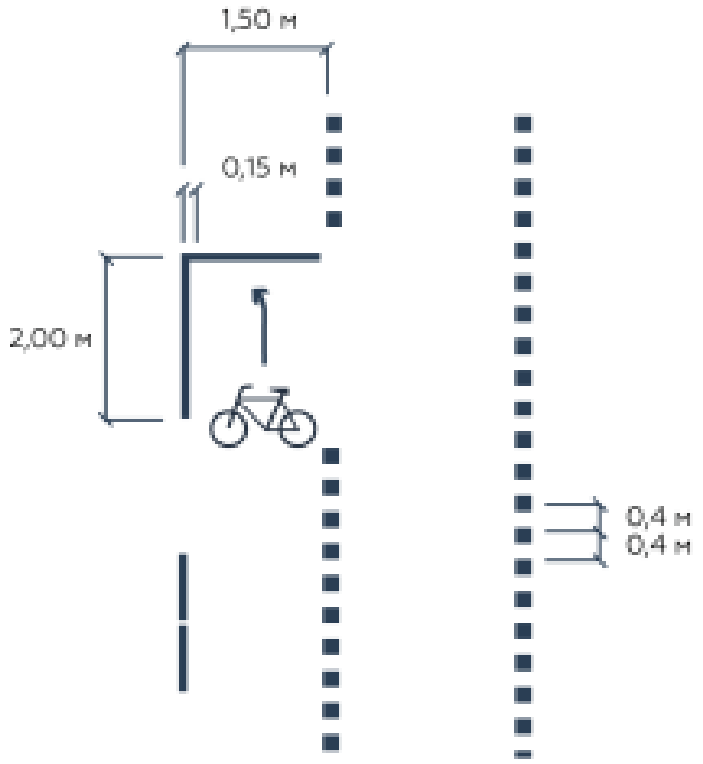
- стрілки напрямку руху повинні мати довжину приблизно 1,25 м;

- переїзди по ходу велошляхів, що розташовані уздовж проїзної частини, позначають широкою пунктирною лінією 1.15 згідно ПДР та ДСТУ 2587-2010 «Розмітка дорожня»;

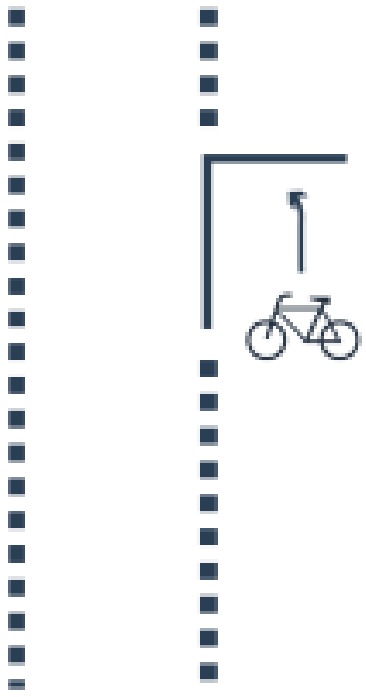
- при незначно зміщених від краю проїзної частини велопереїздах можна не позначати розміткою край проїзної частини;

- місця для очікування велотранспорту, що повертає наліво у два прийоми, позначаються відповідно до місцевості та вимог розташування.

Маленькі вузькі місця для очікування, на яких розмістяться не більше двох велосипедів, можуть мати розмітку, як на рис. 2.15.



а) ліворуч від велопереїзду



б) праворуч від велопереїзду

Рис. 2.15. Розмітка місця очікування для велотранспорту, що повертає ліворуч у два прийоми

Зафарбування поверхні велошляхів між розмітками потрібне лише у певних конфліктних місцях, виходячи з міркувань безпеки, наприклад, для позначення проїзду уздовж головної дороги, на перехрестях.

Для зафарбування велодоріжок слід використовувати червоний колір. При зафарбовуванні поверхні слід звертати увагу на те, щоб шорсткість поверхні не зменшилася. Слід також подбати про те, що зафарбування слід відновлювати після ремонтних робіт.

При виборі матеріалу нанесення розмітки слід надавати пріоритет гарячому або холодному пластику. Недорога фарба є нестійким матеріалом і її доведеться часто оновлювати.

Приклади влаштування розділювальної смуги між велосипедною доріжкою та пішохідною зоною тротуару з твердим покриттям: велосипедна доріжка та тротуар в одному (рис. 2.16, а) чи різних (рис. 2.16, б) рівнях, з конструктивним відокремленням (рис. 2.16, в), малими архітектурними формами (рис. 2.16, г, д)

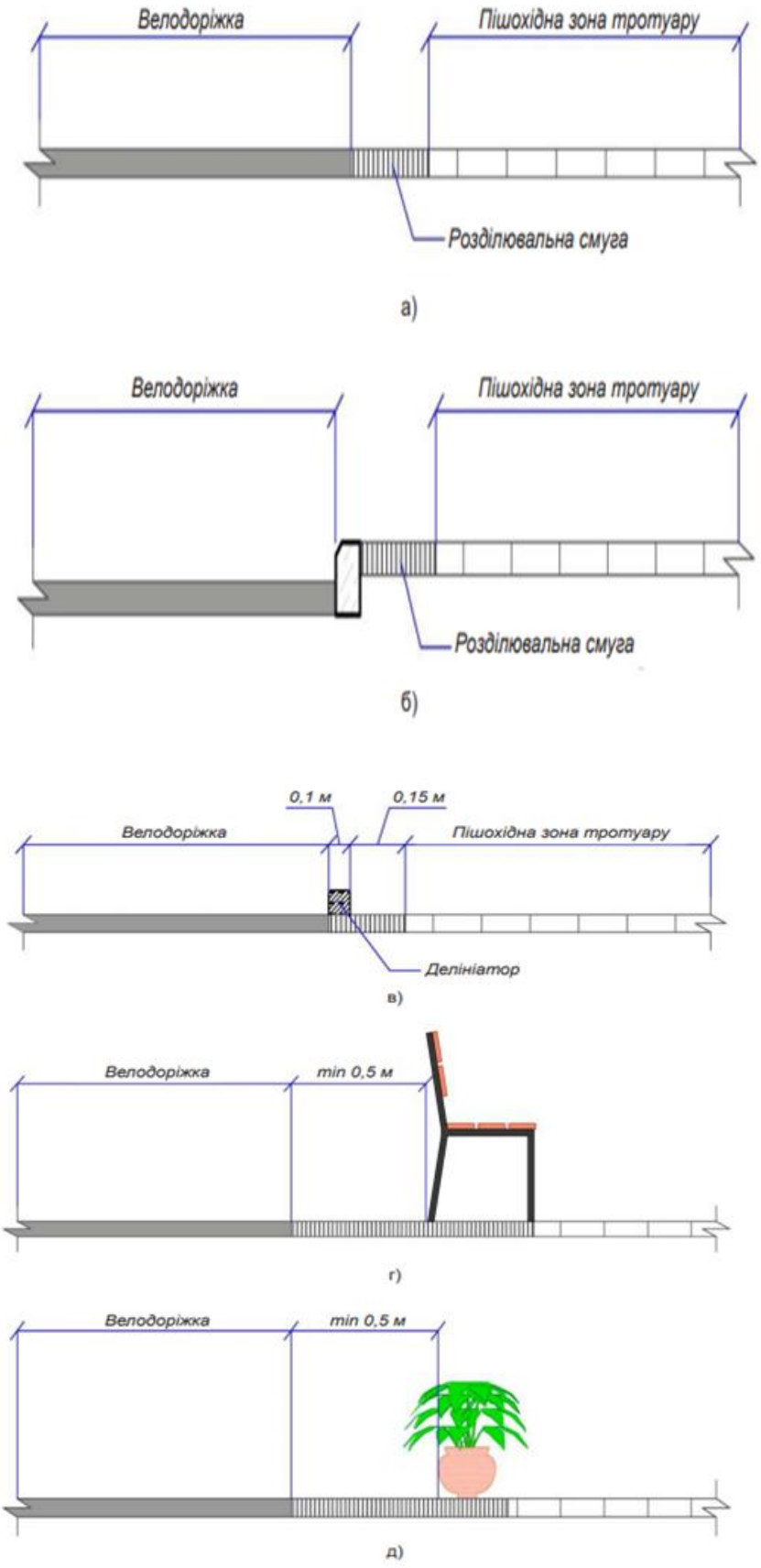


Рис. 2.16. Приклади влаштування розділювальної смуги між велосипедною доріжкою та пішохідною зоною тротуару з твердим покриттям

Розділювальні смуги завширшки не менше ніж 0,75 м можуть мати смугу озеленення 2.17.

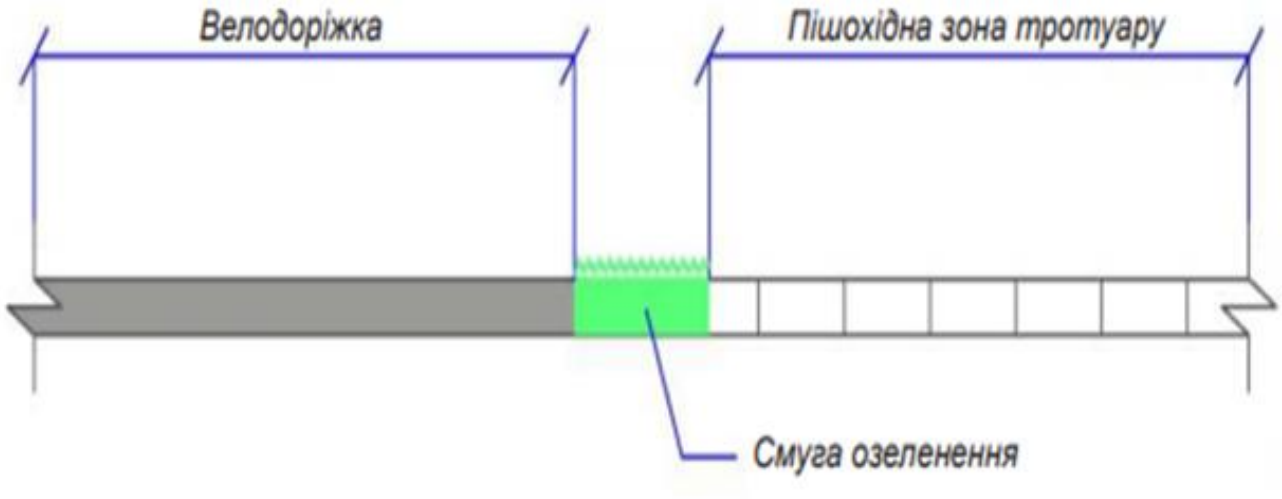


Рис. 2.17. Розділювальні смуги завширшки не менше ніж 0,75 м можуть мати смугу озеленення

При виборі того чи іншого способу слід враховувати призначення веломаршруту, рельєф місцевості, транспортне навантаження вулично-дорожньої мережі, середню швидкість руху автомобілів, наявність велопарковок на вул. , можливі витрати та обсяги будівництва та ін.

3. ПРОПОЗИЦІЇ ЩОДО ОРГАНІЗАЦІЇ ВЕЛОСИПЕДНОГО РУХУ МІЖ КОРПУСАМИ НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ «ПОЛТАВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА ІМЕНІ ЮРІЯ КОНДРАТЮКА»

Полта́ва – місто обласного значення в Україні, адміністративний центр Полтавської області. Історичне населене місце

Полтава – важливий культурний центр, великий транспортний вузол. Площа міста – 112,52 км.кв., адміністративно місто розділене на 3 райони: Шевченківський (колишній Жовтневий), Київський і Подільський (колишній Ленінський). Наявне населення – 279 593 осіб (01.01.2022).

У Полтаві до 2024 року діє Програма розвитку велосипедної інфраструктури. На сайті Полтавської міської ради є так звана карта велосипедної інфраструктури. На ній показано, що в Полтаві 15 велодоріжок та велосмуг та 200 велопарковок. Частина з них – ще незроблені проєкти, зазначено, таких 7. Доріжок, якими можна, судячи з карти, користуватися у Полтаві зараз – 8.

Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка» (до 2 серпня – Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка, ПолтНТУ) – вищий навчальний заклад в Україні.

На 8 факультетах університету навчається понад 10 тис. студентів за 42 спеціальностями. Навчальний процес забезпечують 500 викладачів.

Університет має сучасну матеріально-технічну базу. 9 навчальних корпусів загальною площею 87 000 м², безпечні та сприятливі умови для отримання якісної освіти.

Університетське містечко включає 5 гуртожитків на 2500 студентів.

Структурні підрозділи Полтавської політехніки імені Юрія Кондратюка:

1) 4 навчально-наукових інститути, 2 факультети, розташовані в м. Полтава;

2) Два спеціалізованих коледжі – у Полтаві та Миргороді:

- Відокремлений структурний підрозділ Миколаївський фаховий коледж імені Миколи Гоголя Національного університету «Полтавська політехніка» імені Юрія Кондратюка;

- Відокремлений структурний підрозділ «Полтавський коледж нафти і газу» Національного університету «Полтавська політехніка» імені Юрія Кондратюка.

Ситуаційна схема університету наведена на рис. 3.1.

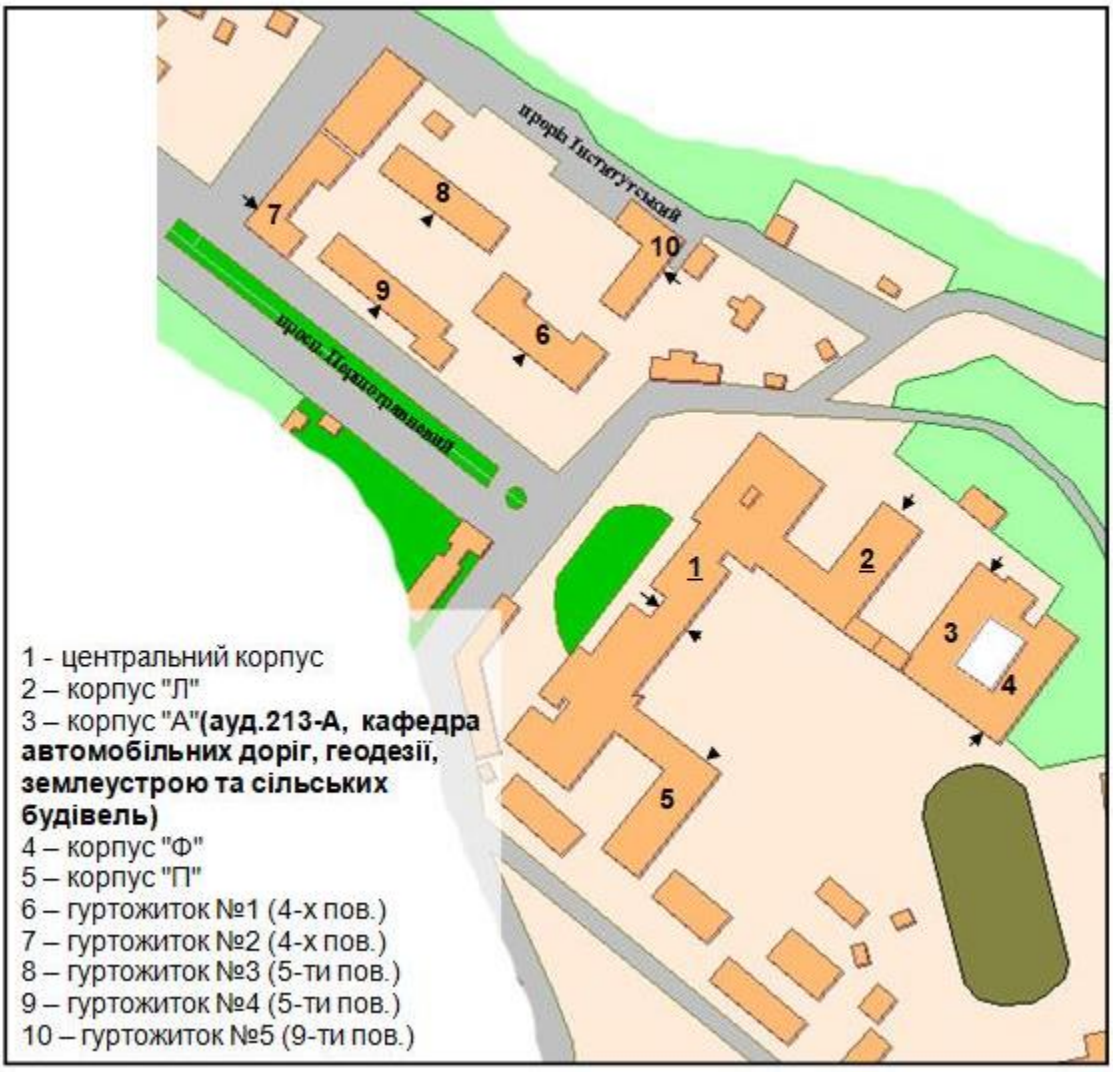


Рис. 3.1. Ситуаційна схема території студмістечка Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

Рельєф місцевості рівнинний, спокійний, пологий, зі змінним загальним ухилом, що сформувався внаслідок антропогенного впливу.

На території університету розташовані такі будівлі:

- центральний корпус;
- корпус «Л»;
- корпус «А»;
- корпус «Ф»;
- корпус «П»;
- корпус «Б»;
- виробничо-складські приміщення;
- стоянка для авто та велосипедів.

Дороги на внутрішні території університету мають асфальтобетонне покриття. В межах вулиці проходять підземні та надземні інженерні комунікації (водопровід, напірний колектор стічних вод, кабель зв'язку, теплотраса, газопровід та повітряна лінія електропередач). Водовідведення проїзної частини вулиці забезпечується поздовжніми та поперечними укосами.

В результаті огляду території виявлено наступні недоліки та невідповідність нормам благоустрою:

- відсутність утоплених бортів для безпечного заїзду інвалідних візків на тротуари;
- відсутність тактильної плитки направляючої та зупиняючої дії;
- відсутність пандусів на входах до корпусів університету;
- відсутність дорожньої розмітки; відсутність тактильно-звукової мнемічної схеми.

Стан доріг та тротуарів на внутрішній території університету не відповідає нормам та не забезпечує безпечне та безперешкодне пересування як пішоходів, так і велосипедистів. Виявлені дефекти значно погіршують умови руху та впливають на безпеку руху. Також бракує інформаційних табличок. Заходи з організації дорожнього руху відсутні. Повністю забезпечене зовнішнє освітлення вулиці. На території є зелені насадження.

На основі проведених досліджень можемо сформулювати основні принципи організації велосипедного руху між корпусами НУ «Полтавська політехніка» імені Юрія Кондратюка:

- безпека всіх учасників руху;

- комфортність пересування;

- наявність велосипедної інфраструктури;

- безперервність і комплексність організації велосипедного руху;

- поетапне впровадження велоінфраструктури.

Основні завдання організації функціонування велосипедного руху між корпусами Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»:

- розвиток велосипедної інфраструктури та формування умов для зростання кількості велосипедистів шляхом розвитку велосипедної інфраструктури;

- сприяння розвитку малого та середнього бізнесу з акцентом на велосипедний транспорт;

- покращення екологічного стану та розвиток туристичної привабливості міста;

- популяризація та заохочення громадян міста, а особливо студентів та викладачів, до активного та здорового способу життя.

Очікувані результати:

- покращення якості життя мешканців міста;

- покращення екологічної ситуації в місті;

- збільшення інвестицій у місто;

- залучення значної частини населення, зокрема молоді, до ведення здорового способу життя, профілактики серцево-судинних та інших захворювань;

- створення додаткових занять для дітей та молоді, змістовне дозвілля;

- впровадження традиційного сімейного активного відпочинку;

- зменшення кількості ДТП за участю велосипедистів, підвищення дисципліни учасників дорожнього руху;

- зростання популярності велотранспорту.

Позитивні сторони організації велосипедного руху між корпусами Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»:

1. Безпека вулиць міста та зручність для життя.

На вулицях з облаштованими велодоріжками різко зменшується кількість ДТП. Це стосується всіх випадків, коли велосипедисти можуть бути як причиною, так і жертвою ДТП. Водії автомобілів стають уважнішими та серйозніше ставляться до велосипеда як засобу пересування. Зі збільшенням частки велосипедистів у транспортній системі міста пересування вулицями стає набагато комфортнішим, оскільки зменшується кількість заторів і вулиць, завантажених транспортом.

1.2. Покращення екологічного стану вулиць міста.

Велосипед – екологічний вид транспорту. Він не має шкідливого впливу на навколишнє середовище - викидів, шуму тощо. Доцільність збільшення кількості екологічно чистого транспорту зумовлена безпосереднім розташуванням шкідливих джерел забруднення атмосфери (автотранспорту) до мешканців, які піддаються його впливу.

1.3. Покращення здоров'я мешканців.

Щоденна їзда на велосипеді покращує загальний фізичний стан і здоров'я. Людина, яка часто виконує фізичні вправи, знаходиться в хорошій формі і більш продуктивна протягом дня. Покращення фізичного стану та здоров’я дозволяє жителям значно скоротити витрати на медичне обслуговування та лікування.

1.4. Сприяння економічному розвитку.

Велоінфраструктура вимагає набагато менших витрат на її створення та обслуговування, ніж автомобільна інфраструктура на одного користувача. Наявність у місті велосипедної інфраструктури є ознакою комфорту та благополуччя, що може бути позитивним сигналом для потенційних інвесторів. Крім того, наявність розвиненої велоінфраструктури сприятиме створенню додаткових підприємств для його обслуговування, в результаті чого будуть створені нові робочі місця.

1.5. Соціальна інтеграція – особиста мобільність.

Велосипед може стати потужним об’єднуючим фактором суспільства. Крім інших переваг, велосипед економічно доступний для всіх верств населення. Крім того, цей вид транспорту робить мешканців міста більш незалежними від автотранспорту та громадського транспорту, який з ряду причин може бути недоступний пересічному жителю в той чи інший момент.

1.6. Підвищення туристичної привабливості.

Підвищення туристичної привабливості є одним із важливих знаків, що супроводжує розвиток велоінфраструктури. Більш привабливими з точки зору озеленення та організації дорожнього руху є дороги з велодоріжками. Наявність веломаршрутів та супутніх об’єктів робить прогулянки містом більш комфортними. Крім того, велосипед може бути окремим засобом пересування для туристів, що стане можливим лише за наявності відповідної інфраструктури.

Вимоги до велосипедистів, що рухаються по проїзній частині та по території університету:

1. Рухатися по проїзній частині на велосипедах дозволяється особам, що досягли 14-річного віку.

2. Велосипед повинен мати справні гальма, звуковий сигнал, бути обладнаним світловідбивачами: спереду білого, позаду червоного, по боках жовтогарячого кольору.

3. Велосипедисти повинні рухатися по велодоріжках, а якщо їх немає – по крайній правій смузі проїзної частини, в один ряд (також можна їздити по узбіччю), не заважаючи пішоходам.

Виїжджати з крайньої правої смуги можна для виконання об’їзду перешкод (припаркованих машин, ям тощо).

4. Якщо велосипедна доріжка перетинає дорогу поза перехрестям, велосипедисти мають поступитися дорогою іншим транспортним засобам, що рухаються по дорозі.

5. Для руху по проїзній частині колони велосипедистів мають бути розділені на групи (до 10 велосипедистів у групі) з дистанцією 80–100 м між групами.

Велосипедисти у групах повинні їхати один за одним, щоб не заважати іншим учасникам дорожнього руху.

6. Під час руху по проїзній частині, перед зупинкою, перестроюванням, поворотом або розворотом велосипедисти зобов'язані подавати попереджувальні сигнали:

- поворот або перестроювання праворуч: витягнута права рука (рис. 3.2, 1);

- поворот або перестроювання ліворуч: витягнута ліва рука (рис. 3.2, 2);

- зупинка: піднята догори будь-яка рука (рис. 3.2, 3).

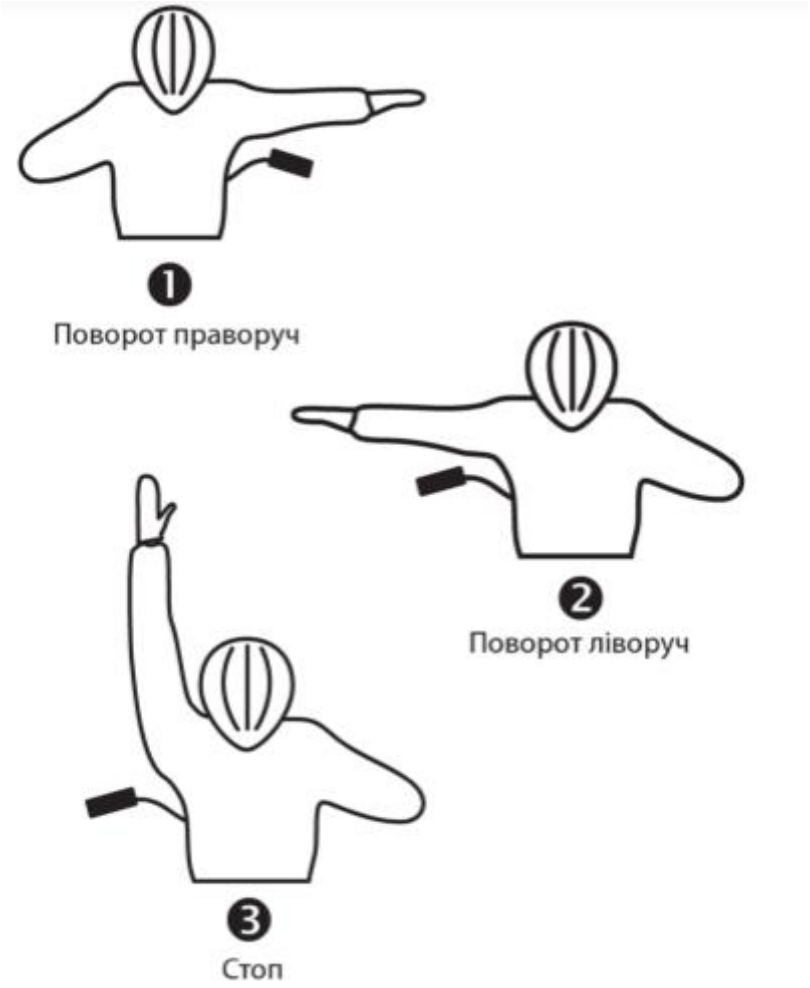


Рис. 3.2. Попереджувальні сигнали про повороті на велосипеді

Сигнал лівого повороту також рекомендується подавати при об'їзді автомобіля, що припаркований з правого краю смуги. Подавати сигнал рукою слід завчасно і припиняти безпосередньо перед виконанням маневру. При їзді у групі знаки першим подає ведучий, а члени групи їх негайно повторюють.

7. Велосипедисти можуть перевозити тільки такі вантажі, які не заважають керувати велосипедом і не створюють перешкод іншим учасникам дорожнього руху.

Велосипедистам на території та поза територією університету забороняється:

1. Їздити, не тримаючись за кермо, знімати ноги з педалей.

2. Під час руху триматися за інший транспортний засіб.

3. Перевозити пасажирів, крім дітей у віці до 7 років (їх перевозять на додатковому сидінні, обладнаному надійно закріпленими підніжками).

4. Рухатись по тротуарах і пішохідних доріжках (крім дітей до 7 років на дитячих велосипедах під наглядом дорослих).

5. Повертати ліворуч або розвертатися на шляхах із трамвайним рухом і на тих шляхах, що мають більше однієї смуги для руху в даному напрямку. Отже, для здійснення лівого повороту потрібно:

а) проїхати перехрестя прямо, розвернутися в правому ряді пересічної дороги, за дозвільним сигналом світлофора знову проїхати перехрестя прямо;

б) злізти з велосипеда й перейти дорогу по пішохідному переходу.

6. Рухатися по автомагістралях і дорогах для автомобілів, а також по проїзній частині, якщо поруч є велосипедна доріжка.

7. Рухатися по дорозі в темний час доби (і/або в умовах недостатньої видимості) без включеної фари й світловідбивачів.

8. Їздити по зустрічній смузі.

9. Буксирувати велосипеди.

10. Буксирувати причіп, не передбачений для експлуатації з велосипедом.

Поради та рекомендації для студентів університету:

1. Ніколи не ведіть телефонних розмов під час руху по проїзній частині. Якщо потрібно відповісти на дзвінок – зупиніться.

2. Не їздьте по проїзній частині з увімкненим плеєром і в навушниках.

3. Встановіть дзеркало на шолом/руль. Дзеркало дозволяє оцінити стан трафіку позаду, побачити автомобіль «на хвості» та інші «неприємності»,не випускаючи з уваги обстановку попереду. Дзеркало на шоломі краще – через більші можливості огляду.

4. Проїжджаючи повороти, розвилки й зупинки громадського транспорту, переконайтеся, що ніхто не намагається проскочити ліворуч або праворуч від вас. Перший раз оцініть обстановку за 100 м до повороту, розвилки чи зупинки, другий раз – на відстані, достатній, щоб знизити швидкість до розвилки чи зупинки.

5. У щільному трафіку (займає всі смуги) краще уникати мостів і тунелів, віддаючи перевагу відгородженим узбіччям і об'їздам. Якщо ви рішуче налаштовані в'їхати в тунель або на міст, увімкніть усе світло, що є на велосипеді. На мостах не притирайтеся занадто близько до відбійника – здалеку ви візуально будете «зливатися» з ним.

6. Подавайте зрозумілі іншим сигнали у випадку виникнення невизначеної ситуації.

7. На перехрестях, зупиняючись на червоне світло, у щільному трафіку намагайтеся проїхати вперед, щоб вас побачили всі водії, які перебувають позаду. Старт синхронно з машиною, водій якої вас не бачить, у скутому автомобілями просторі може призвести до неприємних наслідків.

8. Рухаючись на зелений, завжди поглядайте у той бік, звідки щойно їхали автомобілі. Можливо, там несеться «джигіт», що хоче проскочити перехрестя, або водій, який не помітив червоного сигналу.

9. Будь-яка перепона на вашому шляху – привід для гальмування, але аж ніяк для різкого маневру. Зустрівши перепону – гальмуйте і проїжджайте її повільно, а не маневруйте по смузі.

10. Під час проїзду піску, калюж, трамвайних/залізничних колій міцно тримайте кермо – якщо воно буде ходити вільно, ви можете впасти.

11. Ви – учасник дорожнього руху. Тому навіть якщо вам не треба отримувати водійські права, вивчіть Правила дорожнього руху повністю, бо більшість маневрів ви маєте виконувати, як і водії автомобіля.

Отже, реалізація передбачених заходів створить основу для ефективної роботи та контролю у сфері розвитку велосипедної інфраструктури міста, що сприятиме:

- формуванню у підростаючого покоління розуміння зміни пріоритетів між використанням велосипед і автомобіль як особистий транспорт – назустріч велосипеду;

- впровадження міжнародного позитивного досвіду вирішення питань велоінфраструктури;

- зменшення кількості ДТП за участю велосипедистів та автомобілістів;

- формування усвідомленої потреби у вивченні правил дорожнього руху у велосипедистів; - покращення екологічного стану міста;

- зменшення рівня заторів у місті;

- збереження здоров'я населення, зниження рівня захворюваності населення;

- підвищення міжнародного іміджу та туристичної привабливості України та міста внаслідок відповідності європейським стандартам розвитку та впровадження велоінфраструктури;

- підвищення рівня безпеки та комфорту середовища проживання людини.

При розробці веломаршруту між центральним корпусом університету та віддаленим корпусом «У», який фактично поєднує дві атракції міста – Парк «Перемога» і Корпусний сад (рис. 3.3), виявлено ряд закономірностей, що дозволяють значно заощадити капіталовкладення для реалізації розвитку веломережі та поліпшити умови сталого розвитку відкритих просторів міста.

Рис. 3.3. Схема веломаршруту між навчальним корпусом «У» та центральним корпусом НУПП

При аналізі існуючих профілів вулиць історичної частини міста встановлено неефективне використання дорожнього полотна, а саме 16-36% асфальтного покриття незадіяне для здійснення дорожнього руху. Заширокі вулиці спонукають водіїв пришвидшуватись і створювати аварійні ситуації, довільно припарковувати автотранспорт.

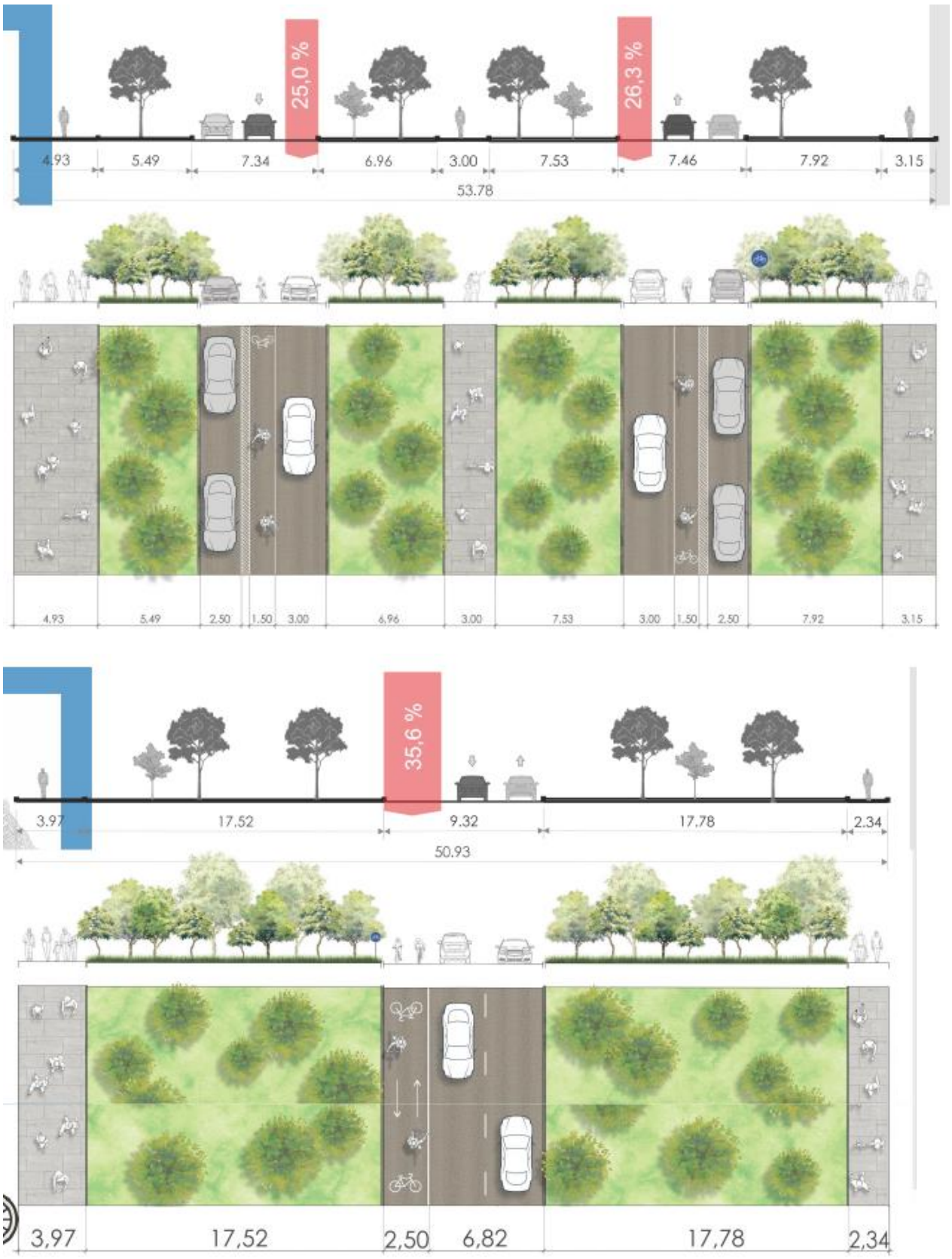


Рис. 3.4. Пропозиції щодо інтеграції велоінфраструктури вздовж проспекту Першотравневого (ділянки 1 і 2)

Рис. 3.5. Пропозиції щодо інтеграції велоінфраструктури вздовж вулиці Пушкіна (ділянки 3 і 4)

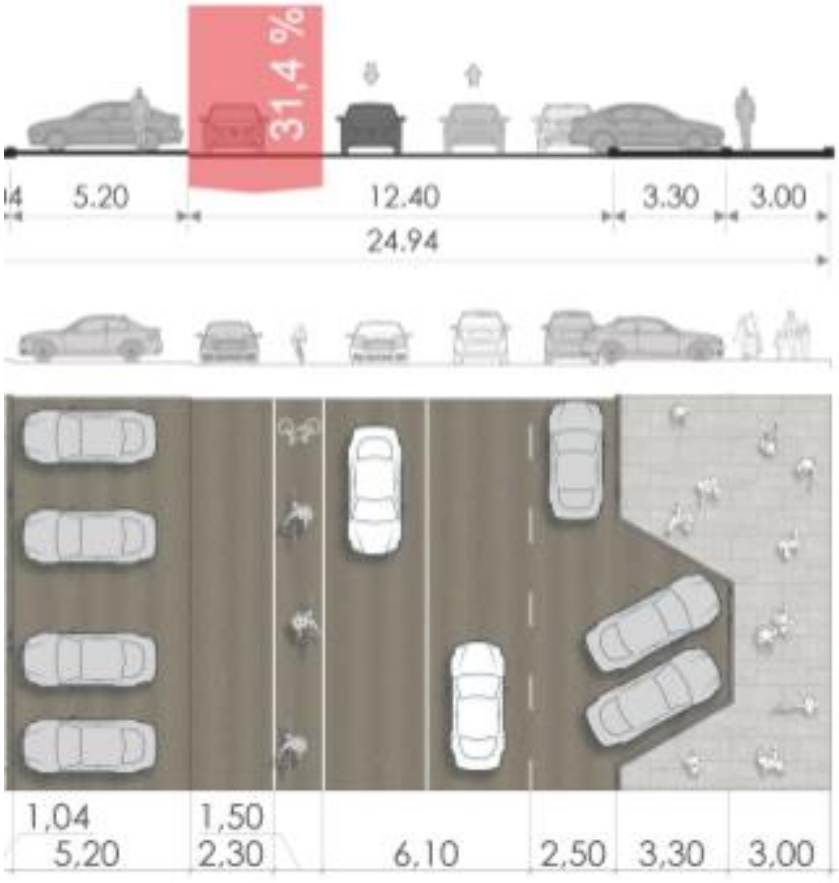


Рис. 3.6. Пропозиції щодо інтеграції велоінфраструктури вздовж вулиці Європейської

Рис. 3.7. Пропозиції щодо інтеграції велоінфраструктури вздовж пров. Р. Шухевича

В більшості випадків реорганізація функціонального використання саме проїжджої частини дозволяє: облаштувати повноцінну велосмугу, організувати регульоване паркування, знизити швидкість руху автомобілів без утворення заторів, зменшити зашумленість середовища та підвищити його економічну привабливість.

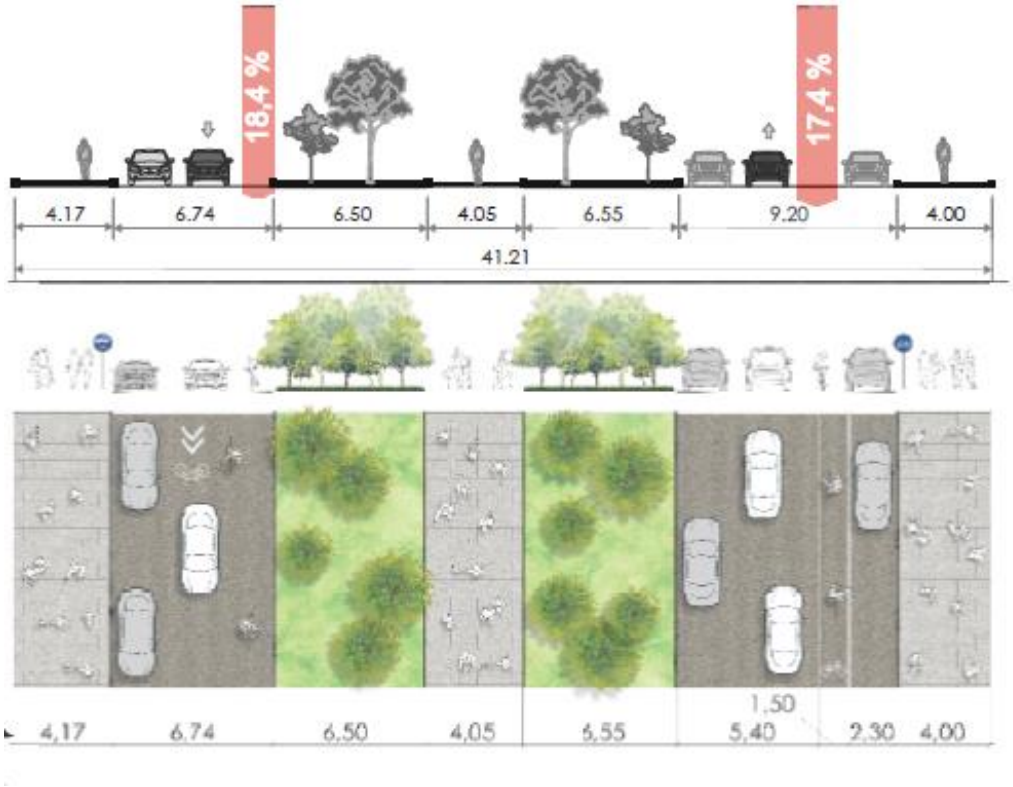


Рис. 3.8. Пропозиції щодо інтеграції велоінфраструктури вздовж вул. Гоголя

Важливим принципом організації велоруху в історичному місті є створення безпечних умов саме для велосипедистів. Як правило, мережа вулиць історичного міста по своїй завантаженості має взаємопротилежну структуру (друга закономірність). Вулиця з інтенсивним рухом в тій чи іншій послідовності чергується з вулицею з екстенсивним рухом. Це дозволяє розділити потоки автомобільного та велосипедного рухів та зменшити ризик автодорожніх пригод серед учасників дорожнього руху.

Основою підвищення привабливості велосипедних переміщень є розбудова мережі зручних та безпечних велосипедних шляхів. Для збільшення частки велосипедного руху як способу пересування муніципалітетом міста повинні бути створенні комфортні та безпечні умови для існуючих та потенційних велосипедистів. В умовах історичного середовища прихований великий потенціал до планувально- і економічно- виправданого розвитку веломережі.

ВИСНОВКИ

Таким чином, узагальнюючи вищевикладене ми можемо зробити наступні висновки:

1. Після періоду інтенсивного будівництва автомобільних доріг і адаптації населених пунктів до повсюдної автомобілізації в багатьох країнах світу починають винаходити альтернативні автомобільному транспортні засоби, переглядають принципи планування територій з урахуванням положення комфортних умов для пішохідного та велосипедного руху.

Найчастіше велосипедом користуються студенти, пасажири, спортсмени та мандрівники. Здебільшого велосипед у населеному пункті використовується для поїздок загальною протяжністю до 10 км.

2. Сьогодні все більше міст світу долучаються до політики сталого розвитку міського середовища, зокрема – до парадигми сталого розвитку мобільності в містах, яка полягає у пріоритетному розвитку міської інфраструктури для людей – пішохідної, велосипедної, громадської. транспорт, який є більш безпечним, екологічним, економічно ефективнішим, а також більш доступним для всіх категорій населення, що забезпечує рівноправність учасників руху, а також є безпосередньою реалізацією права людей на вільне та безпечне пересування.

3. Нормативні документи, що регламентують будівництво та експлуатацію велосипедної інфраструктури України: ДБН В.2.3-5:2018 Вулиці та дороги населених пунктів, ДСТУ 8906:2019 Планування та проектування велосипедної інфраструктури, ДСТУ Б А.1.1-100:2013 «Автомобільні дороги. Терміни та визначення понять»; ДСТУ 2587:2010 «Безпека дорожнього руху. Дорожня розмітка. Загальні технічні вимоги. Методи контролю. Правила застосування»; ДСТУ 8751:2017 «Безпека дорожнього руху. Дорожні огорожі та напрямні пристрої. Правила використання. Загальні технічні вимоги»; ДСТУ 3587:97 «Безпека дорожнього руху. Дороги, вулиці та залізничні переїзди. Вимоги до експлуатаційного стану»; ДСТУ 4036-2001 «Безпека дорожнього

руху. Вставки дорожньої розмітки. Загальні технічні умови»; ДСТУ 4092:2002 «Безпека дорожнього руху. Світлофор. Загальні технічні вимоги, правила застосування та вимоги безпеки»; ДСТУ 4100:2014 «Безпека дорожнього руху. Дорожні знаки. Загальні технічні умови. Правила застосування»; ДСТУ 8731:2017 «Безпека дорожнього руху. Дорожні дзеркала. Загальні технічні вимоги. Правила застосування» тощо.

4. Існують різноманітні форми організації велосипедного руху: велосипедна доріжка (відокремлена або вздовж під'їзних доріг), контр-смуга (контраверсивна смуга), захисна смуга, рух у смузі маршрутних транспортних засобів, змішаний (рівномірний) автомобільний рух (вздовж вулиць, сприятливих для велосипедного руху), спільні велосипедні та пішохідні доріжки, вулиці з пріоритетом велосипедного руху. При виборі того чи іншого способу слід враховувати призначення веломаршруту, рельєф місцевості, транспортне навантаження вулично-дорожньої мережі, середню швидкість руху автомобілів, наявність велопарковок на вул. , можливі витрати та обсяги будівництва та ін.

5. Основними принципами організації велосипедного руху мають бути: безпека всіх учасників руху; комфортність пересування; наявність велосипедної інфраструктури; безперервність і комплексність організації велосипедного руху; поетапне впровадження велоінфраструктури в усіх районах міста з рекреаційними зонами та туристичними об'єктами.

Очікувані результати інтеграції велоінфраструктури у вулично-дорожню мережу: покращення якості життя мешканців міста; покращення екологічної ситуації в місті; збільшення інвестицій у місто; залучення значної частини населення, зокрема молоді, до ведення здорового способу життя, профілактики серцево-судинних та інших захворювань; створення додаткових занять для дітей та молоді, змістовне дозвілля; впровадження традиційного сімейного активного відпочинку; зменшення кількості ДТП за участю велосипедистів, підвищення дисципліни учасників дорожнього руху; зростання популярності велоспорту тощо.

6. Типовими проблемами в облаштуванні руху велосипедного транпорту є: відмінності у швидкості між велосипедами та іншими транспортними засобами; брак простору, який можна спеціально відвести для велоруху; складність організації перехрещень з автомобільними шляхами; інтенсивний дорожній рух та велика кількість запаркованих транспортних засобів; проблеми організації дорожнього руху (забезпечення маневреності велосипедистів, нанесення дорожньої розмітки і т.п.); наявність великогабаритного транспорту на вуличних дорогах, непомітність велосипедистів для інших учасників руху; переривчастість наявних велошляхів; недостатньо забезпечене дотримання правил дорожнього руху; поганий стан дорожнього покриття. В роботі запропоновані способи вирішення цих проблем.

7. Розроблено пропозиції щодо інтеграції велоінфраструктури вздовж вело маршруту між навчальним корпусом «У» та центральним корпусом Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. ДСТУ 8906:2019 Планування та проектування велосипедної інфраструктури. Загальні вимоги. URL: http://online.budstandart.com/ua/catalog/-doc-page.html?id_doc=85776.

2. Велотуризм в Україні: поради, маршрути, спорядження. URL: http://velo-mozg.com/tipy-i-vidy-velosipedov-polnyj-spisok.

3. Вовк Ю. Аналіз стану транспортної системи України та перспективи її розвитку. Соціально-економічні проблеми і держава. 2015. Вип. 2 (13). С. 5-15.

4. Вовк Ю. Я., & Худобей Р. В. Контроль дотримання безпеки перевезень на громадському транспорті в умовах карантинних обмежень з використанням інтелектуальних транспортних систем. Транспортна безпека: правові та організаційні аспекти: матеріали XVI Міжнародної науково-практичної конференції (в авторській редакції), (м. Кривий Ріг, 19 листопада 2021 року). Кривий Ріг, 2021. 238 с.

5. Гасенко Л. В. Порівняльний аналіз основних вимог, що висуваються до велосипедної інфраструктури в Україні та за кордоном. Наукові нотатки. Міжвузівський збірник. Луцьк: ЛНТУ, 2014. Випуск 46. С. 98-105.

6. Громадський прокат велосипедів Nextbike Україна. URL: https://www.-next-bike.ua/uk/Kharkiv/prices/.

7. Данія, Оденсе – міська велокультура. URL: http:bike.od.ua/news/-index.shtml.

8. Для здоров’я і гаманця: велоінфраструктура міст. 2017. URL: https://format21.org/2017/06/19/i-dlya-zdorovya-i-dlya-gamanczya-populyarni/.

9. Литвиненко, Т.П. Особливості використання індивідуальних екологічних транспортних засобів у вулично-дорожній мережі населеного пункту. Вісник Східноукраїнського національного університету імені Володимира Даля: науковий журнал. 2013. № 5. С. 181–184.

10. Литвиненко Т. П. Прийоми організації інфраструктури для руху індивідуальних екологічних транспортних засобів. Науково-технічний збірник

«Енергоефективність в будівництві та архітектурі». К.: КНУБА, 2015. Випуск 7. С. 155–160.

11. Литвиненко, Т.П. Принципи включення велосипедного руху у вулично-дорожню мережу населеного пункту. Містобудування та територіальне планування: наук.-техн. збірник. К.: КНУБА, 2012. Ч. 3. С. 67–72.

12. Литвиненко, Т.П. Принципи організації системи велосипедного руху в транспортній мережі населених пунктів. Автомобільні дороги і дорожнє будівництво: наук.-техн. збірник. 2011. Вип.81. С. 168–173.

13. Любовицький В. Велосипед для здоров'я. Миколаїв, 2013. 142 с.

14. Планування велосипедної мережі та інфраструктури. URL: https://za-karpatoblarch.gov.ua/planuvannya-velosypednoyi-merezhi-ta-infrastruktury-zakar-patskoyi-oblasti-slovatskyj-dosvid-2.

15. Планування та проектування велосипедної інфраструктури – набрав чинності ДСТУ 8906:2019 01/10/2020. URL: https://dreamdim.ua/ru/planuvannya-ta-proektuvannya-velosypednoyi-infrastruktury/.

16. Проекти з енергоефективності в Україні. URL: http://www.mobilnist.-org.ua/mfwl/Publications_overview_final2011.pdf.

17. Розробка велоконцепції міста. URL: https://pro-mobility.org/upravlinnya-mobilnistyu/rozrobka-velokoncepcii-mista/.

18. Розробити та впровадити концепцію розвитку велоінфраструктури. 2016. URL: https://petition.e-dem.ua/kirovohrad/Petition/View/4.

19. Селюнин Сергей. Французские велосипедные реалии. URL: http:tchaykovsky.com.

20. Як велоінфраструктура може змінити місто. 2017. URL: https://galinfo.-com.ua/articles/yak_veloinfrastuktura_mozhe_zminyty_misto_274325.html.

21. Savchenko, L., Zhigula, S., Yurchenko, K., Vovk, Y., & Oleksiuk, A. (2021). Combination of different means of parcel deliveries in urban logistics in adverse weather conditions. Journal of Sustainable Development of Transport and Logistics,2021. 6(1). P. 6-17.