

УДК 625.767

Л.В.Гасенко, Т.П.Литвиненко

**Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка  
ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ОСНОВНИХ ВИМОГ, ЩО ВИСУВАЮТЬСЯ ДО  
ВЕЛОСИПЕДНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ В УКРАЇНІ ТА ЗА КОРДОНОМ**

*У статті проаналізовано основні вимоги, що висуваються до велосипедної інфраструктури в Україні та за кордоном. Виявлено недоліки нормативної бази України щодо проектування інфраструктури для руху індивідуальних екологічних транспортних засобів (ІЕТЗ). Визначено основні засоби забезпечення комфортного руху ІЕТЗ у вулично-дорожній мережі населених пунктів.*

**Ключові слова:** велосипедна інфраструктура, нормативна база, індивідуальний екологічний транспортний засіб, безпека руху, вулично-дорожня мережа.

*Рис 3. Табл 5. Літ 11.*

Л.В.Гасенко, Т.П.Литвиненко

**СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ОСНОВНЫХ ТРЕБОВАНИЙ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫХ  
К ВЕЛОСИПЕДНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЕ В УКРАИНЕ И ЗА ГРАНИЦЕЙ**

*В статье проанализированы основные требования, предъявляемые к велосипедной инфраструктуре в Украине и за рубежом. Выявлены недостатки нормативной базы Украины в области проектирования инфраструктуры для движения индивидуальных экологических транспортных средств (ИЭТС). Определены основные средства обеспечения комфортного движения ИЭТС в улично-дорожной сети населенных пунктов.*

**Ключевые слова:** велосипедная инфраструктура, нормативная база, индивидуальное экологическое транспортное средство, безопасность движения, улично-дорожная сеть.

L.Hasenko, T.Lytvynenko,

**COMPARATIVE ANALYSIS OF THE BASIC REQUIREMENTS THAT APPLY TO THE  
CYCLING INFRASTRUCTURE IN UKRAINE AND ABROAD**

*This paper analyzes the basic requirements that apply to cycling infrastructure in Ukraine and abroad. For convenience of analysis the basic requirements are divided into: requirements for conditions of design, general requirements for the construction of bicycle paths, the requirements for planning parameters, facilities and traffic safety, requirements for road pavement of cycle paths. As a result of the comparative analysis are revealed deficiencies in the legal framework of Ukraine for the design of infrastructure for the movement of individual environmental vehicles (IEV), the most common of which is the bike. The main disadvantages are the fragmentary information on designing cycling infrastructure, lack of the unified normative document on this issue, the lack of cycling infrastructure elements in a typical cross-sections of streets and roads in the settlements. In Ukraine the regulations provides for the construction of bicycle paths where cycling has developed. However, in many developed countries in Europe and the U.S. bicycle component should be considered in every new construction and reconstruction of transport infrastructure. Are determined the main means of comfortable movement of IEV in the road network of settlements. Such means include: the construction of bicycle routes of different functions, the construction of bike paths and lanes, traffic management, building cycling infrastructure facilities (parks, parking lots, service stations, tire inflation points), social security cyclists and coordination of public services.*

**Keywords:** cycling infrastructure, the regulatory framework, individual environmental vehicle, traffic safety, street and road network.

**Постановка проблеми.** Дослідники з різних країн зараз активно працюють над створенням індивідуальних екологічних транспортних засобів (ІЕТЗ), здатних замінити або максимально зменшити використання індивідуальних автомобілів у вулично-дорожній мережі населених пунктів. До таких транспортних засобів відносяться Segway, електровелосипеди, самокати, різноманітні скутери і т.п., зараз найпоширенішим видом ІЕТЗ залишається велосипед. Включення велосипедного руху у вулично-дорожню мережу населеного пункту є досить складною архітектурно-містобудівельною задачею, оскільки при проектуванні більшості вулиць населених пунктів велосипедний рух не враховувався. Аналіз досвіду різних країн з метою розроблення і застосування єдиних норм проектування є необхідною базою для створення якісних проектів велосипедної інфраструктури.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** В таких нормативних документах України як ДБН В.2.3-4:2007. «Автомобільні дороги» [1], ДБН В.2.3-14:2006 «Споруди транспорту. Мости та труби» [2], ВБН В.2.3-218-192:2005. «Споруди транспорту. перехрещення та примикання автомобільних доріг в одному рівні» [3] висуваються вимоги до велосипедних

©Т.П.Литвиненко, Л.В.Гасенко

доріжок на автомобільних дорогах. У ДБН 360-92\*\* «Планування і забудова міських і сільських поселень» [4], ДБН В. 2.3-5-2001. «Споруди транспорту. Вулиці та дороги населених пунктів» [5], ДБН Б. 2.2-5:2011. «Благоустрій територій» [6] – на вулицях населених пунктів. Натомість існує ряд закордонних видань, цілком присвячених організації велосипедного руху у населеному пункті. До таких відносяться: «Університетський курс з велосипедного та пішохідного сполучення», США [7]; щомісячник «Довідник з проектування автомобільних доріг», Англія [8]; підручник з велосипедної політики PRESTO, Нідерланди [9]; Рекомендації з організації руху велосипедного транспорту, Німеччина [10], збірник «Колекція велосипедних ідей» [11], що регулярно видають вчені Данії та інші.

**Невирішені раніше частини загальної проблеми.** На сьогоднішній день проектування велосипедної інфраструктури в Україні ускладнюється недостатньою кількістю технічної інформації. Немає єдиного нормативного документа, присвяченого вирішенню задач інтеграції велосипедного руху у вулично-дорожню мережу населеного пункту, відсутня систематизація заходів і засобів її забезпечення.

**Мета дослідження.** Систематизувати дані про проектування велосипедної інфраструктури, представлені у нормативних документах України, порівняти їх із закордонними. Проаналізувати основні засоби забезпечення комфортного руху велосипедистів у населеному пункті.

**Основні результати дослідження.** Аналіз нормативних документів показав, що вимоги до велосипедної інфраструктури можна структурувати за такими напрямками:

- умови проектування велосипедних доріжок;
- загальні вимоги;
- вимоги до планувальних параметрів;
- вимоги до засобів забезпечення безпеки руху (огорожень, перетинів із проїзною частиною та тротуаром, регулювання дорожнього руху);
- вимоги до дорожнього покриття.

#### Умови проектування велосипедних доріжок

**В Україні.** Велосипедні доріжки слід проектувати вздовж автомобільних доріг на ділянках, де розрахункова пікова інтенсивність руху велосипедів і мопедів за перші п'ять років в одному напрямку руху складає 50 од/год, або якщо приведена інтенсивність руху автомобілів становить 4000 авт/добу, а загальна інтенсивність руху велосипедів та мопедів складає 400 од/добу. За меншої інтенсивності руху допускається проектувати вело-пішохідні доріжки за параметрами велосипедних доріжок [1].

Велосипедні доріжки слід передбачати за напрямками найбільш інтенсивних транспортних і пішохідних потоків у малих, середніх і великих містах, сільських населених пунктах, а також функціональних зонах найзначніших і значних міст (сельбищних, промислових, ландшафтно-рекреаційних). Прокладати їх необхідно ізольовано від транспортних потоків [4].

Велосипедні доріжки улаштовуються за інтенсивності руху більше 50 велосипедистів за годину "пік" [5].

Тобто нормами України прокладання велодоріжок передбачається там, де велосипедний рух вже розвинений. Але популярним видом транспорту велосипед може стати лише після створення відповідної інфраструктури.

**За кордоном.** У Транспортному правовому акті 21 сторіччя (TEA-21), що набув чинності у 1994р. в США, зазначено, що велосипедна та пішохідна інфраструктура має розглядатись при кожному новому будівництві та реконструкції транспортної інфраструктури [7].

Велодоріжки слід влаштовувати на всіх ділянках доріг, що проходять через населені пункти, незалежно від інтенсивності руху автомобілів, велосипедистів і пішоходів. Допускається влаштування суміщених тротуарів і велодоріжок [101].

#### Загальні вимоги до прокладання велодоріжок

**В Україні.** Велосипедні доріжки необхідно проектувати на відокремленому земляному полотні, за межами укосів насипів та виїмок, а також на спеціально влаштованих бермах. У разі влаштування велосипедних доріжок з одного боку дороги їх слід розміщувати з навітряного боку щодо пануючих вітрів теплого періоду року [1].



Рис. 1. Рух по велосмузі в одному напрямку з потоком автотранспорту

Велосмуги слід використовувати або для руху в одному напрямку, або (на вулицях з двостороннім рухом) для руху в одному напрямку з потоком автотранспорту на прилеглій смузі (рис. 1), або (на вулицях з одностороннім рухом) як велосмугу зворотного напрямку. У разі розташування велосипедних смуг по краю проїзної частини вулиць і доріг обов'язковим є їх виділення лініями розмітки [5].

Велосипедні доріжки рекомендується підносити на 15 см над рівнем проїздів [4].

Обов'язковий перелік елементів комплексного благоустрою велосипедних доріжок має включати: твердий тип покриття, елементи сполучення поверхні велосипедної доріжки з прилеглими територіями, обладнання для паркування велосипедів.

На велосипедних доріжках необхідно передбачати освітлення та, у разі розміщення їх на рекреаційних територіях, озеленення. Насадження вздовж велосипедних доріжок не повинні скорочувати габарити доріжки, висота вільного простору над рівнем покриття доріжки має складати не менше ніж 2,5 м [6].

**За кордоном.** Форма руху велосипедного транспорту має обиратись залежно від інтенсивності та швидкості дорожнього автомобільного руху (див. табл.1) [10].

Таблиця 1.

**Підпорядкування форм руху діапазонам навантаження на міських вулицях**

Діапазон навантаження	Форми руху для велотранспорту	Граничні умови для зміни діапазону навантаження вгору чи вниз
1	2	3
I	- змішаний рух з автотранспортом на проїзній частині (велосипедні доріжки, що є обов'язковими для використання, потрібно виключати)	- на крутих підйомах рух на проїзній частині може доповнюватися, за потреби, рухом по тротуару, із застосуванням відповідної інформаційної таблички «Велосипедистам дозволено»; - якщо дозволяє ширина проїзної частини, при більшій інтенсивності руху корисними можуть бути також захисні смуги; - при великій ширині проїзної частини раціональним є розподіл проїзної частини щонайширшими захисними смугами
II	- захисні смуги; - комбінація змішаного руху на проїзній частині і руху по тротуару із табличкою «Велосипедистам дозволено»; - комбінація змішаного руху на проїзній частині і руху по велодоріжці з необов'язковим її використанням; - комбінація захисної смуги і «тротуару» із табличкою «Велосипедистам дозволено» - комбінація захисної смуги і наявної велодоріжки з необов'язковим її використанням	- при незначному русі вантажних автомобілів, спусках з поздовжнім нахилом понад 3%, добре видимій розмітці і придатній проїзній частині може бути доцільним змішаний рух; - при значному русі важкого транспорту, нечіткій розмітці і несприятливих поперечних розрізах проїзної частини розглядають можливість вибору вело смуги чи велодоріжки із обов'язковим їх використанням

III/IV	- велосмуга; - велодоріжка; - спільна пішохідна і велосипедна доріжка	- у діапазоні навантаження III з незначним рухом важкого транспорту і добре видимою розміткою може також застосовуватися захисна смуга у комбінації з табличкою «тротуар / також велосипедисти»
--------	---	---

Планувальні параметри

**В Україні.** Кількість смуг руху на велосипедних доріжках необхідно приймати з розрахунку пропускної спроможності однієї смуги 300 велосипедів та мопедів за годину [1, 5]. За [4] – 1-2 смуги руху.

Ширину велосипедної доріжки рекомендується приймати згідно [1] (див. табл. 2). За [4] мінімальна ширина смуги руху велосипедів – 1,5 – 2,0 м.

Рекомендації до ширини розділювальної смуги представлені у [5] (див. табл. 3).

Радіуси кривих у плані повинні бути не менше 50 м [1, 4]. Радіуси вертикальних кривих [1] не менше:

- 500 м для опуклих кривих;
- 150 м для увігнутих кривих.

Таблиця 2.

**Рекомендована ширина велосипедної доріжки і смуги руху**

Тип велосипедних доріжок	Ширина велосипедної доріжки, м	
	У вільних умовах	У стислих умовах
Велосипедні доріжки:		
- одностороннього руху	2,5	1,5
- двостороннього руху	3,0	2,5

Примітка. До стислих відносяться умови прокладання велосипедних доріжок у місцях забудови капітальними спорудами або складного рельєфу.

Таблиця 3.

**Мінімальна ширина розділювальної смуги**

Розташування розділювальної смуги	Мінімальна ширина розділювальної смуги, м		
	Магістральні вулиці		Вулиці та дороги місцевого значення
	Безперервного руху	Регульованого руху	
Між проїзною частиною і велодоріжкою	-	3	1
Між тротуаром і велодоріжкою	-	2	2

**Поздовжні і поперечні ухили.** Велосипедні доріжки необхідно проектувати з поздовжнім ухилом не більше ніж 30 ‰ та поперечним ухилом від 15 ‰ до 25 ‰. В умовах складного рельєфу поздовжній ухил можна збільшувати до 40 ‰ на ділянках завдовжки до 300 м та 60 ‰ на ділянках завдовжки 100 м. На ділянках протяжністю більше ніж 100 м необхідно передбачати відрізки завдовжки понад 20 м з ухилом не більше ніж 30 ‰ [1].

За [4] найбільший поздовжній ухил – 40 ‰.

Розрахункова швидкість руху – 30 км/год [4].

**За кордоном.** У закордонних виданнях можна знайти методи розрахунку і номограми для визначення мінімально допустимих радіусів горизонтальних кривих (залежно від розрахункової швидкості руху, коефіцієнту тертя дорожнього покриття і поперечного ухилу), вертикальних кривих (залежно від довжини гальмівного шляху) і довжини гальмівного шляху (залежно від ухилу велосипедного шляху та швидкості руху) [8, 10]. Меншою у порівнянні із нормативними вимогами України є мінімальна ширина смуги безпеки між велодоріжкою і дорожньою смугою: в межах населених пунктів – 0,5м, поза межами – 1,75 м [102, 10]. У типові поперечні профілі вулиць і доріг населених пунктів включені велосипедні доріжки та смуги руху [11, 8].

Безпека руху

**В Україні.** Огородження. На підходах до штучних споруд велосипедні доріжки можна розмішувати на узбіччях та відокремлювати їх від проїзної частини *дорожньою огорожею* першої групи згідно з ДСТУ 2735 [1].

При наявності тротуарів або службових проходів з їх зовнішньої сторони встановлюються *перила* висотою 1,1 м; для велосипедних доріжок висота перил повинна бути не меншою 1,3 м; Заповнення перил має бути таким, щоб на висоті 70 см від покриття заповнення не мало отворів, крізь які пройде предмет діаметром 15 см, а вище – 22 см. Заповнення перил тротуарів (у населених пунктах) має бути з вертикальними заповнювальними елементами, які б не давали змоги використання їх як "драбини" [2].

*Перетин велосипедних доріжок з проїзною частиною та тротуаром.* Проїзну частину автомобільних доріг I-б, II, III, IV та V категорій велосипедні доріжки повинні перетинати під кутом від 80° до 100°. При цьому велосипедна доріжка на відстані 5,0 м з кожного боку від крайки проїзної частини повинна бути прямою у плані.

Перехрещення тротуарів і велосипедних доріжок потрібно передбачати в одному рівні з улаштуванням рампи (пандусу) завдовжки відповідно 1,5 і 3 м [4].

Умови оглядовості (відстані видимості транспортних засобів, пішоходів, велосипедистів) на перехресті нерівнозначних доріг визначають з точок зору водія автомобіля, розташованих на відстані 1,5 м від краю проїзної частини (крайньої смуги руху) на висоті від 1,1 м до 2,5 м над поверхнею дорожнього покриття.

При відсутності можливості здійснення вимог оглядовості для велосипедистів (табл. 4), необхідно заборонити рух на велосипедах, з тим, щоб дорогу пересікали пішоходи, які ведуть велосипед [3].

Таблиця 4.

**Відстані оглядовості велосипедиста у метрах**

Відстані оглядовості	Категорія дороги		
		I, II	III, IV
Відстань від велосипедиста до проїзної частини (L <sub>p</sub> )	20	10...20	3...10

*Дорожні знаки.* Знак 1.34 «Виїзд велосипедистів» (рис. 2. а) повинен встановлюватись поза перехрестями перед перехрещеннями з велосипедною доріжкою, а також на ділянці дороги, де можлива раптова поява велосипедистів та їх рух через проїзну частину.



Рис 2. Дорожні знаки, що регулюють велосипедний рух

Знак 4.12 «Доріжка для велосипедистів» (рис. 2. б) повинен застосовуватись, щоб позначати доріжки, рухатися якими дозволено тільки на велосипедах і мопедах.

Якщо смугу, призначену для руху велосипедистів, відокремлено від основної проїзної частини розміткою 1.1 за ДСТУ 2587, знак 4.12 у поєднанні з табличкою 7.9 повинен бути розташований над смугою. Якщо смугу відокремлено від основної проїзної частини бордюром або бар'єром, знак допускається встановлювати праворуч від смуги. Знак 4.12 повинен повторюватись після кожного перетину велосипедної доріжки з дорогою

Знак 4.14 «Доріжка для пішоходів і велосипедистів» (рис. 2. в) повинен застосовуватись для позначення доріжки, призначеної для двох категорій учасників дорожнього руху (пішоходів і велосипедистів). У цьому разі рух інших учасників руху забороняється. Знак 4.14 встановлюється на початку доріжки і дублюється після кожного перехрестя [5].

*Світлофорне регулювання.* Вводити світлофорне регулювання, яке здійснюється світлофорами типів 1 та 2 в місці перетинання дороги й велосипедної доріжки, треба у випадку,

коли велосипедний рух має постійний характер, а його інтенсивність перевищує 50 велосипедистів на годину.

Використовуючи світлофори типу 3 для регулювання руху велосипедистів їх передбачається встановлювати праворуч від велосипедної доріжки на відстані від 0,4 до 1,5 м обладнуючи табличкою білого кольору з чорним символом велосипеда, згідно з ДСТУ 4100. Табличка повинна мати форму квадрата із стороною 200 мм.

Нажаль, в населених пунктах України такі світлофори зустрічаються вкрай рідко, що свідчить про нерозвиненість інфраструктури.

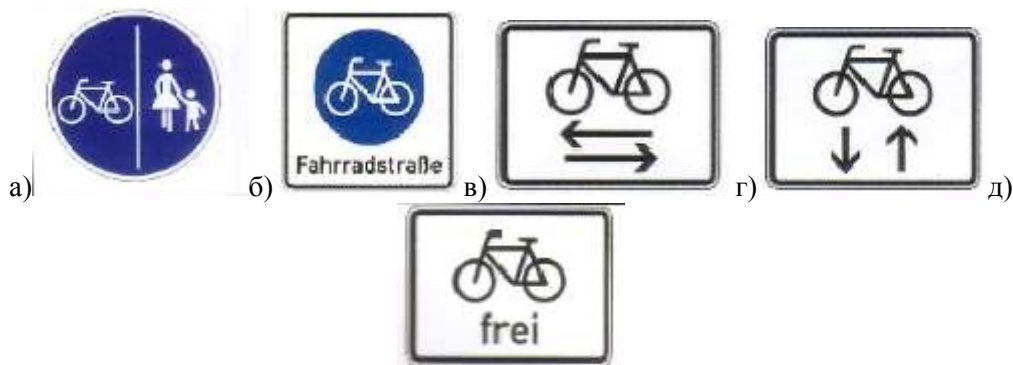
**За кордоном.** Виокремлено основні принципи організації велосипедного руху на перехрестях [9]:

- влаштування простих нерівнозначних перехресть (на дорогах зі змішаним користуванням і швидкістю 30 км/год);
- односмуговий кільцевий рух (при великій інтенсивності дорожнього руху);
- перехрестя зі світлофорним регулюванням (на головних дорогах з напруженими потоками транспорту);
- різнорівневі рішення (для перетину найбільш завантажених доріг та об'їзду складних і небезпечних перехресть).

Розрізняють 4 основних типи перехресть, критерії застосування яких описані у [10]:

- перехрестя із регулюванням за принципом «перевагу має той, хто справа» (нерегульовані перехрестя);
- перехрестя із регулюванням пріоритету в'їзду за допомогою встановлених дорожніх знаків;
- перехрестя, де черговість проїзду визначається сигналами світлофора;
- перехрестя із кільцевим рухом.

*Дорожні знаки*, що стосуються регулювання велосипедного руху, аналогів яким немає в українських нормативних документах [10] наведені на рис. 3.



**Рис. 3. Дорожні знаки, що регулюють велосипедний рух, аналогів яким немає в українських нормативних документах**

- а) розділена вело-пішохідна доріжка; б) початок велосипедної вулиці; в) велосипедний рух злів та справа; г) рух велосипедистів у зустрічному напрямку; д) велосипедистам дозволено.

Найважливіші елементи планування для забезпечення зручного руху велосипедистів на перехрестях зі світлофорним регулюванням наведені в табл. 5.

Таблиця 5.

**Елементи планування на перехрестях зі світлофорним регулюванням [10]**

	Рух прямо	Рух ліворуч
Головні дороги, з довшим часом зеленого сигналу	- захисні смуги, велосипедні смуги або велосипедні доріжки для проїзду повз автомобільний транспорт, що зупинився в очікуванні;	- площа очікування для поворотів у два прийоми; - велосипедна смуга для повороту ліворуч, об'їждана перед перехрестям;

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- продовження захисної смуги у межах перехрестя;</li> <li>- маркування вело переїздів по ходу велосипедних смуг і доріжок;</li> <li>- велосипедні стоп-лінії перед автомобільними;</li> <li>- відмова від окремої смуги для повороту автомобілів праворуч</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- захисні велосмуги на автомобільних смугах для лівого повороту;</li> <li>- додаткове місце для зупинки велосипедів на світлофорі.</li> </ul>
Другорядні дороги або смуги для повороту з меншим часом зеленого сигналу	<ul style="list-style-type: none"> <li>- зазвичай поворот ліворуч в один прийом;</li> <li>- захисні смуги або велосипедні смуги для проїзду повз автотранспорт;</li> <li>- розширені велосмуги для очікування.</li> </ul>	

Вимоги до покриттів велосипедних доріжок

**В Україні.** Для розрахунку міцності дорожнього одягу велосипедних і пішохідних доріжок завширшки 3 м і більше необхідно приймати такі навантаження:

мінімальне статичне навантаження на вісь – 60 кН [1, 5].

мінімальне статичне навантаження на колесо – 30 кН [1, 5].

динамічне на колесо – 39 кН [5].

Дорожній одяг велосипедних доріжок рекомендується проектувати як для вулиць і доріг полегшеного та перехідного типів.

За відповідних, у тому числі санітарно-епідеміологічних, обґрунтувань для велосипедних доріжок допускається в основах і підстильних шарах використовувати золи, металургійні шлаки, золошлакові суміші ТЕС і ДРЕС, фосфогіпси та фосфополугідрати, нефелінові і бокситові шлаки та інші матеріали

У межах населених пунктів, а також у курортних і рекреаційних районах і зонах відпочинку не дозволяється використання для верхніх шарів дорожнього одягу в'язучих матеріалів з відходів і побічних продуктів коксохімічного виробництва. Застосування таких матеріалів може бути допущене на ділянках доріг, що знаходяться не менше, ніж за 1,5 км до житлових і громадських будинків [5].

**За кордоном.** Конструкції дорожніх одягів велосипедних доріжок прийняті аналогічними конструкціям тротуарів [101].

Основні вимоги щодо шарів покриття велошляхів [10]:

- верхній шар покриття повинен давати можливий 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 оббризування брудом, уникнення накопичення пилу, можливість очищення територій від снігу).

**Висновки.**

1. Технічна інформація про проектування елементів велосипедної інфраструктури в Україні представлена у різних нормативних документах фрагментарно і не в повній мірі. Єдиного нормативного документа немає.

2. В нормативних документах України прокладання велодоріжок передбачається там, де велосипедний рух вже розвинений. Натомість у багатьох розвинених країнах Європи та США велосипедна складова має розглядатись при кожному новому будівництві та реконструкції транспортної інфраструктури.

3. Згідно діючих норм в Україні можливі наступні форми велосипедного руху:

- по відокремленій велосипедній доріжці;
- по крайній правій смузі автомобільної дороги (у разі відсутності велосипедної смуги руху);
- по велосипедній смузі (без права проїзду по проїзній частині і тротуару);
- по спільній вело-пішохідній доріжці (якщо така наявна);

- по тротуару (для дітей до 14 років).

У різних країнах світу цей перелік може доповнюватись такими формами як:

- рух по розділеній вело-пішохідній доріжці;

- комбінація змішаного руху на проїзній частині і руху по тротуару із табличкою «Велосипедистам дозволено»;

- комбінація змішаного руху на проїзній частині і руху по велодоріжці з необов'язковим її використанням;

- рух по велосипедній вулиці;

- рух по велополітенам, монорельсам, підвісним велосипедним дорогам і т. ін.

4. У типових поперечних профілях вулиць і доріг населених пунктів України елементи велосипедної інфраструктури відсутні.

5. Нормування техніко-експлуатаційних показників дорожнього одягу коефіцієнта зчеплення, і показника рівності для велосипедних доріжок і смуг руху у жодних нормативних документах не виявлено.

6. Не виявлено жодних рекомендацій щодо особливостей проектування інфраструктури для руху інших (окрім велосипедного транспорту) індивідуальних екологічних транспортних засобів (Segway, самокатів, скутерів і т.п.).

**Перспективи подальших досліджень** складають:

- визначення методів розрахунку оптимальних параметрів елементів велосипедної інфраструктури;

- складання пропозицій щодо доповнення типових поперечних профілів елементами велосипедного руху у різних формах.

1. Автомобільні дороги: ДБН В.2.3-4:2007. - [Чинний від 2008-03-01]. – К.: Мінрегіонбуд України, 2007. – 91 с. – (Державні будівельні норми України).
2. Споруди транспорту. Мости та труби: ДБН В.2.3-14:2006. - [Чинний від 2007-10-31]. – К.: Мінрегіонбуд України, 2007. – 91 с. – (Державні будівельні норми України).
3. Споруди транспорту. Перехрещення та примикання автомобільних доріг в одному рівні: ВБН В.2.3-218-192:2005. – [Чинний від 2006-05-26]. – К.: УКРАВТОДОР, 2005. – 33 с. – (Відомчі будівельні норми України).
4. Містобудування. Планування і забудова міських і сільських поселень: ДБН 360-92\*\*. – [Чинний від 2002-04-19]. – К.: Держбуд України, 2002. – 126 с. – (Державні будівельні норми України).
5. Споруди транспорту. Вулиці та дороги населених пунктів: ДБН В. 2.3-5-2001. – [Чинний від 2001-10-01]. – К.: Держбуд України, 2001. – 126 с. – (Державні будівельні норми України).
6. Благоустрій територій: ДБН Б.2.2-5:2011 - [Чинний від 2012-09-12]. – К.: Мінрегіонбуд України, 2012. – 64 с. – (Державні будівельні норми України).
7. Federal Highway Administration University Course on Bicycle and Pedestrian Transportation [Shawn Turner, Laura Sandt, Jennifer Toole, Robert Benz, Robert Patten]. – US Department of Transport, 2006. – 453 p.
8. Bicycle Transportation Design / AASHTO // Highway Design manual. – 2012 – May 7 – 1000 – 15 p.
9. Dirk Dufour. PRESTO. – Netherlands, Ligtermoet & Partners, 2010. – 52 p.
10. Рекомендації з організації руху велосипедного транспорту (Empfehlungen für Radverkehrsanlagen, ERA), переклад українською німецьким товариством міжнародного співробітництва GIZ/ [Маркус Лернер, Данкмар Альтрутц, Райнголь Байер, Петер Гвязда, Міхаель Гаазе та інш.]. – м. Кельн, Німеччина: Робоча група з проектування вулиць, 2010. – 103 с.
11. Collection of Cycle Concepts / [Soren Underlien Jensen, Troels Andersen, Winnie Hansen, Erik Kjergaard, Thomas Crag, Jens Erik Larsen, Belinda la Cour Lund, Per Thost]. – Denmark, Road Directorate, 2000. – 187 p.

Стаття надійшла до редакції 17.04.2014.