

УДК 625.765

Т.П. Литвиненко, к.т.н., доцент

Л.В. Смілянець, аспірант

Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка

О.В. Іваніна, депутат Полтавської обласної ради,

перший заступник голови Полтавської райдержадміністрації

ЗАКОРДОННИЙ ДОСВІД ПРОЕКТУВАННЯ ШЛЯХІВ ДЛЯ РУХУ ІНДИВІДУАЛЬНИХ ЕКОЛОГІЧНИХ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ

Наведено результати дослідження закордонного досвіду впровадження інфраструктури для руху індивідуальних екологічних транспортних засобів у вулично-дорожню мережу населеного пункту.

Ключові слова: *індивідуальні екологічні види транспорту, вулично-дорожня мережа, транспортна інфраструктура.*

УДК 625.765

Т.П. Литвиненко, к.т.н., доцент

Л.В. Смілянець, аспірант

Полтавский национальный технический университет имени Юрия Кондратюка

А.В. Иванина, депутат Полтавского областного совета,

первый заместитель главы Полтавской райгосадминистрации

ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПУТЕЙ ДЛЯ ДВИЖЕНИЯ ИНДИВІДУАЛЬНЫХ ЭКОЛОГИЧНЫХ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

Приведены результаты исследования зарубежного опыта внедрения инфраструктуры для движения индивидуальных экологических транспортных средств в улично-дорожную сеть населенного пункта.

Ключевые слова: *индивидуальные экологические виды транспорта, улично-дорожная сеть, транспортная инфраструктура.*

UDC 625.765

T.P. Lytvynenko, PhD, Associate Professor

L.V. Smilyanets, post-graduate

Poltava National Technical Yuri Kondratyuk University

O.V. Ivanina, Member of the Poltava Regional Council,

First Deputy Chairman of the Poltava district administration

INTERNATIONAL EXPERIENCE DESIGN OF WAYS FOR THE MOVEMENT OF INDIVIDUAL CLEANER VEHICLES

Shows the results of the study of foreign experience implementing infrastructure for the movement of individual eco-friendly vehicles in the urban road structure of the settlements.

Keywords: *individual eco-friendly modes of transport, street and road network, transport.*

Вступ. Проаналізувавши історію планування населених пунктів у контексті розвитку транспортних засобів [1], можна зробити висновок, що Україна найближчим часом постане перед проблемою пошуку індивідуальних екологічних транспортних засобів (ІЕТЗ) [2] та створення інфраструктури для руху на них.

Огляд останніх джерел досліджень і публікацій. 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.

Виділення нерозв'язаних раніше частин загальної проблеми. У країнах пострадянського простору створення інфраструктури для руху ІЕТЗ перебуває на початкових етапах. Україна постала перед проблемою недостатньої кількості технічної інформації про забезпечення комфортних умов для руху індивідуального екологічного транспорту. У нормативній базі України питання влаштування велосипедної інфраструктури висвітлено не чітко і не повною мірою.

Як показує досвід пострадянських країн, створення велосипедних доріжок безсистемне, поспішне і непродумане, не лише не забезпечує комфортні умови руху на ІЕТЗ, а й наражає учасників дорожнього руху на небезпеку. Тому доцільним видається аналіз закордонного досвіду проектування велосипедної інфраструктури, визначення основних принципів організації велосипедного руху, щоб не повторювати чужих помилок.

Постановка завдання. Мета полягає у вивченні досвіду включення інфраструктури для руху ІЕТЗ у вулично-дорожню мережу населених пунктів; визначенні основних принципів та засобів організації велосипедного руху.

Основний матеріал і результати. Аналіз показав, що розв'язання проблеми організації велосипедного руху в різних країнах світу має свої особливості.

Однією з перших країн, де почалося створення велосипедної інфраструктури, є **Данія**. Розвиток велосипедного руху в цій країні починався зі створення спеціальних смуг на наскрізних магістралях (рис. 1, а). Велосипедну зону створювали в центрі й поступово розширювали її, рухаючись до міських околиць. Сьогодні по всій країні є велосипедні доріжки вздовж основних вулиць зі спеціальним покриттям, за справністю і чистотою яких постійно наглядають, а в зимовий період цілодобово очищають від снігу та льоду (велосипедну смугу руху очищають у першу чергу) (рис. 1, б).

а)



б)



Рис. 1. Велосипедні смуги на вулицях Данії

Багато уваги данці приділяють організації роботи перехресть. Як правило, велосипедисти мають пріоритет перед іншими учасниками дорожнього руху. Їм забезпечують так звану «зелену хвилю» – режим, при якому двоколісний транспорт їде від перехрестя до перехрестя, потрапляючи на зелений сигнал світлофора.

Уздовж основних маршрутів улаштовують місця для паркування, пункти прокату велосипедів і насосні станції для підкачування шин. Дбають тут і про спеціальні дорожні знаки [3].

Розвинена велоінфраструктура у **Фінляндії**. Особливою її рисою є те, що на границях міст під автомагістралями часто будують спеціальні тунелі для велосипедистів, навіть якщо рух на самих магістралях не занадто інтенсивний. У містах велодоріжки найчастіше сполучені з пішохідною частиною.

Асфальтове покриття велодоріжок менш якісне порівняно з основним дорожнім полотном. Воно менш рівне, дешевше, але достатньо зручне.

Цікавою особливістю Фінляндії є існування тут спеціальних велошляхів, прокладених паралельно основній автостраді. Проїжджаючи по них, можна побачити безліч прекрасних місць (рис. 2).



Рис. 2. Велосипедний шлях у Фінляндії

Існують у Фінляндії й спеціальні велостоянки. Є навіть вертикальні. Велосипеди можна провозити практично в усіх потягах, за винятком магістральних. Це правило розповсюджується і на інші види громадського транспорту.

Місто Мюнстер вважається велосипедною столицею Німеччини. Тут впроваджено нову транспортну інфраструктуру та посилено регулювання та моніторинг дорожнього руху. У рамках цих заходів було створено велосипедні доріжки вздовж головних доріг, розширено велосипедні смуги з мінімальною шириною 5 метрів і велосипедні мости та тунелі на перехрестях. Крім того, територія колишньої міської стіни була перетворена на місце для прогулянок на велосипеді, швидкість транспортного руху в житлових районах була обмежена до 30 км/год та були забезпечені окремі місця для паркування – з метою запобігання паркуванню на самих велосипедних доріжках. Задля збільшення маневреності та привабливості вулиці з одностороннім рухом були відкриті для вільного велосипедного руху. Дуже важливим заходом для досягнення зменшення кількості дорожньо-транспортних пригод за участю велосипедистів стало покращення загальної видимості на велосипедних маршрутах. Сьогодні у Мюнстері існує високоефективна мережа велосипедних маршрутів загальною довжиною 457 км [4].

У голландських містах будують веломаршрути, якими можна проїхати крізь усе місто, ніде не пересікаючи шляху автомобілів. А в тих місцях, де вони пересікаються, влаштовуються спеціальні світлофори і навіть розв'язки в різних рівнях. Максимальні ухили і мінімальні коефіцієнти тертя визначають залежно від розрахункової швидкості. Гальмівний шлях – залежно від поздовжнього ухилу.

У **Франції** багато велосипедних доріжок, які проходять по правому краю автомобільних доріг. Дуже часто велодоріжка сполучена з окремою смугою для громадського транспорту (рис. 3, а), тобто по ній можуть їхати тільки велосипедисти й автобуси (іноді таксі) (рис. 3, б). Ширина такої смуги руху становить 4,5 м [5].

а)



б)



Рис. 3. Велосипедний рух у Франції

Крім того, є ще одне зручне рішення: на світлофорах між стоп-лінією для автомобілів і пішохідним переходом є спеціально відведене місце для велосипедистів. Тобто на червоне світло перед автомобілями вибудовуються велосипедисти. Таким чином, коли загоряється зелене світло, то пріоритет починати рух і повертати, куди потрібно, у велосипеда, а не автомобіля.

Велосипед є дуже поширеним засобом руху у Франції. Цьому сприяє не тільки інфраструктура, що створює сприятливі умови для пересування на двоколісному транспорті, але й відносно недавно впроваджена система прокату. Будь-який парижанин може купити собі річний абонемент, що дає право взяти велосипед з паркування й зовсім безкоштовно переміститися на ньому протягом півгодини. Потім велосипед треба залишити на іншому паркуванні або доплатити за перевищення часу користування. Якщо пункт призначення не досягнутий, то ніхто не заважає взяти із цього паркування інший велосипед і поїхати далі.

Практично всі мешканці **Японії**, від пенсіонерів до дітей, їздять на велосипедах. Їздять вони здебільшого по тротуарах, а через проїзну частину переїжджають по спеціальних велодоріжках.

Китай – країна велосипедів: велосипеди, електровелосипеди, скутери, електроскутери можна зустріти всюди (рис. 4, а), адже це – дешевий та легкий спосіб пересування. Повсюди прокладені велодоріжки, розставлені знаки, світлофори для велосипедистів, влаштовані паркування, стоянки, пандуси, навіть є міські цвинтарі для велосипедів.

Більшість велодоріжок у Пекіні жорстко відділено від проїзної частини типовою огорожею. Огорожа ця, крім всього іншого, не допускає паркування вздовж дороги, поліпшуючи у тому числі й умови для роботи автобусів.

а)



б)



Рис. 3. Велосипеди на вулицях Китаю

Майже в усіх мегаполісах дуже складно виділити площу для велосипедної інфраструктури. У **Казахстані** найчастіше велодоріжки розташовують між ариком і пішохідним тротуаром, дорогою і ариком, «зеленою смугою» і тротуаром.

Для проектувальників складним завданням залишається пошук площі для цього елемента автодорожнього середовища. Створення мережі велосипедного руху починають з того, що на всіх перехрестях, де здійснюють реконструкцію чи капітальний ремонт, будують пандуси для з'їзду велосипедів [6]. Саме для таких міст болгарський дизайнер Мартін Ангелов пропонує своє концептуальне рішення, котре він назвав Kolelinia, що по-болгарськи означає «Велосипедна лінія». Дизайнер запропонував обладнати підвісними велосипедними доріжками найнавантаженіші місця в центрах міст. Авжеж, витіснити звичайні (асфальтові) доріжки проекту Kolelinia не під силу, але монорельс може дуже допомогти в проблемних зонах (у центрах міста, на транспортних розв'язках, при з'їздах з мостів). Kolelinia може бути використана і як туристичні маршрути, котрі дозволять поглянути на визначні місця під зовсім іншим кутом.

У 80-ті роки минулого століття пристосувати ідею «велосипедного міста» до умов **російської** зими зміг московський інженер Поль Райкін – він запропонував прокласти мережу критих двоюрисних велошляхопроводів. По нижньому ярусу прозорі «труби» мали їхати велосипеди в одну сторону, по верхньому – в іншу. Узимку шляхопровід мав опалюватися, влітку в ньому б відкривалися широкі вікна.

Відповідно до проекту організації велосипедного руху в Санкт-Петербурзі велосипедні доріжки повинні створювати мережу, зручну для людей, які збираються використовувати велосипед як транспорт для того, щоб їздити на роботу, у своїх справах, а також на відпочинок у напрямку області. Із цього випливають основні параметри такої мережі:

- радіальні велодоріжки в напрямку від центра міста до спальних районів;
- кільцева велодоріжка, що проходить по границі центра. Від неї і будуть відходити радіуси в спальні райони;
- хордові велодоріжки, які з'єднують спальні райони міста;
- вивідні велодоріжки, що дозволяють городянам виїжджати з міста до місць рекреації за КАД.

Академічний район є першим у Єкатеринбурзі великомасштабним проектом забудови, в транспортну інфраструктуру котрого першопочатково закладено велодоріжки. Перші дороги нового району побудовано, прокладено тротуари, розмічено велодоріжки і можна зробити аналіз: велодоріжки прокладено по тротуару й відокремлено від пішохідної його частини лінією опор освітлення (рис. 5,а); ширина доріжки складає 3 – 3,5 м, що робить її комфортною для двостороннього велоруку; ширина пішохідної частини тротуару достатня для того, щоб між пішоходами і велосипедистами не виникало конфліктів; покриття виконано достатньо якісно, проте явно відчутно недостатню увагу до деталей; пересічення не пропрацьовані, бордюрні камені знижені як заманеться (рис. 5, б), доріжки місцями заставлені знаками (рис. 5, в), розмітка нанесена не за правилами; також відсутні захисні огороження тротуарів і велодоріжок; району не вистачає велосипедних і пішохідних зв'язків з містом.

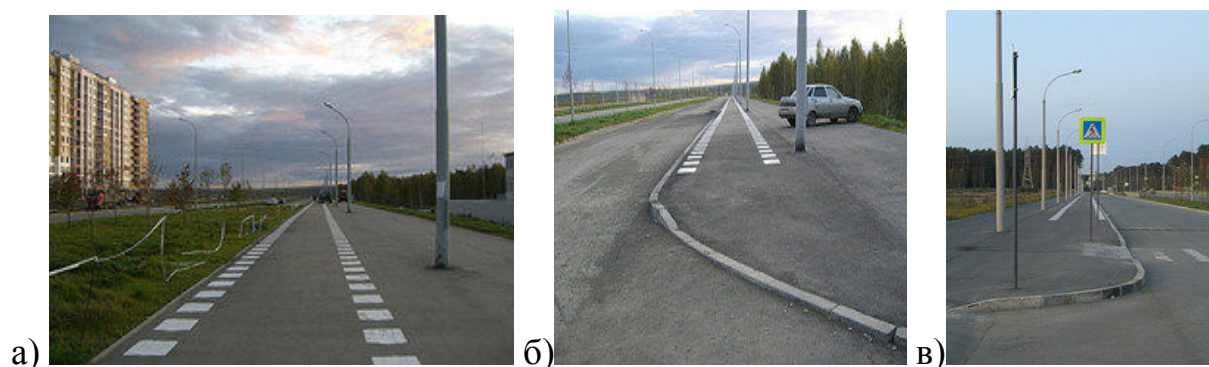


Рис. 5. Район у Єкатеринбурзі, в проект забудови якого було закладено велодоріжки

Для розв'язання проблеми відсутності велодоріжок білоруси як найдоцільніший для себе варіант обрали продуманий поділ тротуарів на велосипедну й пішохідну частини.

У 2007 році в Мінську активно створювалися велосипедні доріжки. На жаль, відбувалось це формально, спішно, тому користуватися ними вкрай складно [7]. Велодоріжки позначені на коротких ділянках і не мають закінченого маршруту руху. При проектуванні не були враховані зниження бордюрів (рис.6, а), вирівнювання асфальтового покриття, прибирання поверхні велодоріжки (рис. 6, б), є навіть випадки прокладання велодоріжки по сходах (рис. 6, в).



Рис. 6. Невдалі ділянки велосипедних доріжок у Мінську

Проаналізувавши закордонний досвід, можна сформулювати основні принципи організації руху ІЕТЗ [8] (рис.7) та визначити основні засоби забезпечення комфортності такого руху [9] (рис. 8).

Рис. 7. Принципи організації руху індивідуальних екологічних транспортних засобів

Рис. 8. Засоби забезпечення комфортних умов для руху ІЕТЗ

Висновки. Закордонний досвід проектування інфраструктури для руху індивідуальних екологічних транспортних засобів містить приклади як позитивних, так і негативних проектних рішень, аналіз яких повинен допомогти забезпечити зручні й комфортні умови руху ІЕТЗ у населених пунктах України.

У світі використовують різні принципи проектування шляхів для руху ІЕТЗ, вибір котрих має залежати від існуючої вулично-дорожньої мережі та її завантаженості транспортом, конкретних умов прокладання шляхів, рельєфу місцевості, призначення маршрутів і т.ін.

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

Подальше вивчення проблеми включення руху ІЕТЗ у вулично-дорожню структуру населених пунктів дозволить розробити відповідні нормативні вимоги та рекомендації, виявити найбільш доцільні варіанти для конкретних містобудівельних умов, визначити оптимальні параметри шляхом розроблення методики розрахунків, що становить перспективу наступних досліджень.

Література

1. Литвиненко, Т.П. Анализ истории планировки населенных пунктов в контексте развития транспортных средств / Т.П. Литвиненко, Л.В. Смилянец // *Строительство: проблемы и перспективы: сборник статей по материалам Международной научно-практической конференции. Махачкала: ДГИНХ, 2013. – С. 136 – 139.*
2. Литвиненко, Т.П. Особливості використання індивідуальних екологічних транспортних засобів у вулично-дорожній мережі населеного пункту / Т.П. Литвиненко, Л.В. Смилянец. // *Вісник Східноукраїнського національного університету імені Володимира Даля: науковий журнал. – 2013. – № 5. – С.181 – 184.*
3. Данія, Одесе – опыт планирования городской велокультуры [Електронний ресурс]. – Режим доступа: // <http://bike.od.ua/news/index.shtml>. – Дата доступа: 25.01.2010.
4. Проекти з енергоефективності в Україні. [Електронний ресурс]. – Режим доступа: // http://www.mobilnist.org.ua/mfwl/Publications_overview_final2011.pdf. – Дата доступа: 27.09.2013.
5. Селюнин Сергей. Французские велосипедные реалии [Електронний ресурс]. – Режим доступа: // <http://tchaykovsky.com>. – Дата доступа: 27.01.2010.
6. Велодорожки «Вело-Алмата» [Електронний ресурс]. – Режим доступа: <http://astanafans.com>. – Дата доступа: 17.05.2010.
7. Тестируем велодорогу: минская осень в велосипедном колесе [Електронний ресурс]. – Режим доступа: // <http://news.open.by>. – Дата доступа: 29.09.2009.
8. Литвиненко, Т.П. Принципи включення велосипедного руху у вулично-дорожню мережу населеного пункту / Т.П. Литвиненко, Л.В. Смилянец // *Містобудування та територіальне планування: наук.-техн. збірник. К.: КНУБА, 2012. – Ч. 3. – С.67 – 72.*
9. Литвиненко, Т.П. Принципи організації системи велосипедного руху в транспортній мережі населених пунктів / Т.П. Литвиненко, Л.В. Смилянец, Т.В. Литвиненко // *Автомобільні дороги і дорожнє будівництво: наук.-техн. збірник. – 2011. – Вип.81. – С.168 – 173.*

Надійшла до редакції 25.09.2013

© Т.П. Литвиненко, Л.В. Смилянец, О.В. Іваніна