

**УДК 625.7**

**Хом'як А.Я.**, канд. техн. наук, **Дзюба П.П.**, канд. техн. наук

## **ЩОДО СТВОРЕННЯ ІНФРАСТРУКТУРИ ДЛЯ ВЕЛОСИПЕДНОГО РУХУ**

**Анотація.** В роботі розглядаються питання організації велосипедного руху. Аналізуються методи проектування велосипедних доріжок як основи створення інфраструктури для велосипедного руху. Схеми влаштування велосипедних доріжок мусять визначатися на основі класифікації доріг та вулиць й аналізу характеристик руху транспортних потоків.

**Ключові слова:** велосипед, інфраструктура, транспортний рух.

**UDC 625.7**

**Khomiak A.**, Cand. Eng. Sci. (Ph.D.), **Dziuba P.**, Cand. Eng. Sci. (Ph.D.)

## **ON THE CREATION OF INFRASTRUCTURE FOR BICYCLE MOVEMENT**

**Abstract.** The issues of cycling organization are analyzed in the paper. The approaches to design bicycle lanes figured out as a basis for creation of infrastructure for cycling. The layout of the bicycle lanes must be determined on the basis of the classification of roads and streets and the analysis of the traffic flow characteristics.

**Keywords:** bicycle, infrastructure, traffic.

**УДК 625.7**

**Хомяк А.Я.**, канд. техн. наук, **Дзюба П.П.**, канд. техн. наук

## **ДО СОЗДАНИЯ ИНФРАСТРУКТУРЫ ДЛЯ ВЕЛОСИПЕДНОГО ДВИЖЕНИЯ**

**Аннотация.** В работе рассматриваются вопросы организации велосипедного движения. Анализируются методы проектирования велосипедных дорожек как

основы создания инфраструктуры для велосипедного движения. Схемы устройства велосипедных дорожек должны определяться на основе классификации дорог и улиц, анализа характеристик движения транспортных потоков.

**Ключевые слова:** велосипед, инфраструктура, транспортное движение.

### Вступ

Сьогодні велосипедний рух набуває все більшої значимості. Основними перевагами велосипедного руху є екологічність та економічність.

Проте статистика засвідчує, що більше ніж 43 % загиблих у результаті дорожньо - транспортних пригод в Україні у 2016 році є пішоходами та велосипедистами, причому серед них переважно молодь від 15 до 24 років та діти у віці від 5 до 14 років [ 3 ]. За даними Асоціації велосипедистів м. Києва аварійність за участі велосипедистів має стійку тенденцію до зростання.

Тож велосипедний рух потребує розвитку інфраструктури, яка б забезпечувала безпеку та комфортність руху велосипедистів: відокремлених доріжок, цілісної системи велосипедних маршрутів, відповідної системи паркування, організації руху, забезпечення безпеки руху.

### Основна частина

Створення відповідної інфраструктури є актуальною проблемою як для позаміських, так і для міських доріг. Враховуючи специфіку велосипедного руху на позаміських дорогах та у містах, має бути розроблена відповідна концепція на основі класифікації як позаміських доріг, так і міських вулиць та доріг із врахуванням особливостей руху різних за складом транспортних потоків.

В табл. 1 наведені нормативи на проектування велосипедних доріжок, що використовуються в Україні [ 1 ].

**Таблиця 1** – 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.

Велосипедні доріжки необхідно проектувати з поздовжнім похилом не

більше, ніж 30 % та поперечним похилом від 15 % до 25 %. В умовах складного рельєфу поздовжній похил 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 похилом не більше ніж 30 % .

Напевно, на сьогодні не зовсім коректною є нормативна вимога, що велосипедні доріжки слід проектувати 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.

В умовах, коли розвитку велосипедного руху слід надавати найбільшого сприяння, велосипедні доріжки мусять проектуватися вздовж усіх доріг, бо якою може бути інтенсивність руху велосипедистів, якщо немає відповідної інфраструктури для їх безпечного руху? Маємо приклад європейських країн, де велосипедні доріжки проектуються вздовж доріг, причому переважно - за смугою відведення. Тобто, велосипедист не відчуває на собі негативного впливу транспортного потоку: шум, загазованість – забезпечена безпека його руху, комфортність – тверде покриття, водовідведення.

Якщо ж з велосипедними доріжками на позаміських дорогах більш-менш зрозуміло, то у містах виникають проблеми, пов'язані з забудовою, щільними транспортними потоками та вулично-дорожньою мережею, що вже склалася.

Для сучасних міст характерними є наступні транспортні проблеми: аварійність, затори та зниження швидкості руху у години пік, забруднення довкілля, конфлікт громадського й індивідуального транспорту. На рис. 1 проілюстрована транспортна ситуація у години «пік», яка спостерігається у м. Києві.

Шляхи вирішення транспортних проблем у містах: будівництво нових доріг та розв'язок; обмеження руху автомобілів, особливо, у центральній частині міст; розвиток громадського транспорту, влаштування окремих смуг для громадського транспорту, для автомобілів, що рухаються у режимі «carpool»; організація руху, зокрема, одностороннього руху; створення відповідної інфраструктури для організації велосипедного руху; організація пішохідного руху.



**Рисунок 1** – Транспортний корок у Києві

У багатьох розвинених країнах вже прийшли до висновку, що не варто будувати нові дороги для автомобілів, адже спроби зменшити рух шляхом будівництва нових доріг, розв'язок та багаторівневих паркінгів призводять до збільшення об'ємів руху і зростання транспортних проблем. Транспортна політика в сучасних країнах полягає в тому, як зменшити використання машин. У нерозвинених країнах – як зменшити пробки на дорогах. У зовсім нерозвинених – як покращити ситуацію для автомобілів [ 4 ].

Одна людина в автомобілі потребує стільки місця, скільки 5 велосипедистів, 8 користувачів трамваю або 30 пасажирів метро.

Було б ідеально обмежувати доступ машин до міста, як це здійснюється ряді європейських міст. Там основний принцип пересування полягає в тому, що «перетворення» автомобіліста на пішохода відбувається в межах міста, а не біля вхідних дверей будинків. При цьому, безумовно, має бути розвинена система громадського транспорту. Наведемо приклади [ 5 ]:

- у **Мадриді** заборонили рух на приватних автомобілях по деяких вулицях міста. У пішохідні планується переобладнати 24 міські вулиці протягом найближчих п'яти років. Штраф за проїзд у недозволених місцях збільшений до ста євро. До того ж, планується суттєво підняти і вартість паркування в центральних районах;

- у **Парижі**, коли у 2014 році рівень смогу у французькій столиці досяг критичних позначок, міська влада прийняла рішення про заборону руху автомобілів з парними або непарними номерами по певних днях. Забрудненість

повітря в деяких кварталах відразу знизилася на 30%. До 2020 року у французькій столиці планується вдвічі збільшити число велосипедних доріжок, повністю заборонити автомобілі з дизельними двигунами, а також виділити деякі вулиці тільки для руху транспорту з низьким рівнем шкідливих викидів (електромобілів);

- у м. **Ченду**, що на південному заході Китаю, вулиці спроектовані настільки продумано, що в будь-яку точку можна дістатися пішки не більше, ніж за 15 хвилин. Генеральний план міста повністю не забороняє автомобілі, але відводить для них лише половину всіх доріг, іншою – пересуваються велосипедисти;

- у **Гамбурзі** влада робить все, щоб мешканцям стало простіше і приємніше не їздити на машинах, а пересуватися пішки або користуватися громадським транспортом. У місті діє програма «Зелена мережа», яку планується реалізувати за найближчі 15-20 років. До неї входить ряд заходів для розвитку зручною інфраструктури для пішоходів і велосипедистів. По всьому місту будуть створені парки, з'єднані між собою зручними пішохідними і велосипедними доріжками. «Зелена мережа» охопить близько 40% всього міського простору і дозволить мотивувати більшу кількість людей відмовитися від автомобілів;

- у **Гельсінкі** в найближчі десятиліття очікується бурхливе зростання чисельності населення. Але чим більше людей буде з'являтися в місті, тим менше автомобілів в ньому буде залишатися. У новому плані розвитку міста автомобільний рух буде перенесено в передмістя. Центр столиці Фінляндії планується обслуговувати тільки громадським транспортом. Сьогодні в Гельсінкі також впроваджується низка новаторських ідей, покликаних збільшити кількість людей, що відмовляються від особистих автомобілів. Наприклад, створено спеціальний мобільний додаток, що дозволяє за короткий час знайти велосипед на прокат, викликати таксі, знайти зупинку трамвая чи автобуса;

- у **Мілані** матеріально заохочують тих, хто залишає машину на парковці і пересувається пішки або на громадському транспорті. Такі люди отримують безкоштовні транспортні ваучери, за допомогою яких вони можуть розраховуватися за свій проїзд в муніципальних автобусах. Обдурити систему не вийде – всі автомобілі учасників такої програми відстежуються. Коли в системі з'являється інформація, що автомобіль залишився стояти на парковці, бонуси автоматично нараховуються на дорожню карту;

- у **Копенгагені** рівно половина його мешканців щодня їздять на роботу на велосипедах. А почалося все в 60-і роки, коли муніципальна влада стала цілеспрямовано вводити все нові пішохідні зони в центрі міста і поступово звужувати простір для руху автомобілів. Зараз у Копенгагені більше 320 кілометрів велосипедних доріжок. У розробці знаходиться і магістраль для велосипедистів, яка з'єднає передмістя з центром. Копенгаген на сьогодні має найнижчий відсоток власників автомобілів у всій Європі.

Одним з методів розвантаження вулично-дорожніх мереж є створення необхідної інфраструктури для велосипедного руху, яка мусить включати достатню для зручного й безпечного проїзду на будь-яких маршрутах мережу велосипедних доріжок та паркувальних місць, засоби організації руху.

У нормативах на проектування міських вулиць та доріг [ 2 ] зазначається, що всі елементи вулиці у поперечному профілі мають розділятися відповідними роздільними смугами. Тож при проектуванні велосипедних доріжок на тротуарах мусять бути відповідні роздільні смуги як між велосипедними доріжками та проїзною частиною, так і між велосипедною доріжкою і тротуаром. У разі розташування велосипедних смуг по краю проїзної частини вулиць і доріг обов'язковим є їх виділення лініями розмітки. Ширина велосипедної доріжки повинна бути не менше 1,5 м.

Рекомендації при проектуванні велосипедних доріжок мусять обов'язково враховувати категорію вулиці, відповідно, кількість смуг руху, склад руху, ширину тротуарів та інтенсивність пішохідного руху.

На багатосмугових автомагістралях, за наявності 3-х та більше смуг руху в одному напрямку, велосипедні доріжки можуть влаштовуватися на проїзній частині при попередніх розрахунках пропускної здатності інших смуг руху, на які переміститься існуючий транспортний потік. При цьому у кожному випадку мусять проводитися дослідження умов руху транспортних потоків та їх зміни при перелаштуванні на меншу кількість смуг руху, оскільки влаштування велосипедних доріжок не мусить погіршувати умови руху іншого транспорту. Якщо ж ці умови погіршуються - значно понижуються швидкості руху, інтенсивність досягає пропускної здатності смугу руху, що може призводити до заторів, - велосипедні доріжки слід влаштовувати на тротуарах.

При влаштуванні велосипедних доріжок на проїзній частині, враховуючи існуючу на сьогодні дисципліну наших водіїв, для забезпечення безпеки руху

велосипедистів рекомендується відділяти її від основного транспортного потоку засобами організації руху, наприклад, як вказано на рис. 3.

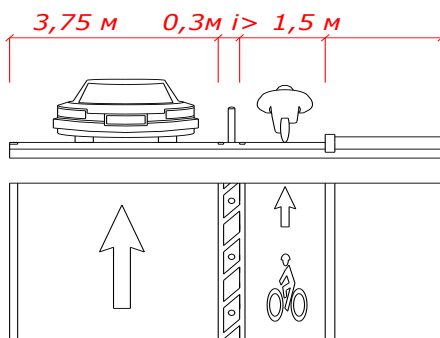


Рисунок 3 – Велосипедна смуга, відділена від моторизованого транспортного потоку

Також можна розглядами сумісне використання смуги велосипедистами та громадським транспортом, автомобілями, для яких може виділятися окрема смуга руху за системою «carpool» (коли в салоні автомобіля знаходиться не менше трьох пасажирів).

При влаштуванні мережі велосипедних доріжок у містах дуже важливо влаштовувати їх не лише у спальних районах, де це зробити легше, ніж у центральній частині міст - часто з вузькими вулицями та щільною забудовою,- а по всьому місту: щоб мешканець спального району міг проїхати з дому у центральну частину міста, скажімо, на роботу, не ризикуючи при цьому своєю безпекою. Мережа велосипедних доріжок мусить охоплювати все місто, ґрунтуючись на визначених маршрутах руху між його основними містоутворюючими, культурно-побутовими, навчальними закладами, об'єктами транспортної інфраструктури тощо.

В центральній частині міст вулиці переважно мають менше за три смуги руху в одному напрямку, тож велосипедні доріжки мусять влаштовуватися на тротуарах. За діючими нормативами така велосипедна доріжка з обох сторін має відділятися ( від проїзної частини з одного боку та від тротуарів - з іншого) роздільними смугами. Проте, це не завжди можливо виконати при існуючій ширині тротуарів. Тож для обґрунтування відповідної конструкції треба попередньо проводити дослідження існуючих пасажиропотоків, після чого вирішувати, яка частина тротуару може виділятися під велосипедну доріжку. На рис.4,5 наведені приклади влаштування велосипедної доріжки на тротуарі.



**Рисунок 4** – Велосипедна доріжка на тротуарі



**Рисунок 5** – Варіант влаштування велосипедної доріжки у Києві

Якщо ж на вулиці неможливо влаштувати велосипедну доріжку, не заважаючи руху пішоходів, треба продумувати паралельні маршрути для велосипедистів з метою проїзду у кожному із визначених напрямків руху.

Створення інфраструктури для велосипедного руху також передбачає створення відповідної системи паркування та засобів організації й безпеки руху.

### **Висновки**

Створення інфраструктури для велосипедного руху дозволить суттєво покращити якість життя людей: розвантажити місто від транспорту, забезпечити безпечний та комфортний рух велосипедистів як у містах, так і у позаміській зоні, покращити стан довкілля тощо. Для цього пропонується розробити схеми мереж велосипедних доріжок на основі аналізу існуючої мережі доріг та вулиць та аналізу руху транспортних й пішохідних потоків.

Створення інфраструктури велосипедного руху передбачає:

- розробку мереж велосипедних доріжок ;
- вирішення питань проектування, будівництва та експлуатації велосипедних доріжок на позаміських дорогах, у містах та селищах;
- розробку правил дорожнього руху для велосипедистів та засобів організації руху;
- розробку мережі велосипедних паркінгів.

### **Література**

1. Автомобільні дороги. ДБН В.2.3-4:2015. – К.: Мінрегіонбуд України, 2015. – 104 с.



2. Вулиці та дороги населених пунктів. ДБН В.2.3-5-2001. К., Держ. ком. будівництва, архітектури та житлової політики України. К., 2001. – 50 с.
3. [slovoidilo.ua/2017/05/04/infografika/obshhestvo/statistika-dtp-ukraine-samaya-vysokaya-smertnost-dorogah-vsex-stran-evrop](http://slovoidilo.ua/2017/05/04/infografika/obshhestvo/statistika-dtp-ukraine-samaya-vysokaya-smertnost-dorogah-vsex-stran-evrop).
4. <http://texty.org.ua/pg/article/newsmaker/read/35559> .
5. <http://urbanua.org/ideyi-i-proekty/miski-proekty/137>.

**Рецензенти:**

Павлюк Д.О., д-р техн. наук, Національний транспортний університет.

Гончаренко Ф.П., канд. техн. наук, ДП "Укрдіпроддор".

**Reviewers:**

Pavliuk D.O., Dr. Tech. Sci., National Transport University.

Honcharenko F.P., Cand. Eng. Sci. (Ph.D.), "Ukrdiprodor".

Стаття надійшла до редакції: **05.09.2017 р.**