

Піліпака Л. М., к.т.н., доцент, Мартинюк В. С., магістр (Національний університет водного господарства та природокористування, l.m.pilipaka@nuwm.edu.ua, martyniuk_ba18@nuwm.edu.ua),
Івасенко В. В., к.т.н., доцент (Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова, ivasenko.viktoriiia@gmail.com)

ВРАХУВАННЯ РІЗНИХ ТИПІВ МІСЬКОЇ МОБІЛЬНОСТІ ПРИ ПРОЄКТУВАННІ ОРГАНІЗАЦІЇ РУХУ НА ПЕРЕТИНАХ МАГІСТРАЛЬНИХ ВУЛИЦЬ МІСТ

В статті розглянуто вітчизняне нормативне забезпечення проєктування організації руху на перетинах вулиць міста, наведено типи пересувань в місті, категорії користувачів вуличного простору. Визначено основні риси вдалих та невдалих рішень перехресть міських вулиць. Окреслено вимоги до забезпечення сталої міської мобільності та критерії її оцінки. Розроблено засоби забезпечення умов для різних типів міської мобільності на перетинах магістральних вулиць міст з врахуванням містобудівного контексту. Представлено концепцію врахування різних типів міської мобільності при проєктуванні організації руху на перетинах.

Ключові слова: міська мобільність; стала міська мобільність; перетини вулиць міст; організація руху.

Вступ

Однією з найбільш важливих сторін відновлення міст як в умовах війни, так й повоєнного часу – є міська мобільність. В Україні 70% людей проживають в містах. Міста є центрами культурного та економічного розвитку, а також зазнають найбільшого негативного впливу від транспорту. Українські міста зараз стикаються з ще більшими проблемами: потоки біженців, розміщення ВПО, збільшення кількості автомобільного транспорту на вулицях тилових міст, паливна криза, знищений і викрадений рухомий склад, зростання кількості маломобільних груп населення внаслідок воєнних дій. Це все підвищує

актуальність розробки заходів забезпечення сталої міської мобільності в містах.

Стала мобільність – це надання послуг та інфраструктури для пересування людей і товарів, яке посилює економічний та соціальний розвиток поточного та майбутніх поколінь у безпечний, фізично й економічно доступний, ефективний і стійкий до змін спосіб, мінімізуючи при цьому вуглецеві й інші викиди та впливи на середовище. Мета полягає в тому, щоб сприяти тим видам транспорту, які є екологічними, соціально та економічно стійкими: громадського транспорту, пішохідного та велосипедного руху.

В масштабі щоденних пересувань міських жителів найбільш вразливими та вимогливими до забезпечення міської мобільності є перетини вулиць.

Виходячи з вищенаведеного було сформульовано вимоги до даного дослідження.

Мета дослідження: сформувати вимоги та критерії до організації руху на перетинах магістральних вулиць міст з урахуванням усіх видів міської мобільності.

Об'єкт дослідження організація руху на перетинах вулиць міста.

Предмет дослідження: врахування різних типів міської мобільності при проектуванні організації руху.

Задачі дослідження:

1. Вивчити різноманітні підходи до організації руху на перетинах вулиць міста з урахуванням різних типів пересувань та користувачів вуличного простору.

2. Сформулювати вимоги до міської мобільності.

3. Окреслити критерії сталої міської мобільності.

4. Визначити засоби забезпечення сталої міської мобільності.

5. Розробити концепцію врахування різних типів міської мобільності при проектуванні організації руху на перетинах магістральних вулиць міст.

Сьогодні в Україні проектування заходів для забезпечення сталої міської мобільності є в основному декларативним. Головними нормативними документами для проектування організації руху є Державні будівельні норми – нормативно-правові акти, затверджені

центральним органом виконавчої влади з питань будівництва та архітектури. Зокрема:

- ДБН В.2.3-5:2018. Вулиці та дороги населених пунктів.
- ДБН В.2.3-15-2007. Автостоянки і гаражі для легкових автомобілів.
- ДБН Б.2.2-5:2011. Планування та забудова міст, селищ і функціональних територій. Благоустрій територій.
- ДСТУ 8906:2019. Планування та проектування велосипедної інфраструктури. Загальні вимоги.
- Методичні рекомендації з моделювання транспортних потоків під час оцінювання ефективності проєктних рішень щодо дорожньої інфраструктури (Перша редакція) МР – Б.2.2-37641918-928:2022.
- ДСТУ 2935:2018. Безпека дорожнього руху. Терміни та визначення понять.
- ДСТУ 4100:2021. Безпека дорожнього руху. Знаки дорожні. Загальні технічні умови. Правила застосування.
- ДСТУ 2587:2021. Безпека дорожнього руху. Розмітка дорожня. Загальні технічні умови.
- ДСТУ 8751:2017. Безпека дорожнього руху. Огородження дорожні і напрямні пристрої. Правила використання. Загальні технічні вимоги.
- ДСТУ 4123:2020. Безпека дорожнього руху. Засоби заспокоєння руху. Загальні технічні вимоги.
- ДБН В.2.2-40:2018. Інклюзивність будівель і споруд. Основні положення.

Проте, незважаючи на таку кількість нормативних документів, чітких вимог для врахування усі аспектів забезпечення сталої міської мобільності все ще не досить. Для розробки загальної концепції пропонуємо виділити такі типи пересувань в міських умовах [1; 2]:

- пішохідні пересування;
- індивідуальні способи пересування моноколесо, електросамокат тощо);

- індивідуальний транспорт(автомобіль, мопед, мотоцикл);
- громадський транспорт (автобуси, трамваї, тролейбуси).

Користувачами вуличного простору є:

- пішоходи: дорослі люди, підлітки, діти, спортсмени бігуни, перевізники, екскурсанти, туристи, літні люди, люди з інвалідністю, а також інші маломобільні групи населення;

- пасажери: пасажери таксі, тролейбуса, трамвая, автобуса тощо;
- водії легкого індивідуального транспорту: велосипедисти, скейтбордисти, самокатери, райдери, користувачі гіробордів, електросамокатів;
- водії індивідуального автомобільного транспорту:
- приватний водій, професійний водій (н-д таксист), водій електромобіля, водій мотоцикла, скутера, мопеда.

Вивчення досвіду проектування організації руху на перетинах магістральних вулиць міст показує нам як вдалі, так і невдалі приклади врахування різних типів міської мобільності.

Загальні риси невдалих рішень: широкі смуги руху, велика кількість смуг руху, відсутність при такій кількості смуг руху окремих для громадського транспорту, велика запаркованість, відсутність велоінфраструктури, підземні пішохідні переходи, малий відсоток зелених зон.

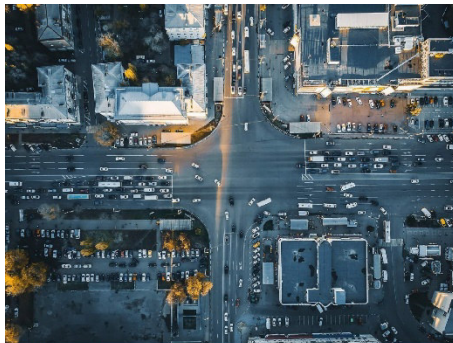


Рис. 1. Приклад надмірної автомобілізованості перехрестя вулиць (проспект Aurora, Сіетл, США)

Натомість загальною рисою вдалих рішень можна назвати: врахування інтересів усіх користувачів вуличного простору: пішоходів, велосипедистів, пасажирів, водіїв.

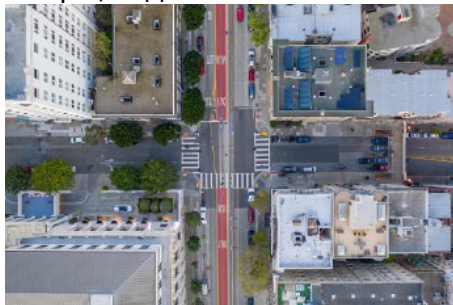


Рис. 2. Вулиця В'язів у Грінсборо, штат Північна Кароліна, США

Таблиця 1

Вимоги до міської мобільності

| Безпека дорожнього руху | Ефективність | Пропускна здатність |
|--|--|---|
| Забезпечення безпеки дорожнього руху, зокрема, зменшення ризику виникнення дорожньо-транспортних пригод та покращення умов для руху транспортних засобів | Забезпечення швидкого, безперервного та безперешкодного пересування усіх учасників вуличного руху | Інфраструктура вулиці має дозволяти вміщувати потрібну кількість транспортних засобів для забезпечення їх швидкий пропуску |
| Зручність | Надійність | Інформативність |
| Зручність та доступність для всіх учасників руху. Створення комфортного середовища для руху людей та транспортних засобів | Надійність та стійкість до змін погодних умов та інших факторів та викликів зовнішнього середовища міста | Забезпечення належної кількості та якості інформації необхідної для безпечного та ефективного руху учасників мобільності на вулицях |

Таблиця 2

Критерії оцінки міської мобільності

| | | |
|--|--|---|
| Ефективність | Оцінюється час, необхідний для проїзду від точки А до точки Б, і кількість перешкод на шляху, таких як затори, ремонти доріг, розв'язки доріг тощо | Середня затримка на перетині Швидкість проїзду перетину Провізна здатність вузла |
| Безпека | Оцінюється рівень безпеки для всіх учасників дорожнього руху, включаючи пішоходів, велосипедистів та водіїв | Кількість конфліктних точок, кількість порушень правил дорожнього руху та інші фактори, що можуть впливати на безпеку |
| Зручність та комфортність перетину | Оцінюється рівень зручності та комфортності для учасників дорожнього руху, включаючи забезпечення необхідної інфраструктури, такої як велосипедні доріжки, тротуари, зупинки громадського транспорту, парковки та інші сервіси | Виділені смуги Світлофори Знаки Огородження Тактильні елементи |
| Зручність та комфортність міського середовища | Оцінюється рівень зручності та комфортності для населення прилеглої території | Відсоток благоустрою Площі озелених територій Відсоток водопропускних покриттів |
| Зручність для ведення бізнесу | Оцінюється рівень зручності та комфортності для середнього та малого бізнесу | Площі вуличної торгівлі та кафе Платні місця паркування Місця прокату ЛПТ |



Таблиця 3

| Засоби для забезпечення мобільності | Засоби для забезпечення доступності | Засоби для створення комфортного міського середовища | Засоби для врахування контексту (забудови) |
|---|---|---|---|
| Місця для паркування | Звукові сигнали на переходах | Сміттєві баки, урни та поштові скриньки | Збереження споруд історичної спадщини |
| Зручні місця для пересадок на інші види транспорту | Безперервність тротуарів із контрастними пішохідними переходами | Стійкі міські рослини | Відступи для комфорту пішоходів |
| Велосипедні переїзди через перехрестя | Сигнали пріоритету для пішоходів та велосипедистів | Якісні вуличні меблі, в тому числі і лави | Зелені дахи для управління зливовими водами |
| Острівки безпеки по серед широких вулиць | Тактильна плитка різного призначення | Водопроникні покриття | Неперервна стіна будівель |
| Розмітка та позначення велосипедних доріжок | Доступні тротуари, які гарантують безпеку всім учасникам руху | Вуличне світло | Працюючі перші поверхи |
| Безпечні парковки та місця прокату для ЛПТ | Безбар'єрність простору | Підземні інженерні мережі | Літні майданчики кафе та магазинів |
| Зупинки транспорту з навісами та інтегрованою цифровою інформаційною панеллю, зарядкою для телефону та WiFi | Якісне освітлення | Добре видимі світлофори (LED) | Елементи, які забезпечують затінок |
| Виділення смуги для швидкісного громадського транспорту | Обладнані зупинки | Засоби зниження швидкості | Співрозмірність входів та вікон |

Таблиця 4

Концепція врахування усіх типів міської мобільності

| Цілі | | | | | | | | |
|---|---|--|--|--|---------------------------------------|------------------------------|----------------------------------|---|
| Забезпечення сталого розвитку міста | | Зручне пересування містом | | Підвищення рівня екологічності міста | | | Комфортність міського середовища | |
| Вигодонабувачі | | | | | | | | |
| Населення міста | | Комунальний транспорт | | Середній та малий бізнес | | | Гості міста | |
| Вимоги | | Заходи | | | | | Критерії | |
| Безпека дорожнього руху Ефективність Пропускна здатність Зручність Надійність Інформативність Врахування контексту Вулиця як громадський простір | Оцінка рівня безпеки для всіх типів міської мобільності | Розробка нових проєктів організації руху | Моделювання транспортних потоків | Аналіз проблемних ділянок, конфліктних точок і місць ДТП | Вдосконалення громадського транспорту | Оптимізація дорожньої мережі | Громадські обговорення | Ефективність Безпека Зручність та комфортність перетину Зручність та комфортність міського середовища Зручність для ведення бізнесу |
| | | | | | | | | |
| | Засоби для забезпечення мобільності | Засоби для забезпечення доступності | Засоби для створення комфортного міського середовища | Засоби для врахування контексту (забудови) | | | | |



Висновки:

- міські території формують вимоги до мобільності, як-от щільність, різноманітність економічних, культурних, політичних і соціальних функцій і дефіцит території щодо попиту. У кількох випадках пасажирські та вантажні перевезення як доповнюють один одного, так і конкурують за використання наявної території та транспортної інфраструктури;

- при плануванні перетинів міської вулично-дорожньої мережі слід враховувати усі типи міської мобільності;

- перетин магістральних вулиць необхідно розглядати не лише як транспортний вузол в межах червоних ліній, а і як громадський простір в межах ліній забудови;

- добре розвинені інфраструктура та благоустрій є основною складовою для співіснування та синергії усіх типів міської мобільності що формує сприятливе міське середовище.

На нашу думку, усунення жакливих наслідків війни, завданих системі громадського транспорту, міським вулицям, мостам та транспортним засобам, без врахування усіх типів міської мобільності не дозволить повною мірою відновити життя в постраждалих громадах і заважатиме «зеленому економічному зростанню» в країні.

1. Ackrill R., & Zhang M. Sustainable Mobility – Editorial Introduction. *Sustainable Mobility*. 2021. Vol. 1(1). P. 1–6. DOI: 10.2478/susmo-2020-0001. 2. Стала мобільність в українських містах: огляд публікацій та джерел / Німецьке Товариство Міжнародного Співробітництва (GIZ). 2018. 3. 10 принципів сталої міської мобільності. URL: http://sutp.org/files/contents/documents/resources/J_Others/GIZ_SUTP_Infographic-10-Principles-for-Sustainable-Urban-Transport-uk.pdf. (дата звернення: 10.09.2023). 4. Стала мобільність у громадах: рекомендації щодо відновлення. 5. Mobility Atlas. URL: <https://www.boell.de/en/mobilityatlas> (дата звернення: 10.09.2023).

REFERENCES:

1. Ackrill R., & Zhang M. Sustainable Mobility – Editorial Introduction. *Sustainable Mobility*. 2021. Vol. 1(1). P. 1–6. DOI: 10.2478/susmo-2020-0001. 2. Stala mobilnist v ukrainskykh mistakh: ohliad publikatsii ta dzherel / Nimetske Tovarystvo Mizhnarodnoho Spivrobotnytstva (GIZ). 2018. 3. 10 pryntsyypiv staloi miskoi mobilnosti. URL:

http://sutp.org/files/contents/documents/resources/J_Others/GIZ_SUTP_Infographic-10-Principles-for-Sustainable-Urban-Transport-uk.pdf. (data zvernennia: 10.09.2023). 4. Stala mobilnist u hromadakh: rekomendatsii shchodo vidnovlennia. 5. Mobility Atlas. URL: <https://www.boell.de/en/mobilityatlas> (data zvernennia: 10.09.2023).

Pilipaka L. M., Candidate of Engineering (Ph.D.), Associate Professor, Martyniuk V. S., Master (National University of Water and Environmental Engineering, Rivne), **Ivasenko V. V., Candidate of Engineering (Ph.D.), Associate Professor** (O. M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv)

DIFFERENT TYPES OF URBAN MOBILITY CONSIDERATION WHEN DESIGNING TRAFFIC ORGANIZATION AT MAIN STREETS INTERSECTIONS

One of the most important aspects of urban reconstruction, both during war and post-war times, is urban mobility. Ukrainian cities are now facing problems related to mobility: refugee flows, accommodation of internally displaced persons, an increase in the number of motor vehicles on the streets of rear cities, a fuel crisis, destroyed and stolen rolling stock, and an increase in the number of people with limited mobility as a result of military operations. Which, in turn, increases the relevance of developing measures to ensure sustainable urban mobility in cities.

The article examines domestic regulatory documentation for the design of traffic management at city street intersections, provides types of movements in the city, and categories of users of street space. The main features of successful and unsuccessful solutions for city street intersections are identified. Requirements for ensuring sustainable urban mobility, such as road safety, efficiency, capacity, convenience, reliability and information content, and corresponding evaluation criteria are defined. Means have been developed to provide conditions for different types of urban mobility at the intersections of main city streets, taking into account the urban planning context: separately to ensure mobility, accessibility, creating a comfortable urban environment and taking into account the context (development). The concept of taking into account various types of urban mobility when designing traffic management at intersections is presented.

Thus, when planning connections of the urban road network, it is imperative to take into account all types of urban mobility.

The intersection of main streets must be considered not only as a transport hub within the red lines, but also as a public space within the building lines.

In our opinion, addressing the horrific effects of war on public transportation systems, city streets, bridges, and vehicles without addressing all types of urban mobility will not fully restore life in the affected communities and will hinder the country's green economic growth.

***Keywords:* urban mobility; permanent urban mobility; city street intersections; traffic organization.**
