

УДК 711.73:314.44

к.т.н., Івасенко В.В.,  
ivasenk.viktoriia@gmail.com, ORCID/ 0000-0003-2752-3744,  
Харківський національний університет  
міського господарства ім. О.М. Бекетова,  
к.т.н., доцент Литвиненко Т.П.,  
litta2510@gmail.com, ORCID/ 0000-0002-7229-201X,  
Полтавський національний технічний  
університет імені Юрія Кондратюка,  
д.т.н., професор Нижник О.В.,  
alnizhnik@i.ua, ORCID/ 0000-0002-2672-1987,  
Харківський національний університет  
міського господарства ім. О.М. Бекетова

## ДОСЛІДЖЕННЯ ПЛАНУВАЛЬНИХ ПАРАМЕТРІВ ПІШОХІДНОГО РУХУ З УРАХУВАННЯМ ПОТРЕБ МАЛОМОБІЛЬНИХ ГРУП НАСЕЛЕННЯ

*Розглянуто та проаналізовано основні параметри пішохідного руху вулично-дорожньої мережі населеного пункту (ширина тротуару, щільність пішохідного потоку) на предмет забезпечення доступності та відповідності потребам маломобільних груп населення (МГН). Визначені елементи, які характеризують безбар'єрне та інклюзивне вулично-дорожнє середовище, запропоновано уточнений розрахунок основних параметрів пішохідного руху з урахуванням МГН.*

*Ключові слова: маломобільні групи населення, ширина тротуару, щільність пішохідного потоку.*

**Постановка проблеми.** Розбудовуючи цивілізоване суспільство, Україна керується загальною стратегічною метою - досягнення повної участі людей з інвалідністю та інших маломобільних груп населення в суспільному житті та своєчасному вирішенні питань, пов'язаних з інвалідністю громадян у всіх напрямках державної діяльності. Демократизація суспільства України, інтеграція її до європейського та світового співтовариства знаходиться в прямій залежності від реалій цілісності та системності здобутків у різних напрямках життя країни, зокрема у відношенні до людей з інвалідністю. Кількість людей з інвалідністю та інших маломобільних груп населення в світі активно зростає. Дана тенденція зумовлена розвитком медицини та збільшенням тривалості і підвищенням якості життя.

Оскільки, основною вимогою вступу України до складу ЄС є створення умов для самостійного і соціально-активного життя маломобільних груп населення, чисельність яких постійно зростає, потрібно проаналізувати їх потреби, визначити заходи з перебудови вулично-дорожньої мережі для максимального пристосування її до активної життєдіяльності таких груп людей.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Загальними проблемами формування міського простору та вулично-дорожньої мережі активно займаються Рейцен Є.О. [1], Осетрін М.М. [2], Толок О.В. [3], Дубова С.В. [4], Древаль І.В. [5], Шолух М.В. [6] та інші.

Однак існуючі теоретичні дослідження розрізнені, фрагментарні, охоплюють лише окремі елементи вулично-дорожньої мережі і не враховують потреби всіх маломобільних користувачів. В окремих випадках створення доступної ВДМ стосується тільки людей, які пересуваються містом за допомогою інвалідних візків.

Дослідження, проведені авторами виявили актуальні проблеми, пов'язані з пристосуванням вулично-дорожнього простору до потреб МГН, що потребують розгляду.

**Метою** даної роботи є вирішення завдань щодо удосконалення розрахункових параметрів елементів ВДМ для максимальної інтеграції людей з інвалідністю у суспільство та ведення нормального способу життя. Щоб бути активним, людина з особливими потребами повинна мати можливість комунікувати між домом, роботою та іншими пунктами призначення за допомогою безбар'єрної вулично-дорожньої мережі (ВДМ).

**Виклад основного матеріалу.** В результаті моніторингу структури населення України та світу виділено 7 основних підгруп людей з обмеженими можливостями:

1. Люди на інвалідних візках – люди, які здатні пересуватися за допомогою інвалідного візка самостійно або за допомогою інших осіб.
2. Люди з обмеженими можливостями ходьби (на милицях, на протезах, з порушенням опорно-рухового апарату тощо).
3. Люди з вадами (порушеннями) зору.
4. Люди з вадами (порушеннями) слуху.
5. Люди з розумовими вадами (порушеннями).
6. Люди, які пересуваються за допомогою супроводжуючого або собаки-поводиря.
7. Інші люди, які тимчасово підпадають під визначення МГН. Це люди, які здатні до самообслуговування з використанням допоміжних засобів, здатні самостійно пересуватися з тривалішою витратою часу, пересуватися з зупинками (вагітні жінки, діти, люди похилого віку тощо).

Аналіз закордонного досвіду показав, що проблема влаштування доступної ВДМ за кордоном висвітлена ширше ніж в Україні. Вимоги до засобів та елементів ВДМ з урахуванням потреб МГН у різних країнах відрізняються. Тому необхідно узагальнити закордонний досвід проектування та реконструкції ВДМ з урахуванням потреб людей з обмеженими можливостями та запропоновувати рекомендації щодо розрахунку параметрів елементів вулиць та доріг населених пунктів, які б враховували потреби всіх верств населення.



Рис.1. Основні елементи та засоби організації безбар'єрного простору для маломобільних груп населення

В ході проведених раніше досліджень виконана класифікація *основних засобів та елементів організації безбар'єрного простору* для людей з обмеженими можливостями (рис. 1). Забезпечення безбар'єрної ВДМ включає такі основні напрямки: *безпека, зручність, інформативність*, які були досліджені в ході проведення експерименту. Його метою стало дослідження ВДМ центральної частини м. Полтави та місць локального проживання людей з інвалідністю на предмет забезпечення доступності.

Загальна протяжність центрального маршруту склала 800 м. Експеримент показав, що 35 хвилин знадобилося людині на інвалідному візку та людині, яка має порушення зору (за умови того, що людина з обмеженими можливостями була ознайомлена з маршрутом) для того, щоб подолати цей маршрут. Для людей з інвалідністю по зору (тотально незрячі), які опинилися на цьому маршруті уперше – час склав 1 годину 10 секунд. Пересічний громадянин населеного пункту витрачає на цей же самий маршрут у середньому 15 хвилин. Згідно даних експерименту центральна частина міста Полтави не зовсім пристосована до самостійного та безпечного руху МГН, є окремі ділянки території, які зовсім недоступні для людей з особливими потребами (підземні пішохідні переходи, сходи на тротуарах тощо). В місті створюються лише локальні умови для пересування людей на інвалідних візках, при цьому потреби людей з іншими фізичним порушеннями взагалі не враховуються.

В цілому, проведений аналіз планувальної та транспортної системи міста показав, що ВДМ міста Полтави фактично малодоступна для людей з обмеженими можливостями.

Виявлено, що потреби деяких підгруп людей з обмеженими можливостями не враховуються, а саме: відсутність інформаційного забезпечення; відсутність пандусних з'їздів; недостатня ширина пішохідних переходів; відсутність виділеного місця для посадки в громадський транспорт для людини з інвалідністю; неоднорідність дорожнього покриття; відсутність зон паркування для людей з інвалідністю; велика відстань між зупинками та підприємствами, де працюють люди з інвалідністю; недостатня ширина тротуарів; малий розмір автопавільйонів на зупинках.

Також проведений аналіз показав неможливість самостійного пересування людей з порушеннями зору, які опинилися у населеному пункті вперше. Ускладнене та некомфортне пересування населеними пунктами людей, які пересуваються на інвалідних візках. Через недостатню ширину транзитних шляхів МГН не комфортно пересуватися в пішохідному потоці через різні фізіологічні параметри кожної людини.

Практика вітчизняного містобудування, проектування та будівництва ВДМ до недавнього часу не враховувала специфічних потреб людей з інвалідністю і більшою мірою була спрямована на створення доступного середовища життєдіяльності в системі закладів стаціонарного спеціалізованого соціального обслуговування. Нові завдання ставлять за мету зміни пріоритетів у русі населеним пунктом, на перший план виходить пішохідний рух, який загальному об'ємі пересувань середніх міст складає 26–30%, в сільських населених пунктах – приблизно 45–55%.

В рамках проведення дослідження ВДМ на предмет пристосування її до потреб людей з обмеженими можливостями було досліджено та доповнено існуючі параметри основних засобів організації безбар'єрної ВДМ, зокрема пішохідного руху. Його можна умовно розділити на організовано регламентований, організовано нерегламентований та прогулянковий. Пішохідний рух характеризується: швидкістю; відстанню; нерівномірністю розподілу потоків по довжині вуличної мережі і за часом; щільністю потоку, яка визначається кількістю пішоходів на 1 м<sup>2</sup> площі [7].

*Загальна ширина тротуару* складається із смуги руху пішоходів, смуги для розміщення елементів інженерного обладнання і благоустрою, а також резервної смуги (на випадок необхідності розширення проїзної частини чи тротуару). Розрахункова ширина тротуарів визначається за максимальним рухом в годину пік. Це особливо важливо для тротуарів, які ведуть до великих підприємств, стадіонів, зупинок громадського транспорту, навчальних закладів, лікарень тощо.

*Загальна ширина тротуару* при визначених розмірах пішохідного руху зазвичай розраховується за формулою

$$S_T = \frac{Q}{N_{\Pi}} \cdot b \quad (1)$$

де  $S_T$  – ширина тротуару [7], м;

$Q$  – інтенсивність руху пішоходів в годину пік, пішоходів за 1 годину;

$N_{\Pi}$  – пропускна здатність однієї смуги, що приймається від 700 до 1000 пішоходів за 1 годину;

$b$  – ширина однієї пішохідної смуги руху, м. Згідно вітчизняних нормативних вимог для визначення ширини тротуару за розрахункову приймається умовна смуга шириною 0,75 м.

Враховуючи нормалі планувальних параметрів для людей з інвалідністю та інших маломобільних груп населення, пропонується доповнити цю формулу значеннями, які б враховували їх потреби.

$$S_{T_{\text{мгн}}} = \frac{Q}{N_{\Pi}} \cdot (b + b_{\text{мгн}}) \quad (2)$$

де  $b_{\text{мгн}}$  – ширина однієї пішохідної смуги руху, яка враховує потреби людей з обмеженими можливостями (рис. 2).

Врахування додаткової смуги руху для людей з обмеженими можливостями дозволить умовно розділити пішохідний потік та зменшити кількість конфліктних ситуацій в ньому.

Наступний параметр, який було досліджено – *щільність пішохідного поток*, яка може коливатися в широких межах в залежності від пропускої спроможності транзитних шляхів руху, швидкості руху людей та максимальними габаритами об'єктів, які пересуваються даною ділянкою.

*Щільність пішохідного потоку* – кількість людей, що припадають на одиницю площі пішохідного шляху (під пішохідним шляхом мається на увазі тротуар, пішохідна доріжка, підземний або наземний пішохідний перехід) визначається за формулою [1]:

$$q = \frac{Q}{F}, \quad (3)$$

де  $q$  – щільність пішохідного руху, чол/м<sup>2</sup>;

$Q$  – кількість людей, чол.;

$F$  – площа пішохідного шляху, м<sup>2</sup>.

		Ширина смуги руху, м
Люди на інвалідних візках (при двох сторонньому русі)	→	1.50
Люди на інвалідних візках (при односторонньому русі)	→	0.75
Люди з дитячими колясками	→	1.20
Люди на інвалідних візках з супроводжуючим	→	1.20
Люди, які пересуваються з допомогою тростини	→	0.75
Люди, які пересуваються на милицях або інших допоміжних пристроях	→	0.9
Люди з обмеженим зоровим полем які користуються спеціальною тростиною під час руху	→	1.20

Рис. 2. Нормалі планувальних елементів для людей з обмеженими можливостями

Але даний розрахунок не враховує потреб людей з обмеженими можливостями. На підставі проведеного дослідження були визначені середні значення площі горизонтальних проекцій для людей з обмеженими можливостями, які можна використовувати в якості розрахункових для визначення щільності пішохідного потоку.

Отже, під *щільністю пішохідного потоку*, яка враховує потреби МГН, будемо вважати площу горизонтальної проекції людини, яка пересувається самостійно або за допомогою засобів пересування (інвалідні візки, тактильні тростини, милиці, ходунки тощо).

$$q_{\text{МГН}} = \frac{Q}{F_{\text{МГН}}}, \quad (4)$$

де  $F_{\text{МГН}}$  – площа пішохідного шляху, яка враховує потреби МГН,  $\text{м}^2$  (рис. 3).

	Ширина, м	Довжина, м	Площа пішохідного шляху, м
Люди на інвалідних візках (при двох сторонньому русі)	1.50	1.50	2.25
Люди з дитячими колясками	1.20	1.20	1.44
Люди на інвалідних візках з супро- воджуючим	1.20	1.60	1.92
Люди, які пересуваються з допомо- гою тростини	0.75	0.6	0.45
Люди, які пересуваються на милицях або інших допоміжних пристроях	0.9	0.6	0.54
Люди з обмеженим зоровим полем, які користуються спеціаль- ною білою тростиною під час руху (самостійно)	1.2	1.2	1.44
Люди з обмеженим зоровим полем, які пересуваються з соба- кою поводитирем	0.8	1.2	0.96

Рис. 3. Розрахунок середнього габариту для МГН

Доповнення розрахунку щільності пішохідного потоку параметрами, які враховують потреби МГН, дозволить в майбутньому уникати конфліктних ситуацій, що призведе до більш комфортного, доступного та зручного руху мешканцям населеного пункту.

**Висновки.** При організації пішохідного руху по вулично-дорожній мережі для маломобільних груп недостатньо використання технічних засобів, допоміжних пристроїв, спеціального обладнання тощо. Необхідно доповнювати та розширювати існуючі принципи та прийоми врахування потреб всіх нозологій людей з інвалідністю при проектуванні, реконструкції та будівництві вулиць та доріг населених пунктів, доповнити нормативну базу щодо урахування потреб людей з особливими потребами.

### Література

1. Рейцен Є.О. Організація і безпека міського руху: навчальний посібник / Є.О. Рейцен. – К.: ТОВ «СІК ГРУП УКРАЇНА», 2014 – 454 с. – ISBN 978-617-709-243-7.
2. Осетрин Н.Н., Беспалов Д.А. Исследование транспортных и пешеходных потоков на пересечениях городских магистралей в разных уровнях / Н.Н. Осетрин, Д.А. Беспалов. Містобудування та територіальне планування: Наук.-техн. Збірник. – К., КНУБА, 2010. – Вип. 36. – С.333-336.
3. Толок О.В. Удосконалення нормативної бази застосування різних типів пішохідних переходів на перегонах міських вулиць / О.В. Толок, О.О. Божко, В.О. Уразбаєв, О.В. Калінін // Вісник Донецької академії автомобільного транспорту. - 2014. - № 1. - С. 13-20.
4. Дубова С.В. Особенности развития пассажирского транспорта в Киеве / С.В. Дубова // Містобудування та територіальне планування: Наук.-техн. Збірник. – К., КНУБА, 2003. – Вип. 15. – С.68–72.
5. Древаль И.В. Маршрут – как средство адаптации городского пространства потребностям МГН (на примере центра г.Харькова) / И.В. Древаль, А.С. Хахланина // [Електронний ресурс] / Scientific World. Режим доступу: <http://www.sworld.com.ua/index.php/ru/c116-14> – Назва з екрану. – Дата звернення: 17.10.2017.
6. Шолух Н. В. Многоквартирные жилые дома для слепых в центрально-городском районе г. Макеевки как значимая часть её культурно-исторической среды / Н.В. Шолух, М.А. Черныш, М.Н. Каток // Вісник Донбаської національної академії будівництва і архітектури. - 2014. – Вип. 2. – С. 97–108.
7. Планування і забудова міських і сільських поселень: ДБН 360-92\*\*.– [Чинний від 2002 – 04 – 19]. – К.: Держбуд України, 2002. – 67 с.



к.т.н. Ивасенко В.В.,  
Харьковский национальный университет  
городского хозяйства им. А.Н. Бекетова,  
к.т.н., доцент Литвиненко Т.П.,  
Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка,  
д.т.н., професор Нижник А.В.,  
Харьковский национальный университет  
городского хозяйства им. А.Н. Бекетова

### **ИССЛЕДОВАНИЕ ПЛАНИРОВОЧНЫХ ПАРАМЕТРОВ ПЕШЕХОДНОГО ДВИЖЕНИЯ С УЧЕТОМ ПОТРЕБНОСТЕЙ МАЛОМОБИЛЬНЫХ ГРУПП НАСЕЛЕНИЯ**

Рассмотрены и проанализированы основные параметры пешеходного движения улично-дорожной сети (ширина тротуара, плотность пешеходного потока) на предмет обеспечения доступности и соответствия потребностям маломобильных групп населения. Определены параметры, которые характеризуют безбарьерную улично-дорожную среду. Предложен уточненный расчет основных элементов УДС с учетом потребностей МГН.

Ключевые слова: маломобильные группы населения, ширина тротуара, плотность пешеходного потока.

Candidate of technical sciences Ivasenko V.V.,  
O.M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv,  
Candidate of technical sciences, Assistant Professor Lytvynenko T.P.,  
The Poltava National Technical Yuri Kondratyuk University,  
Doctor of technical sciences, Professor Nyzhnyk O.V.,  
O.M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv

### **RESEARCH PLANNING PARAMETERS OF WALKING TO THE NEEDS OF PEOPLE WITH LIMITED MOBILITY**

Reviewed and analyzed the main parameters of walking the road network (the width of the sidewalk, the density of foot traffic) for providing access to and meet the needs of people with limited mobility. The parameters that characterize the barrier-free street and road environment. It proposed a revised calculation of the basic bits and pieces of the road network to meet the needs of people with limited mobility.

Keywords: people with limited mobility, sidewalk width, pedestrian traffic density.