

СТРАТИФІКАЦІЯ ТРАНСПОРТНОЇ МЕРЕЖІ МІСТ

Чичкан Д. М., студент гр. ТДм-11-18
Решетніков Є. Б., канд. техн. наук, проф.

Автомобільний транспорт міцно ввійшов у сучасне життя, забезпечуючи великий обсяг перевезень у всіх сферах людської діяльності. Промисловість, будівельна індустрія, сільське господарство, торгівля не можуть нормально функціонувати без широкого використання автомобілів.

Однак автомобілізація поряд з безумовно позитивним впливом на економіку і соціальний розвиток несе в собі і негативні наслідки, зв'язані з великим числом дорожньо-транспортних подій (ДТП), що загинули і поранених, величезним матеріальним збитком, негативним впливом на екологічний стан міського середовища. Щорічно у світі гинуть в дорожньо-транспортних подіях приблизно 1,3 млн. чоловік; ще 40-50 млн. чоловік отримують травми і каліцтва різного ступеня тяжкості [1]. На долю дорожньо-транспортних подій доводиться більше 2,1 % сумарного спаду населення світу. ДТП входять в десятку головних причин смертності, поступаючись тільки найбільш важким масовим захворюванням (ішемічна хвороба серця, інсульт, легеневі захворювання, ВІЛ/СНІД, рак) і далеко випереджаючи такі чинники, як озброєні конфлікти, природні і техногенні катастрофи, самогубства або кримінальні прояви.

Швидкий ріст автомобільного парку і збільшення насиченості міст автомобільним транспортом привели до зміни всього характеру вуличного руху. У час «пик» інтенсивність руху на окремих магістралях міст досягає граничного значення, і пропускна здатність окремих елементів вулично-дорожньої мережі максимально знижується. Це приводить до того, що в містах з історично сформованою планувальною структурою виникає перенасичення вуличної мережі, що не відповідає вимогам сучасного вуличного руху. Перевантаження міських вулиць може привести до «паралічу» вуличного руху, ознаки якого вже спостерігаються в ряді міст світу.

Результатом збільшення потоків транспорту є зниження ефективності використання динамічних якостей транспортних засобів. Через тривалі затримки транспортних потоків на перехрестях і в транспортних вузлах швидкість автомобілів у містах постійно знижується. Швидкості складають на наземному пасажирському транспорті 13-18 км/год., а в часи «пик» ще нижче, що приводить до непродуктивної витрати часу міським населенням, а також робить малоефективним використання автомобілів як засобів пересування.

Перенасичення міських вулиць транспортом збільшує число дорожньо-транспортних випадків. Близько 75 % ДТП, відбувається в містах, 50 % з них у зонах перехресть.

Сучасні наукові дослідження і практичний досвід дозволяють пояснити причини вищевказаних негативних явищ та надати рекомендації щодо

скорочення негативних наслідків автомобілізації як в плані ефективності функціонування, так і в плані безпеки руху

В середині минулого віку, в період дії в країнах з високим рівнем автомобілізації другої парадигми організації і безпеки дорожнього руху, була висунута і впроваджена ідея урахування вимог безпеки дорожнього руху у процесі міського планування (urban & transportation planning) [2,3]. Зокрема, введені принципи функціонального розмежування різних типів елементів вулично-дорожньої мережі і сегрегації конфліктуючих транспортних і пішохідних потоків.

Вулично-дорожня мережа (ВДМ) була розподілена на вулиці і дороги, функції яких принципово розрізняються. Згідно із загальнопоширеними з 1950-х років зарубіжними нормами функції вулиць полягають:

- у забезпеченні доступу до домоволодіння, об'єктів масового тяжіння городян, включаючи об'єкти інфраструктури;

- у наданні простору для пересування пішоходів, громадського транспорту, автомобілів комунальних служб, торгівлі і сервісу, легкових автомобілів населення, прокладення рейкових шляхів громадського транспорту, стоянки транспортних засобів, відпочинку і культурних заходів, вуличної торгівлі.

Допустимі швидкості на вулицях, як правило, знаходяться в діапазоні – 30-50 км/год. У зарубіжній літературі із цього приводу прийнято посилалися на психофізіологічне правило Вебера – Хефнера "1 : 10". Пішоходи пересуваються зі швидкістю до 5 км/год.; тому по вулиці, де по тротуару ходять пішоходи, автомобілі не можуть їздити швидше, ніж 50 км/год., інакше пішохід випробуватиме психологічний дискомфорт.

Єдина функція доріг – забезпечення руху автомобілів. Допустимий швидкісний режим на дорогах зазвичай знаходиться в діапазоні 100 км/год. і більше.

Два контури міських ВДМ – вулиці і дорога – є взаємодоповнюючими; їх поєднання вважається суто непродуктивним. Тому в сучасній зарубіжній практиці:

- на вулицях не будують розв'язки і підземні пішохідні переходи, а ставлять численні світлофори, у тому числі пішохідні;

- міські дороги (urban freeways, motorway, expressway, autoroute, autobahn) намагаються прокладати з максимальною ізоляцією від "плям забудови" і пішохідних потоків. По таких дорогах можуть проходити експресні фрагменти маршрутів громадського транспорту, але там не може бути зупинних пунктів. На узбіччі доріг не будують торгових молів і інших місць масового тяжіння городян. На них не буває Т-подібних примикань, типових і необхідних на міських вулицях. Сучасні естакадні конструкції забезпечують надзвичайно високий рівень захисту від негативних зовнішніх ефектів транспорту. Їх використовують навіть при проходженні природоохоронних зон і житлових кварталів.

Міські дороги є основою ВДМ великих міст і агломерації. Протяжність міських доріг складає зазвичай декілька відсотків від загальної протяжності

УДС, в той же час на них виконується порядку 50 % сумарного пробігу автомобілів (рисунок 1).

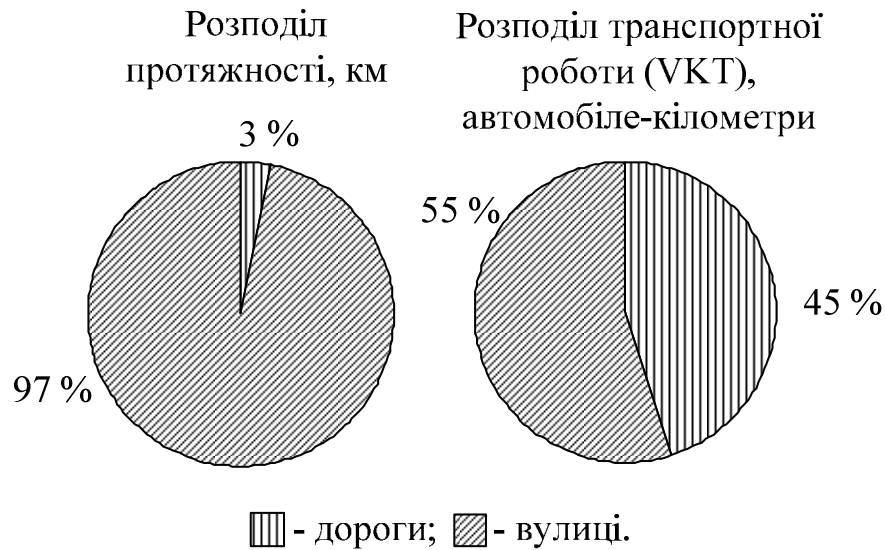


Рисунок 1 – Розподіл протяжності і транспортної роботи між вулицями і дорогами

У наступні роки функціональна класифікація ВДМ розширювалася і уточнювалася. В теперішній час типова функціональна класифікація ВДМ США і Канади містить наступні позиції (рисунок 2):

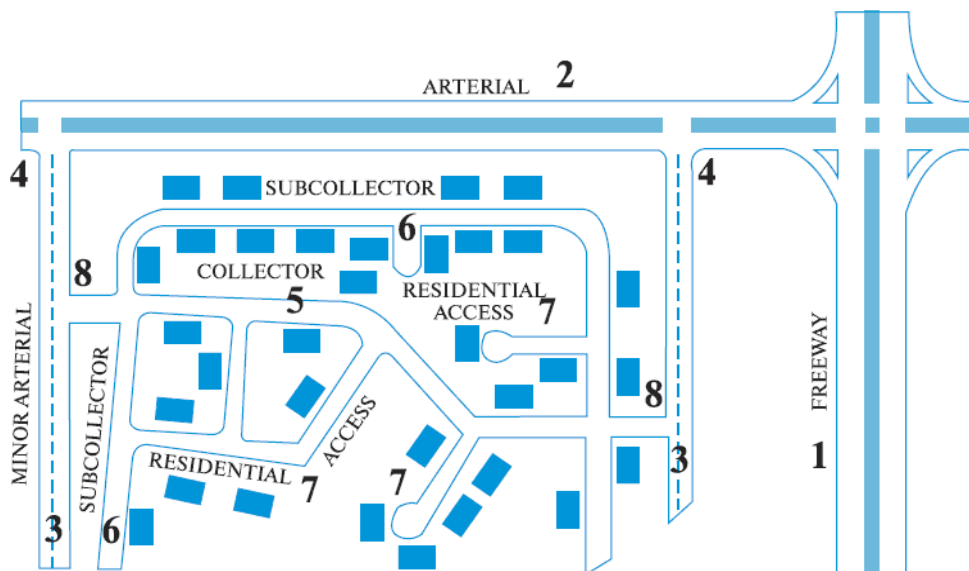


Рисунок 2 – Загальна функціональна класифікація ВДМ і управління доступом: 1 – магістральна швидкісна дорога (freeways); 2 – магістральна вулиця високої категорії (arterials); 3 – магістральна вулиця нижчої категорії (minor arterials); 4 – місця доступу до магістралей вищих категорій(arterials и freeways); 5 – збираюча вулиця (collectorstreet); 6 – збираюча вулиця нижчої категорії (subcollectorstreet; 7 – місцеві проїзди житлового району(residentialaccess; 8 – місця доступу до магістральної ВДМ(minor arterials, arterials, freeways)

- магістральні швидкісні дороги (freeways);
- магістральні вулиці (arterials);
- 1) магістральні вулиці високої категорії (arterials);

- 2) магістральні вулиці нижчої категорії (minor arterials);
- збираючі вулиці (collectors);
 - місцеві вулиці (local streets).

Обслуговування поїздок на великі відстані є головною функцією швидкісних доріг (freeways). На них поширюється повний контроль доступу (тобто немає прямого доступу – доступ здійснюється тільки через розв'язки в різних рівнях).

Магістральні вулиці (Arterial streets) призначені для пропуску значних транспортних потоків на відносно довгі дистанції з високими швидкостями руху. Обслуговують потоки транспорту, що входять в місто і виходять з нього, забезпечують транзитний рух через центральні території міста, зв'язують найважливіші центри міста. Прямий доступ може бути організований, але з урахуванням ретельного аналізу зі збереженням пропускної спроможності, швидкості сполучення і безпеки руху.

Збираючі вулиці (Collector streets). Забезпечують менший рівень мобільності і призначені для обслуговування невеликих потоків транспортних засобів з помірною швидкістю руху. Надають доступ до житлових, комерційних і промислових територій і рух в межах цих територій. Розподіляють рух від магістральних вулиць через території до кінцевих пунктів поїздок, збирають рух з місцевих вулиць і передають його на магістральні вулиці. Враховуючи, що велика частина поїздок здійснюється по збираючих вулицях на невеликі відстані, цей тип вулиць може забезпечити прямий доступ до володінь.

Місцеві вулиці (Local streets). Основна функція – забезпечення безпосереднього доступу до земельних ділянок і здійснення зв'язку зі збираючими і магістральними вулицями. Проектні рішення місцевих вулиць повинні перешкоджати транзитному руху по території, що обслуговується цими вулицями. Ця категорія вулиць повинна відповідати вимогам охорони довкілля і забезпечувати високий рівень безпеки пішоходів.

Як правило, класифікації доповнюються міськими дорогами (freeways, expressways), в деяких випадках житловими вулицями (residential streets) або вулицями промислових територій (industrial streets). Часто категорію "магістральні вулиці" розділяють на "головні магістральні" (major arterials або principal arterials) і "другорядні магістральні" (minor arterials), а категорію "збираючі вулиці" – відповідно на ті, що "головні, що розподіляють" (major collectors) і "другорядні, що збирають" (minor collectors). Крім того, в текстах класифікацій можна зустріти згадку вулиць приватних володінь (private streets), норми проектування яких регламентуються документами зонування території.

В цілому класифікації і стандарти проектування підпорядковані рішенням найважливішої задачі – отриманню такого розподілу потоків, при якому рух на великі відстані обслуговується дорогами вищих категорій, а місцева мережа лише забезпечує обслуговування прилеглих територій. Відповідно до цього на магістральних дорогах здійснюються обмеження або повна заборона паркування, суворий контроль так званого доступу, ізоляція

від пішохідного і велосипедного руху. Проектні рішення місцевої мережі житлових районів припускають відвертання транзитного руху; з цією метою вводяться обмеження швидкості і застосовується заспокоєння руху. Усе це дозволяє досягти чіткої диференціації елементів УДС за швидкістю руху. Деталізовані класифікації поширюються і до рівня місцевих проїздів, велодоріжок і тротуарів.

Долі сумарної протяжності і сумарного пробігу транспорту по різних категоріях вулиць і доріг урбанізованих територій США (2000 р.) представлені на рисунку 3.

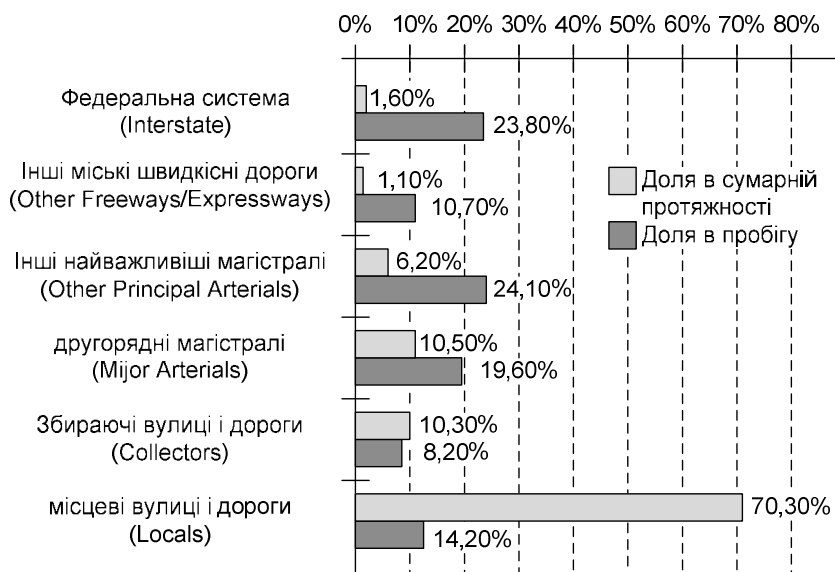


Рисунок 3 – Долі сумарної протяжності і сумарного пробігу транспорту по різних категоріях вулиць і доріг урбанізованих територій США (2000 р.)

Показники об'ємів руху на міських дорогах великих міст Західної Європи аналогічні показникам, які приведені для США. Так, наприклад, класифікація міських вулиць і доріг Великого Лондона виділяє три класи зв'язків:

- стратегічні маршрути (Strategic Routes) включають міські швидкісні дороги (motorways), Серед них виділяються пріоритетні червоні маршрути (Red Routs). Терміном "червоні маршрути" позначаються вулиці з особливим режимом руху, на яких у буденні дні з 7.00 до 19.00 забороняються зупинки і паркування, що вказується суцільною червоною розміткою уздовж бортових каменів. У разі потреби цілодобової заборони на зупинки і паркування наноситься подвійна червона лінія. Впровадження червоних маршрутів в Лондоні дозволило на 6,4 % понизити кількість ДТП, на 20 % підвищити швидкість повідомлення транспортних потоків і на 10% – швидкість повідомлення автобусних маршрутів. Стратегічні маршрути в межах Великого Лондона складають 5% сумарної протяжності УДС і обслуговують 30 % пробігу.

- розподільні дороги Лондона (London Distributor Roads) повинні обслуговувати поїздки між округами Розподільні дороги складають 10 %

сумарній протяжності УДС і обслуговують 35 % пробігу у межах міста. Переважаючою частиною рух автобусів здійснюється по цих дорогах.

- місцеві розподільні і під'їзні дороги в округах (Local Distributor and Access Roads). На місцевих вулицях (Access Roads) дозволяється застосовувати заспокоєння руху, пішохідний рух має пріоритет.

Аналогічна наведеної для США, Канади і Великобританії функціональна класифікація ВДМ прийнята у всьому світі. Це дозволяє говорити про наявність загальної тенденції – концентрації руху на міських дорогах і магістральних вулицях високих категорій. Узагальнена стратифікація елементів ВДМ згідно із зарубіжними керівництвами [2] наведена в табл. 1.

Таблиця 1 – Узагальнена стратифікація елементів ВДМ згідно із зарубіжними керівництвами

Елементи ВДМ	Функція	Доступ до мережі	Ширина смуги руху	Швидкість, км/год.	Коментарі
Швидкісні дороги	Внутрішньо міське і міжміське автомобільне сполучення	Повний контроль	12 футів (3,66м)	До 130	Перетинання виключно в різних рівнях
Магістральні вулиці	Внутрішньо міське автомобільне сполучення	Можливий тільки з головних генераторів трафіку	11 футів (3,35м)	50-80	Головна складова УДС міста
Збираючі вулиці (колектори)	Сполучення міських вулиць з магістральними	Як правило, необмежений	11 футів (3,35м)	50	Наскрізний проїзд небажаний
Місцеві вулиці	Забезпечення зв'язку з збираючими і магістральними вулицями	Необмежений доступ до забудови	9-10 футів (2,75-3,05м)	30-50	Наскрізний проїзд небажаний
Велосипедні шляхи	Велосипедні пересування	Прямий, необмежений			Переважно безперервна система
Тротуари, пішохідні доріжки	Пішохідні пересування	Прямий, необмежений			Забезпечення пішохідного доступу до забудови

Створена ще в 1909 р. – Постійна міжнародна асоціація дорожніх конгресів – в 1995 р. перейменована у Всесвітню асоціацію автомобільних магістралей (ВААМ), зберігши колишню аббревіатуру PIARC, запропонувала нині класифікацію міських автомобільних доріг, яка ґрунтується на міжнародному досвіді. В цілому пропонується класифікація містить наступні положення: обслуговування транзитного руху автомобільного транспорту покладається тільки на міські швидкісні дороги (дороги I категорії).

Для руху автомобільного транспорту передбачається три групи швидкостей, відповідних I, II і III категоріям доріг (70-90, 40-60, 10-30 км/год.). При цьому висловлюється думка, що швидкість руху, що дозволяється, на дорогах II категорії, як правило, не повинна перевищувати 50 км/год.

Запропонована спеціальна категорія вулиць тільки для громадського транспорту, яка, передусім, повинна покращувати доступність його маршрутної мережі. В цілому розроблена PIARC класифікація вулиць і доріг

дещо відрізняється від класифікації, яка існує як в нашій країні, так і в інших. Пропозиції PIARC враховують поширений в реальній практиці клас багатофункціональних вулиць, допускають для них різні рішення (міські бульвари, дороги II і III категорії) і тому краще відповідають умовам реконструкції УДС.

Класифікація вулиць та доріг в Україні за функціонально-планувальним призначенням згідно ДБН Б.2.2-12:2018 «Планування і забудова територій» [4], які набули чинності з 1 вересня 2018 р., для міських населених пунктів містить наступний розподіл:

- Магістральні дороги безперервного і регульованого руху;
- Магістральні вулиці загальноміського значення безперервного і регульованого руху;
- Магістральні вулиці районного значення;
- Вулиці і дороги місцевого значення: вулиці в житловій забудові(житлові вулиці), вулиці та дороги в науково - виробничих, промислових і комунально-складських зонах(районах), пішохідні вулиці та дороги, паркові дороги, проїзди, велосипедні доріжки.

Основні розрахункові параметри вулиць і доріг для міських населених пунктів, згідно ДБН В.2.3-5:2018 «Вулиці та дороги населених пунктів» [5], які також набули чинності з 1 вересня 2018 р., наведені в таблиці 2 Незважаючи на те, що обидва документи розроблялись Міністерством регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України і введені в дію одночасно, вони мають розбіжності. В ДБН Б.2.2-12:2018 магістральні дороги розподіляються на дороги безперервного руху і регульовані. В ДБН 2.3-5:2018 такий розподіл відсутній. В той же час, вимоги до цих доріг, в першу чергу до перетинань, відрізняються.

Таблиця 2 – Значення показників основних елементів вулиць і доріг населених пунктів України згідно ДБН 2.3-5:2018

Група населених пунктів Категорія вулиць і доріг		Розрахункова швидкість руху, км/год	Мінімальна ширина смуги руху, м	Кількість смуг проїзної частини
Магістральні дороги		100	3,75	4-8
Магістральні вулиці				
Найкрупніші, крупні міста	Загальноміського значення безперервного руху	80	3,5	4-8
	Те саме, регульованого руху	60	3,0	4-8
	Районного значення	60	3,0	2-6
Великі міста	Загальноміського значення	60	3,0	2-6
	Районного значення	60	3,0	2-4
Середні, малі міста	Загальноміського значення	60	3,0	2-4
	Районного значення	60	3,0	2-4
Місцеві вулиці та дороги				
Усі групи населених пунктів	Житлові вулиці	50	2,75	2
	Вулиці та дороги в науково-виробничих, промислових і комунально-складських зонах (районах)	40	3,0	2
	Проїзди	30	2,75	1-2

В п. 6.1.1 цього ж ДБН визначається, що «Магістральні вулиці та дороги безперервного руху повинні мати всі розв'язки в різному рівні», а

магістральні вулиці і дороги регульованого руху – переважно в одному рівні. Аналогічні вимоги наведені і в ДБН Б.2.2-12:2018. Очевидно, що розрахункові параметри цих магістралей повинні відрізнятися, але в ДБН 2.3-5:2018 вони, незалежно від типу перетинань встановлені однакові.

Стратифікація міських вулиць і доріг України, що приведена в ДБН Б.2.2-12:2018 «Планування і забудова територій» і їх розрахункові параметри, що наведені в ДБН 2.3-5:2018" Вулиць і дороги населених пунктів", в цілому відповідають зарубіжним нормам (рисунок 4).

Нормативи ДБН 2.3-5:2018				Узагальнена стратифікація елементів ВДМ згідно із зарубіжними керівництвами			
Категорія вулиць і доріг	Швидкість, км/год	Ширина смуги руху, м	Тип перетинання	Категорія вулиць і доріг	Швидкість, км/год	Ширина смуги руху	Тип перетинання
Магістральні дороги	100	3,75	В різному рівні	Швидкісні дороги (freeways)	До 130	12 футів (3,66м)	В різному рівні
Магістральні вулиці загальноміського значення	80	3,5	В різному рівні	Магістральні вулиці (arterials)	50 - 80	11 футів (3,35м)	В одному рівні
	60	3,0	В одному рівні				
Магістральні вулиці районного значення	60	3,0	В одному рівні	Збираючі вулиці (collector street)	50	11 футів (3,35м)	В одному рівні
Місцеві вулиці і дороги	40-50	2,75 - 3,0	В одному рівні	Місцеві вулиці (local streets)	30-50	9 - 10 футів (2,75-3,05м)	В одному рівні

Рисунок 4 – Оцінка відповідності вітчизняних і зарубіжних нормативів щодо елементів вулично-дорожньої мережі міст

Втім, між нормами, які прийняті у зарубіжних країнах і в Україні, існують суттєві розбіжності. Основні з них наступні:

- категорія "магістральна дорога регульованого руху" в практиці розвинених країн вважається рідкісним вимушеним виключенням і відсутня в нормах проектування вулично-дорожньої мережі міст [2];

- категорія "магістральна вулиця безперервного руху", що поєднує розв'язки в різних рівнях і інтенсивний рух громадського пасажирського транспорту, відсутня в нормах проектування розвинених країн, а також в рекомендаціях Всесвітньої дорожньої асоціації (Permanent International Association of Road Congresses, PIARC) [2];

- розрахункова швидкість руху, що перевищує 60км/год. в Україні, згідно ДБН 2.3.-5:2018, допускається тільки на магістральних дорогах та вулицях безперервного руху, тобто з перетинаннями виключно в різному рівні. На іншій мережі доріг швидкість не повинна перевищувати 60 км/год. Враховуючи практичну відсутність в містах України вулиць і доріг з розв'язками в різних рівнях, швидкість руху на всій мережі не може перевищувати 60 км/год. Враховуючи постанову Кабінету Міністрів України від 10 листопада 2017 р. «Про внесення змін до Правил дорожнього руху»

[6], реальна швидкість руху в містах України не може перевищувати 50 км/год. на всій транспортній мережі міст.

Таке обмеження швидкості руху в містах України приведе до зниження технічної швидкості. Годинна потужність транспортного потоку на мережі визначається потребою в перевезеннях вантажів і людей. Оскільки вона не змінюється, компенсувати зменшення швидкості потоку можливо лише шляхом збільшення кількості транспортних засобів. Це, на нашу думку, приведе до двох основних негативних наслідків: збільшенню транспортної складової вартості товарів і послуг, і, отже, їх подорожчання, а також до збільшення приведеної щільності транспортного потоку.

Зменшення приведеної щільності при цьому можливо за рахунок збільшення кількості смуг. На існуючій мережі це потребує зменшення їх ширини. Дослідження залежності необхідної ширини смуги руху від швидкості, виконані в різні роки, доводять, що для потоку легкових автомобілів, що рухається зі швидкістю 50 км/год. необхідна ширина смуги руху становить 2,75 - 3,0 м, для змішаного потоку – 3,4 - 3,6 м [7]. В країнах, де на місцевих вулицях швидкість обмежена до 50км/год. ширину смуг руху на них також зменшують [8] (таблиця 3).

Таблиця 3 – Норми ширини смуги руху на міських дорогах в різних країнах

Країна	Категорія міських доріг (швидкісний режим)		
	Магістральні дороги безперервного руху (до 130 км/год.)	Магістральні вулиці регульованого руху (до 80 км/год.)	Міцеві вулиці (до 50 км/год.)
Бразилія	3,75	3,75	3,0
Угорщина	3,75	3,5	3,0-3,5
Великобританія	3,65	3,65	3,0-3,65
Венесуела	3,6	3,6	2,7-3,3
Німеччина	3,5-3,75	3,25-3,5	2,75-3,25
Греція	3,5-3,75	3,25-3,75	3,0-3,25
Данія	3,5	3,0	3,0-3,25
Ізраїль	3,75	3,6	3,0-3,3
Індонезія	3,5-3,75	3,25-3,5	2,75-3,0
Іспанія	3,5-3,75	3,0-3,5	3,0-3,25
Канада	-	3,0-3,7	3,0-3,3
Китай	3,5-3,75	3,75	3,5
Нідерланди	3,5	3,10-3,25	2,75-3,25
Польща	3,5-3,75	3,0-3,5	2,5-3,0
Португалія	3,75	3,75	3,0
США	3,6	3,3-3,6	2,7-3,6
Франція	3,5	3,5	3,5
Чехія	3,5-3,75	3,0-3,5	3,0
Швейцарія	3,75-4,0	3,45-3,75	3,15-3,65
ПАР	3,7	3,0-3,7	2,25-3,0
Югославія	3,5-3,75	3,0-3,25	2,75-3,0
Японія	3,5-3,75	3,25-3,5	3,0-3,25

Закладені в ДБН В.2.3 - 5:2018 нормативи значень мінімальної ширини смуги руху в цілому відповідають як даним наукових досліджень, так і світовому досвіду. Впровадження цих нормативів дозволить дещо збільшити пропускну здатність багатосмугових вулиць і компенсувати негативні

наслідки збільшення на них кількості транспортних засобів. Слід мати на увазі, проте, що ширина смуг на одній і тій же дорозі не може бути однаковою. Вона буде залежить від розташування смуги (крайові, чи середні), складу транспортних засобів, якому дозволено рухатись по кожній з них, тощо. Тому, разом з затвердженням і впровадженням цих нормативів потрібна розробка методичних вказівок відносно встановлення ширини смуг руху в кожному конкретному випадку.

Незважаючи на постанову Кабінету Міністрів України від 10 листопада 2017 р. «Про внесення змін до Правил дорожнього руху», яка обмежує швидкість руху в містах України і вимог ДБН 2.3.-5:2017, як повідомив начальник Департаменту ДАІ Анатолій Сіренко [9], в Києві на 11 магістралях швидкість вже збільшена до 80 км/год. ДАІ України збирається впровадити таке підвищення і в інших обласних центрах країни на вулицях, де дорожні умови дозволяють безболісно перейти до збільшеного швидкісного ліміту. В той же час, вимоги до облаштування магістральних вулиць, на яких можливе збільшення швидкості до 80 км/год. відсутні.

На підставі вищевикладеного можна зробити такі висновки:

1. Міжнародний досвід свідчить о необхідності чотирьохрівневої стратифікації міської вулично-дорожньої мережі.

2. Класифікація міських вулиць і доріг в Україні (ДБН В.2.3 – 5:2018) в цілому відповідає зарубіжним нормам, але потребує корегування.

3. Можливість збільшення швидкості руху на магістральних вулицях регульованого руху потребує затвердження на державному рівні;

4. Необхідна розробка і затвердження вимог до обладнання магістральних вулиць регульованого руху, на яких можливе збільшення швидкості руху до 80 км/год.

5. Компенсація збільшення щільності транспортних засобів на міських дорогах в зв'язку з обмеженням швидкості збільшенням кількості смуг меншої ширини потребує проведення відповідних досліджень.

6. На вулицях місцевого значення, окрім встановлення знаків, необхідне впровадження фізичних методів обмеження швидкості руху.

Література

1. Доклад о состоянии безопасности дорожного движения в мире, 2015г. Всемирная организация здравоохранения. Женева, 236 с. – Режим доступу: http://www.who.int/violence_injury_prevention/road_traffic/en/

2. Блинкин М. Я. Безопасность дорожного движения: история вопроса, международный опыт, базовые институции / М. Я. Блинкин, Е. М. Решетова – М.: Изд. дом Высшей школы экономики, 2013. – 240 с.

3. Михайлов А. Ю. Современные тенденции проектирования и реконструкции улично-дорожных сетей городов / А. Ю. Михайлов, И. М. Головных. – Новосибирск: Наука, 2004. – 267 с.

4. Планування і забудова територій. ДБН Б.2.2-12:2018. – Київ Мінрегіон, 2018. - Режим доступу: http://dipromisto.gov.ua/files/NMD/DBN_B.2.2-12_2018.pdf

5. Вулиці та дороги населених пунктів: ДБН В.2.3-5:2018. – К.: Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2018. – 55 с. – (Державні будівельні норми України)
6. Постанова Кабінету Міністрів України «Про внесення змін до Правил дорожнього руху» від 10 листопада 2017р. №883. – Режим доступу: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/883-2017-п>
7. Методические рекомендации по разработке мероприятий по организации дорожного движения. Методы успокоения движения. М: НИИАТ, 2017. – 75с. – Режим доступу: <https://mintrans.ru/file/404540>
8. Hall L. E. Overview of cross section design elements / L. E. Hall, R. D. Powers, D. S. Turner, W. Brilon, J. W. Hall // International Symposium on Highway Geometric Design Practises. – Boston, Massachusetts, 1995. – Pp. 1-12. – Режим доступу: <http://onlinepubs.trb.org/onlinepubs/circulars/ec003/ch12.pdf>
9. Швидкість руху до 80 км/год. збільшать по всіх містах України – Режим доступу: <https://bukinfo.com.ua/show/news?lid=44418>