Національний університет
водного господарства
та природокористування

Міністерство освіти і науки України
Національний університет водного господарства та природокористування

Кафедра міського будівництва і господарства

03-04-019

Методичні вказівки

до практичних занять, виконання курсового і дипломного проектів та самостійної роботи
на тему:

“Визначення ширини проїзної частини, тротуару та велодоріжок”

з дисципліни
“Міські вулиці та дороги”

для студентів напряму підготовки 6.060101 “Будівництво”
за професійним спрямуванням
“Міське будівництво і господарство”
усіх форм навчання

Рекомендовано до друку
методичною комісією напряму
6.060101 “Будівництво”
Протокол № 6 від 25.03.2014р.

Національний університет
водного господарства
та природокористування

Рівне – 2014

Національний університет
водного господарства
та природокористування

Методичні вказівки до практичних занять, виконання курсового і дипломного проектів та самостійної роботи на тему “Визначення ширини проїзної частини, тротуару та велодоріжок” з дисципліни “Міські вулиці та дороги” для студентів напряму підготовки 6.060101 “Будівництво” за професійним спрямуванням “Міське будівництво і господарство” усіх форм навчання / І. І. Гонгало, Рівне: НУВГП, 2014. – 44 с.

Упорядник І.І. Гонгало, ст. викладач

Відповідальний за випуск О. А. Ткачук, д.т.н., професор, завідувач кафедри міського будівництва і господарства

Національний університет
водного господарства
та природокористування

© Гонгало І. І., 2014
© НУВГП, 2014

Національний університет
водного господарства
та природокористування

ЗМІСТ

Вступ …… 4
1. Загальні положення …… 5
2. Характеристика існуючого стану та умов функціонування вулиці …… 6
2.1. Встановлення розрахункової інтенсивності руху та складу транспортного потоку …… 6
2.2. Визначення перспективної інтенсивності руху транспорту …… 9
3. Визначення ширини проїзної частини вулиці …… 9
3.1. Визначення пропускної здатності магістралі …… 10
3.2. Визначення пропускної здатності ліній масового пасажирського транспорту …… 14
3.3. Визначення кількості смуг руху проїзної частини 15
3.4. Визначення пропускної здатності магістралі …… 15
3.5. Встановлення ширини проїзної частини вулиці ... 16
4. Визначення ширини тротуару та велодоріжок …… 18
4.1. Визначення ширини тротуару …… 18
4.2. Пішохідні переходи в одному рівні …… 20
4.3. Визначення ширини велодоріжок …… 23
4.4. Доступність елементів вулиць для маломобільних груп населення (МГН) …… 25
5. Приклад розрахунку ширини проїзної частини та тротуару …… 30
Додаток А …… 35
Додаток Б …… 37
Додаток В …… 39
Література …… 43

.

Національний університет
водного господарства
та природокористування

Національний університет
водного господарства
та природокористування

ВСТУП

Дані методичні вказівки призначені для студентів напряму підготовки 6.060101 “Будівництво” за професійним спрямуванням “Міське будівництво і господарство” усіх форм навчання під час вивчення дисципліни “Міські вулиці та дороги” для практичного використання при вирішенні задач, пов’язаних з проектуванням і реконструкцією міських вулиць та доріг (при визначені ширини проїзної частини та тротуарів міських вулиць та доріг, велосипедних доріжок) на практичних заняттях, під час курсового та дипломного проектування та самостійної роботи.

Відповідно до вимог кваліфікаційної характеристики інженера будівельника, студенти повинні закріпити знання, які вони отримали під час вивчення теоретичного курсу та набути навичок проектування плану вулиці, призначення елементів вулиці та розрахунку і встановлення їхньої ширини у залежності від існуючої ситуації та у відповідності до державних будівельних норм. Інакше кажучи, майбутні фахівці спеціальності “Міське будівництво і господарство” під час вивчення дисципліни повинні **навчитись:** проектувати план нової вулиці або вулиці, що підлягає реконструкції; визначати ширину проїзної частини та тротуарів; перевіряти відповідність параметрів існуючих вулиць до нормативних вимог.

Необхідність даних методичних вказівок обумовлена тим, що значний вплив на безпеку руху транспорту та пішоходів має планування елементів вулиці, яке повинно відповідати характеру та інтенсивності руху транспорту та пішоходів. Дорожньо-транспортні пригоди в основному виникають там, де вулиці мають планувальні недоліки. Найбільш розповсюдженими планувальними недоліками вулиць є невідповідність ширини проїзної частини інтенсивності руху, місцеві звуження проїзної частини, незабезпечення видимості на поворотах вулиць та перехрестях, круті схили, недостатня ширина тротуарів чи їх відсутність.

В даних методичних вказівках наведений приклад для виконання завдань на практичних заняттях, чи розділів в курсовому та дипломному проектуванні, а також необхідна література.

Національний університет
водного господарства
та природокористування

1. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Для виконання курсового проекту чи розділу дипломного проекту видається топографічна основа в масштабі М1:500 чи М1:1000 та відомості про величину міста, категорію міської вулиці чи дороги (магістралі), інтенсивність руху транспортного потоку (по видах автомобілів) та пішоходів, режим регулювання руху на перехрестях, тип покриття проїзної частини і тротуарів, ґрунт земляного полотна, наявність інженерних мереж, що перетинають вулицю, а також інженерні мережі, які необхідно запроектувати (розмістити). В курсовому проекті слід передбачити прокладання інженерних мереж згідно завдання. Детальний склад та зміст курсового проекту (графічної частини та пояснюючої записки) наведений в методичних вказівках 774-02.

Залежно від категорії міської вулиці чи дороги, відповідно до п. 2.1 ДБН В.2.3-5-2001 [10], встановлюємо необхідну її ширину в червоних лініях, якщо її не задано на топографічній основі.

Національний університет
водного господарства
та природокористування

Ширина вулиць у червоних лініях на вільних від забудови територіях приймається залежно від їх категорії відповідно до ДБН [5, 10], у тому числі, м:

- магістральні дороги: 50 – 90
- магістральні вулиці:
  - загальноміського значення: 50 – 80
  - районного значення 40 – 50
- вулиці місцевого значення (житлові) 15 – 35
- селищні та сільські вулиці (дороги) 15 – 25

Примітка: ширина вулиць всіх категорій у червоних лініях у забудованих районах населених пунктів встановлюється з урахуванням ступеня можливості та необхідності збереження існуючої забудови.

Класифікація та призначення міських вулиць та доріг наведена в додатку А, а їх розрахункові параметри – у додатку Б. Розрахункові швидкість та інтенсивність руху транспорту для вулиць і доріг різних категорій, за якими визначають нормативи їх проектування у плані, поздовжньому та поперечному профілях, наведені в табл. 1.

При недостатній інформації для проектування міських вулиць і доріг, необхідну інформацію необхідно приймати згідно діючих нормативів [1-16].

Національний університет водного господарства та природокористування

2. ХАРАКТЕРИСТИКА ІСНУЮЧОГО СТАНУ ТА УМОВ ФУНКЦІОНУВАННЯ ВУЛИЦІ

2.1. Встановлення розрахункової інтенсивності руху та складу транспортного потоку

Дані про фактичну інтенсивність руху транспорту потрібні для визначення кількості смуг руху проїзної частини, ширини проїзної частини, визначення або уточнення режиму роботи світлофорів, розробки заходів, направлених на вдосконалення організації руху транспорту та пішоходів, а також для визначення перспективної інтенсивності руху транспортного потоку.

При проектуванні чи реконструкції перетинання, необхідно знати склад та інтенсивність руху транспорту по всіх напрямках з кожного підходу до перетинання.

Для проектування нової вулиці необхідно приймати розрахункову швидкість та інтенсивність руху транспорту на одну смугу згідно табл. 1 [10].

При реконструкції вже існуючої вулиці дані про інтенсивність руху транспорту та склад транспортного потоку фіксують по факту на протязі однієї години, наприклад, з 10 по 11 годину чи з 13 по 14 годину.

Для розрахунків ширини проїзної частини вулиці необхідно знати інтенсивність руху транспорту в годину "пік". При неможливості фіксації інтенсивності руху транспорту в годину "пік", необхідно значення інтенсивності руху транспорту для зафіксованої години привести до години "пік" з використанням коефіцієнтів погодинної нерівномірності руху.

Для кожного міста коефіцієнти погодинної нерівномірності руху визначаються окремо за встановленою методикою [20]. В курсовому проекті приймаємо коефіцієнти погодинної нерівномірності руху, що наводяться нижче:

K_{0-1}=0,19	K_{6-7}=0,78	K_{12-13}=1,51	K_{18-19}=1,52
K_{1-2}=0,14	K_{7-8}=1,16	K_{13-14}=1,51	K_{19-20}=1,21
K_{2-3}=0,11	K_{8-9}=1,43	K_{14-15}=1,54	K_{20-21}=0,84
K_{3-4}=0,12	K_{9-10}=1,61	K_{15-16}=1,61	K_{21-22}=0,56
K_{4-5}=0,19	K_{10-11}=1,66	K_{16-17}=1,65	K_{22-23}=0,52
K_{5-6}=0,35	K_{11-12}=1,70	K_{17-18}=1,67	K_{23-24}=0,36

Національний університет
водного господарства
та природокористування

Таблиця 1

Нормативні значення розрахункової швидкості та інтенсивності руху транспорту

Категорія вулиць і доріг	**Розрахункова швидкість руху одиничного легкового автомобіля, км/год**	**Розрахункова інтенсивність руху, прив. од./год на смугу**
Міські вулиці та дороги		
Магістральні дороги: безперервного руху регульованого руху	 120 90	 1200 800
Магістральні вулиці загальноміського значення: безперервного руху регульованого руху	 100 90	 1200 700
Магістральні вулиці районного значення	80	500
Вулиці та дороги місцевого значення: житлові вулиці дороги промислових і комунально-складських зон проїзди	 60 60 30	 200 300 150
Селищні та сільські вулиці (дороги)		
Селищні дороги	60	500
Головні вулиці	60	500
Житлові вулиці	60	100
Дороги виробничого призначення	30	—
Проїзди	30	25

Примітка 1. Розрахунковою швидкістю руху одиничного легкового автомобіля визначаються геометричні параметри плану та поздовжнього профілю, а розрахунковою інтенсивністю руху – кількість смуг руху.

Примітка 2. За розрахункову інтенсивність руху прийнято 80 % транспортний потік, під час якого забезпечується зниження розрахункової швидкості руху не більше 30 %.

Примітка 3. Пропускна здатність багатосмугової проїзної частини на перегонах визначається з урахуванням коефіцієнта багатосмуговості, який, залежно від кількості смуг в одному напрямку, приймається: за однієї смуги – 1,0; двох – 1,9; трьох – 2,7; чотирьох – 3,5.

Національний університет водного господарства та природокористування

Розрахункова інтенсивність руху транспорту в годину “пік” визначається за виразом:

$$\boldsymbol{I}_{\text{роз}} = \frac{\boldsymbol{I}_{\text{зам}}}{\boldsymbol{K}_{\text{зам}}} \cdot \boldsymbol{K}_{\text{роз}}\,, \qquad (1)$$

де $\boldsymbol{I}_{\text{роз}}$ – розрахункова інтенсивність руху транспорту в годину “пік”, авто/год;

$\boldsymbol{I}_{\text{зам}}$ – заміряна інтенсивність руху транспорту за конкретну годину спостережень;

$\boldsymbol{K}_{\text{зам}}$ – коефіцієнт добової нерівномірності руху, щ,о відповідає конкретній годині спостережень;

$\boldsymbol{K}_{\text{роз}}$ – коефіцієнт добової нерівномірності руху, що відповідає розрахунковій годині (“пік”).

Склад транспортного потоку визначається на основі даних, які отримані в результаті досліджень, проведених для визначення інтенсивності руху транспорту. Інформація про склад транспортного потоку потрібна для визначення ширини проїзної частини, навантаження на дорожній одяг проїзної частини вулиці та визначення пропускної здатності однієї смуги руху.

Для наочного зображення складу транспортного потоку по типу автомобілів використовують циклограму складу транспортних потоків (див рис. 1). Циклограма будується по інтенсивності (кількості) транспорту в годину “пік”, в одному напрямку.

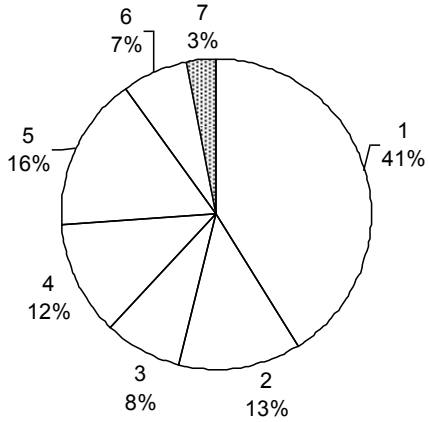


Рис. 1. Циклограма складу транспортних потоків:
1 – легковий автомобіль, 2 – вантажний автомобіль 1-2 т, 3 – вантажний автомобіль 2-6 т, 4 – вантажний автомобіль 6-8 т, 5 – вантажний автомобіль 8-14 т, 6 – автобус, 7 – тролейбус.

Національний університет водного господарства та природокористування

2.2. Визначення перспективної інтенсивності руху транспорту

Розрахункове значення інтенсивності руху в годину “пік” використовується для визначення перспективної інтенсивності руху, яку в свою чергу використовують в розрахунках дорожнього одягу та ширини проїзної частини:

$$\boldsymbol{I}_{\text{пер}} = \boldsymbol{I}_{\text{роз}}(\mathbf{1} + \boldsymbol{\beta})^{\boldsymbol{n}}\,, \qquad (2)$$

де $\boldsymbol{I}_{\text{пер}}$ – перспективна інтенсивність руху транспорту, авто/год;

$\boldsymbol{I}_{\text{роз}}$ – розрахункова інтенсивність транспорту в годину “пік”, авто/год;

$\boldsymbol{\beta}$ – коефіцієнт щорічного приросту транспорту;

$\boldsymbol{n}$ – перспективний період (приймаємо згідно завдання), роки.

Перспективна інтенсивність руху транспорту визначається окремо для кожного виду автомобілів на 10, 15 або 20 років.

На практиці, як правило, по смугам проїзної частини рухається змішаний потік. Для подальших розрахунків перспективну інтенсивність руху транспорту необхідно привести до розрахункового (легкового) автомобіля, використовуючи при цьому коефіцієнти приведення, які наведені в табл. 2 [9, 10].

$$\boldsymbol{I}_{\text{прив}} = \sum_{\boldsymbol{i}=\mathbf{1}}^{\boldsymbol{m}} \boldsymbol{I}_{\text{пер}} \cdot \boldsymbol{k}_{\text{прив}}\,, \qquad (3)$$

де $\boldsymbol{I}_{\text{прив}}$ – сумарна інтенсивність руху транспорту, яка приведена до розрахункового легкового автомобіля, авто/год;

$\boldsymbol{I}_{\text{пер}}$ – перспективна інтенсивність руху транспорту (в годину “пік”), авто/год;

$\boldsymbol{k}_{\text{прив}}$ – коефіцієнти приведення (табл. 2);

$\boldsymbol{m}$ – кількість типів транспортних засобів за табл. 2.

3. ВИЗНАЧЕННЯ ШИРИНИ ПРОЇЗНОЇ ЧАСТИНИ ВУЛИЦІ

Ширина проїзної частини вулиці залежить від ширини однієї її смуги та кількості смуг руху, необхідних для пропуску транспортного потоку.

Ширину проїзної частини вулиці визначають виходячи із розрахункової перспективної інтенсивності руху транспорту та

Національний університет водного господарства та природокористування

пропускної здатності однієї смуги руху.

Таблиця 2

Коефіцієнти приведення транспортних засобів до легкового автомобіля

Тип транспортного засобу	**Коефіцієнт приведення**
Мотоцикл без коляски та мопед	0,5
Мотоцикл з коляскою	0,75
Легковий автомобіль	1,0
Вантажний автомобіль вантажопідйомністю, т:	
до 1	1,0
від 1 до 2	1,5
від 2 до 6	2,0
від 6 до 8	2,5
від 8 до 14	3,0
понад 14	3,5
Автопоїзд вантажопідйомністю, т:	
до 12	3,5
від 12 до 20	4,0
від 20 до 30	5,0
понад 30	6,0
Колісний трактор з причепами вантажопідйомністю, т:	
до 10	3,5
понад 10	5,0
Автобус	3,0
Автобус зчеплений (здвоєний)	5,0
Тролейбус	3,5
Тролейбус зчеплений	5,0

Примітка 1. При проміжних значеннях вантажопідйомності транспортних засобів коефіцієнт приведення визначають інтерполяцією.

Примітка 2. Коефіцієнти приведення для спеціальних автомобілів приймають як для базових автомобілів відповідної вантажопідйомності.

3.1. Визначення пропускної здатності магістралі

Пропускна здатність – це максимальна кількість транспортних засобів, які може пропустити вулиця (ділянка вулиці) за одиницю часу (за одну годину) в даних конкретних умовах дорожнього руху з дотриманням безпеки руху транспорту та пішоходів.

Найчастіше цю величину достатньо визначити для однієї смуги руху.

Національний університет водного господарства та природокористування

Пропускна здатність багатосмугової проїзної частини на перегонах визначається з урахуванням коефіцієнта багатосмуговості $k_{см}$ (див. табл. 1, примітка 3).

Пропускну здатність однієї смуги руху визначають на найбільш характерних ділянках: на перегоні, з врахуванням впливу перехрестя, біля стоп-лінії для легкових та вантажних транспортних засобів.

<u>а) на перегоні</u>

$$N_1 = \frac{3600 \cdot V}{L}, \qquad (4)$$

де N_1 – пропускна здатність однієї смуги руху на перегоні, авто/год;

V – розрахункова швидкість руху, м/с (див. табл. 1);

L – динамічний габарит або безпечна відстань між транспортними засобами, м.

$$L = V \cdot t_р + \frac{K_е \cdot V^2}{2g \cdot (\varphi + f \pm i)} + l_а + l_б, \qquad (5)$$

де V – розрахункова швидкість руху, м/с (див. табл. 1);

$t_р$ – час реакції водія або проміжок часу між моментами гальмування попереднього та наступного за ним автомобілів, (залежить від кваліфікації водія), приймається в межах 0,5 – 2,0 с.;

$K_е$ – коефіцієнт експлуатаційної надійності гальмівної системи автомобіля (приймаємо 1,2 – для легкового автомобіля та 1,4 – для вантажних автомобілів);

g – прискорення вільного падіння, 9,81 м/с^2;

φ – коефіцієнт зчеплення колеса автомобіля з покриттям проїзної частини, залежить від стану проїзної частини (приймаємо за табл. 3);

f – коефіцієнт опору кочення (приймаємо за табл. 4);

i – поздовжній ухил проїзної частини, приймається при русі на підйомі зі знаком “+”, при русі на спуск – зі знаком “-”;

$l_а$ – довжина транспортних засобів (приймаємо за табл. 5);

$l_б$ – зазор безпеки – відстань між транспортними засобами після зупинки (приймаємо рівним 2 м – легкових автомобілів та 4 м – для вантажних).

<u>б) з врахуванням перехрестя</u>

При визначенні пропускної здатності смуг проїзної частини, що використовується легковими та вантажними автомобілями, необхідно врахувати, що розрахункова швидкість на перегоні не

Національний університет водного господарства та природокористування

дорівнює фактичній швидкості сполучення по вулиці. Реальна швидкість сполучення залежить від затримок транспорту біля перехрестя.

Таблиця 3

Коефіцієнт зчеплення колеса з покриттям проїзної частини

Вид дорожнього покриття	**Стан покриття**	**Коефіцієнт зчеплення, φ**
Асфальтобетон, бетон	сухий мокрий вкритий багнюкою	0,7 – 08 0,4 – 0,6 0,25 – 0,45
Булижник, щебінь	сухий мокрий	0,6 – 0,7 0,4 – 0,55
Ґрунтова дорога	суха змочена	0,5 – 0,6 0,25 – 0,5
Пісок	сухий вологий	0,2 – 0,3 0,4 – 0,5
Сніг	рихлий укочений	0,2 – 0,4 0,2 – 0,3
Ожеледиця	—	0,1

Національний університет водного господарства та природокористування

Таблиця 4

Значення коефіцієнту опору коченню

Вид дорожнього покриття	**Коефіцієнт *f***
Асфальтобетонне покриття в хорошому стані	0,014 – 0,018
Асфальтобетонне покриття в задовільному стані	0,018 – 0,022
Щебінь, гравій, оброблені в’яжучими матеріалами в хорошому стані	0,020 – 0,025
Щебінь, гравій, без обробки, з невеликими вибоїнами	0,090 – 0,040
Бруківка	0,020 – 0,025
Грунт рівний, сухий	0,030 – 0,060
Пісок вологий	0,080 – 0,100
Пісок сухий	0,150 – 0,300
Лід	0,018 – 0,020
Снігова дорога	0,025 – 0,030

Таблиця 5

Довжина транспортних засобів

Транспортні засоби	**Довжина, м**
Легковий автомобіль Вантажний автомобіль, автобус Тролейбус	4 – 6 6 – 10 9 – 11

Національний університет водного господарства та природокористування

Таким чином, розрахункова пропускна здатність смуги проїзної частини між перехрестями визначається як пропускна здатність перегону з введенням коефіцієнту зниження пропускної здатності $\boldsymbol{\alpha}$ (коефіцієнт, що враховує вплив перехрестя) за виразом:

$$\boldsymbol{N_2 = N_1 \cdot \alpha}\,, \qquad (6)$$

де $\boldsymbol{N_2}$ – пропускна здатність однієї смуги руху з врахуванням впливу перехрестя, авто/год;

$\boldsymbol{N_1}$ – пропускна здатність однієї смуги руху на перегоні, авто/год;

$\boldsymbol{\alpha}$ – коефіцієнт зниження пропускної здатності з врахуванням затримок на перехрестях.

$$\boldsymbol{\alpha} = \frac{\boldsymbol{L}_{\text{п}}}{\boldsymbol{L}_{\text{п}} + \boldsymbol{V}^2 \cdot \left(\frac{\boldsymbol{1}}{\boldsymbol{2a}} + \frac{\boldsymbol{1}}{\boldsymbol{2b}}\right) + \Delta_{\boldsymbol{t}} \cdot \boldsymbol{V}}\,, \qquad (7)$$

де $\boldsymbol{L_п}$ – відстань між сусідніми регульованими перехрестями, м;

$\boldsymbol{V}$ – розрахункова швидкість руху, м/с (див. табл. 1);

$\boldsymbol{a}$ – прискорення автомобіля при розгоні, м/с^2 (приймаємо в межах 0,8 – 1,2 м/с^2);

$\boldsymbol{b}$ – уповільнення автомобіля при гальмуванні, м/с^2 (приймаємо в межах 0,6 – 1,5 м/с^2);

Δ_t – коефіцієнт, який враховує режим роботи світлофора (середня тривалість затримки перед світлофором).

$$\Delta_{\boldsymbol{t}} = \frac{\boldsymbol{t}_{\text{ч}} + \boldsymbol{2t}_{\text{ж}}}{\boldsymbol{2}}\,, \qquad (8)$$

де $\boldsymbol{t_ч}$ – час горіння червоного сигналу світлофору, с;

$\boldsymbol{t_ж}$ – час горіння жовтого сигналу світлофору, с.

<u>в) біля стоп-лінії</u>

$$\boldsymbol{N_3} = \frac{\boldsymbol{3600} \cdot \left(\boldsymbol{t}_{\text{з}} - \boldsymbol{t}_{\text{пер}}\right)}{\boldsymbol{t}_{\text{п}} \cdot \boldsymbol{T}_{\text{ц}}}\,, \qquad (9)$$

де $\boldsymbol{N_3}$ – пропускна здатність однієї смуги руху біля стоп-лінії, авто/год;

$\boldsymbol{t_з}$ – час горіння зеленого сигналу світлофору, с;

$\boldsymbol{t_{пер}}$ – відрізок часу між включенням зеленого сигналу світлофора та перетинанням стоп-лінії, приймаємо (для легкового автомобіля 1 с., для вантажного – 3 с.;

$\boldsymbol{t_п}$ – час проїзду перехрестя (приймаємо для легкового 2 с., для вантажного – 3 с.);

$\boldsymbol{T_ц}$ – тривалість циклу роботи світлофора, с.

Національний університет
водного господарства
та природокористування

$$T_{ц} = t_{з} + 2t_{ж} + t_{ч}\,, \qquad (10)$$

Для подальших розрахунків приймаємо найменшу пропускну здатність смуги руху транспорту N_{min} із обрахованих (N_1, N_2, N_3).

3.2. Визначення пропускної здатності ліній масового пасажирського транспорту

При визначення пропускної здатності ліній масового пасажирського транспорту, в тому числі автобусів та тролейбусів, необхідно виходити з того, що вона практично обумовлюється пропускною здатність зупинок. Пропускну здатність зупинки для автобусу чи тролейбусу визначають за формулою:

$$N_{зуп} = \frac{3600}{T}\,, \qquad (11)$$

де T – повний час, на протязі якого автобус чи тролейбус знаходиться на зупинці.

$$T = t_1 + t_2 + t_3 + t_4\,, \qquad (12)$$

де t_1 – час, який витрачається на підхід до зупинки (час гальмування), с.;

t_2 – час на посадку та висадку пасажирів, с.;

t_3 – час на передачу сигналу і закривання дверей, с (приймаємо за даними спостережень 3 с.);

t_4 – час на звільнення автобусом зупинки, с.

$$t_1 = \sqrt{\frac{2l_з}{b}}\,, \qquad (13)$$

де $l_з$ – “проміжок безпеки”, відстань між автобусами (тролейбусами) при підході їх до зупинки, рівний довжині одного автобусу (≈10 м), м;

b – уповільнення при гальмуванні, м/с^2 (приймаємо для громадського транспорту в межах 0,8 – 1,0 м/с^2).

$$t_2 = \frac{\beta \cdot \lambda \cdot t_о}{k}\,, \qquad (14)$$

де β – коефіцієнт, який враховує, яка частина автобусу зайнята пасажирами, що виходять та входять по відношенню до нормальної вмістимості автобусу, для зупинок з великим пасажирообігом β=0,2;

λ – вмістимість автобуса, пасажирів;

t_o – час, який витрачається одним пасажиром, що входить чи

Національний університет водного господарства та природокористування

виходить, приймаємо рівним 1,5с;

$\boldsymbol{k}$ – кількість дверей для входу чи виходу пасажирів.

$$\boldsymbol{t_4} = \sqrt{\frac{\boldsymbol{2l_з}}{\boldsymbol{a}}}\,, \qquad (15)$$

де $\boldsymbol{a}$ – прискорення при розгоні, м/с^2 (приймаємо для громадського транспорту в межах 0,9-1,1 м/с^2).

3.3. Визначення кількості смуг руху проїзної частини

Кількість смуг руху проїзної частини визначається по формулі:

$$\boldsymbol{n} = \frac{\boldsymbol{I}_{\text{прив}}}{\boldsymbol{N}_{\mathbf{min}}}\,, \qquad (16)$$

де $\boldsymbol{I}_{\text{прив}}$ – перспективна інтенсивність руху транспортного потоку приведеного розрахункового автомобіля по магістралі в одному напрямку в годину “пік”, авто/год;

$\boldsymbol{N}_{\mathbf{min}}$ – розрахункова пропускна здатність однієї смуги руху, авто/год (приймаємо найменше значення $\boldsymbol{N}_{\mathbf{min}}$ із обрахованих $\boldsymbol{N_1}$, $\boldsymbol{N_2}$, $\boldsymbol{N_3}$).

Отриману величину кількості смуг руху транспорту порівнюємо з вимогами ДБН 360-92** [5] і для подальшого проектування приймаємо більшу величину.

3.4. Визначення пропускної здатності магістралі

Пропускну здатність магістралі визначимо за формулою:

$$\boldsymbol{N}_{\text{маг}} = \boldsymbol{N}_{\mathbf{min}} \cdot \boldsymbol{k}_{\text{см}}\,, \qquad (17)$$

де $\boldsymbol{N}_{\text{маг}}$ – пропускна здатність магістралі, авто/год;

$\boldsymbol{N}_{\mathbf{min}}$ – розрахункова найменша пропускна здатність однієї смуги руху, авто/год

$\boldsymbol{k}_{\text{см}}$ – коефіцієнт багатосмуговості (див. табл. 1, примітка 3).

Перевіряємо умову:

$$\boldsymbol{N}_{\text{маг}} \geq \boldsymbol{I}_{\text{прив}}\,, \qquad (18)$$

де $\boldsymbol{N}_{\text{маг}}$ – пропускна здатність магістралі в одному напрямку, авто/год;

$\boldsymbol{I}_{\text{прив}}$ – перспективна інтенсивність руху транспортного потоку приведеного розрахункового автомобіля по магістралі в одному напрямку в годину “пік”, авто/год.

Національний університет водного господарства та природокористування

3.5. Встановлення ширини проїзної частини вулиці

Для визначення ширини проїзної частини використовуємо формулу:

$$\boldsymbol{B}_{\text{пр.ч}} = \boldsymbol{2(n \cdot b + z) + r}\,, \qquad (19)$$

де $\boldsymbol{n}$ – прийнята для проектування кількість смуг руху проїзної частини;

$\boldsymbol{b}$ – ширина однієї смуги руху транспорту, м (приймається у відповідності до додатку Б [5]);

z – ширина запобіжної смуги між крайньою смугою руху і бортовим каменем, м;

$\boldsymbol{r}$ – ширина розділювальної смуги між напрямками руху транспорту, м.

Згідно ДБН В.2.3-5-2001 [10] з обох боків проїзних частин магістральних вулиць і доріг для кожного напрямку руху, а також центральної розділювальної смуги повинні передбачатись запобіжні смуги завширшки, м:

- для магістральних вулиць безперервного руху – 0,75;
- для магістральних вулиць і доріг регульованого руху – 0,5;
- для інших вулиць та доріг – 2 висоти бордюру.

В умовах реконструкції та територіальної обмеженості дозволяється передбачати запобіжну смугу тільки на магістралях безперервного руху завширшки 0,5 м.

Центральні розділювальні смуги повинні передбачатись на магістральних вулицях і дорогах з безперервним рухом завширшки не менше 4 м; на вулицях і дорогах регульованого руху з проїзною частиною в 6 смуг руху – не менше 3 м. На інших магістралях допускається центральна розділювальна смуга завширшки 2 м за умови влаштування її у рівні проїзної частини та виділення суцільною лінією розмітки.

В обмежених умовах магістральних вулиць і доріг безперервного та регульованого руху, які мають проїзну частину 6-8 смуг, допускається центральну розділювальну смугу зменшувати до 2,0 м з обов’язковим улаштуванням по осі суцільного бар’єрного огородження.

Центральна розділювальна смуга на магістралях безперервного руху повинна влаштовуватися піднятою над рівнем проїзної частини

Національний університет водного господарства та природокористування

та з'єднуватися з нею за допомогою крайових похилистих зміцнювальних смуг завширшки 1 м і поперечним похилом не менше 20 ‰. Ширина крайових зміцнювальних смуг входить у загальну ширину розділювальної смуги. Улаштування розривів у центральній розділювальній смузі магістралей безперервного руху допускається за її ширини не менше 6 м і не частіше ніж через 500 м шляхом виділення спеціальної смуги перед розривом для лівоповоротного потоку транспорту за рахунок загального простору вулиць (доріг) у червоних лініях і локальної зміни траєкторії руху основного транспортного потоку або звуження розділювальної смуги. Ширину розриву слід приймати не менше 7,5 м.

Таблиця 6

Ширина розділювальних смуг між елементами поперечного профілю вулиць

Розташування розділювальної смуги	**Мінімальна ширина розділювальної смуги, м**		
	Магістральні вулиці		**Вулиці та дороги місцевого значення**
	безперервного руху	**регульованого руху**	
1	**2**	**3**	**4**
Між основною проїзною частиною і місцевими проїздами	8	6	—
Між проїзною частиною і віссю ближньої трамвайної колії	6	4	—
Між проїзною частиною і велодоріжкою	—	3	1
Між проїзною частиною і тротуаром	5	3	2
Між тротуаром і віссю ближньої трамвайної колії (для прямої ділянки)	—	4	—
Між тротуаром і велодоріжкою	—	2	2
Примітка. В умовах реконструкції та інших обмежених умовах допускається зменшувати ширину розділювальної смуги між основною проїзною частиною та місцевим проїздом на магістральних вулицях безперервного руху до 5 м, регульованого – до 3 м, між проїзною частиною і віссю ближньої трамвайної колії – до 3,5 м.			

Національний університет водного господарства та природокористування

На магістралях регульованого руху влаштування розривів для розвороту транспорту допускається без розширення розділювальної смуги. Ширина розривів на цих магістралях визначається розрахунком, виходячи з умови розміщення на розриві всіх автомобілів, які здійснюють розворот. Розміщення рекламоносіїв на розділювальній смузі не допускається.

Ширину розділювальних смуг між окремими елементами поперечного профілю вулиць і доріг слід приймати з урахуванням розташування підземних комунікацій, вимог безпеки руху та охорони навколишнього природного середовища, але не менше розмірів, наведених у таблиці 6.

4. ВИЗНАЧЕННЯ ШИРИНИ ТРОТУАРУ, ПІШОХІДНИХ ПЕРЕХОДІВ ТА ВЕЛОДОРІЖОК

4.1. Визначення ширини тротуару

Національний університет водного господарства та природокористування

Тротуари, як правило, проектують паралельно проїзній частині, а пішохідні доріжки можуть мати самостійний напрямок.

Ширину тротуарів визначають з урахуванням категорії та функціонального призначення вулиці (дороги) залежно від інтенсивності пішохідного руху, а також розміщення в їх межах опор, щогл, дерев тощо.

Так пішохідну (ходову) ширину тротуару визначають за виразом:

$$\boldsymbol{B}_{\text{піш}} = \frac{\boldsymbol{I}_{\text{піш}}}{\boldsymbol{N}_{\text{тр}}} \cdot \boldsymbol{b}\,, \qquad (20)$$

де $\boldsymbol{B}_{\text{піш}}$ – пішохідна (ходова) ширина тротуару, м;

$\boldsymbol{I}_{\text{піш}}$ – перспективна інтенсивність руху пішоходів в годину “пік”, чол/год;

$\boldsymbol{N}_{\text{тр}}$ – пропускна здатність однієї смуги руху тротуару, чол/год (приймаємо за табл. 7);

$\boldsymbol{b}$ – ширина однієї смуги пішохідного руху, (приймаємо 0,75 м).

Ці розміри відносяться до, так званої, ходової частини тротуару. Опори освітлення, контактної мережі, опори різних знаків необхідно розміщувати за її межами. В умовах реконструкції допускається розміщувати їх на тротуарах на відстані 0,35 – 0,50 м від бордюру (поребрика), збільшуючи в цьому випадку загальну ширину тротуарів на 0,5 – 1,2 м.

Національний університет водного господарства та природокористування

У об’єктів масового відвідування (театри, кінотеатри, вокзали, ринки) необхідно передбачати уширення тротуарів з врахуванням найбільш можливого накопичення людей.

Таблиця 7

Пропускна здатність однієї смуги руху тротуару

Тротуари, які розташовані вздовж червоної лінії при наявності в прилеглій забудові магазинів, тощо	700
Тротуари віддалені від лінії забудови	800
Тротуари в межах зелених насаджень вулиць і доріг	1000
Прогулянкові пішохідні доріжки	600
Переходи через проїзну частину в одному рівні	1200
Пішохідні тунелі	2000
Сходи	1500

Таблиця 8

Найменша ширина тротуарів

Категорія вулиць і доріг	**Найменша ширина тротуарів, м**
Магістральні вулиці: ▪ загальноміського значення: – безперервного руху – регульованого руху ▪ районного значення	 4,5 3,0 3,0*
Житлові вулиці	1,5
Дороги промислових і комунально-складських зон	1,5
Площі	3,0
* В умовах реконструкції та в малоповерховій забудові – 2,25 м.	
Примітка. Тротуари або пішохідні доріжки на дорогах з узбіччями улаштовуються тільки в зоні прилеглої до дороги забудови завширшки не менше 1,0 м.	

Лавки, рекламні та газетні стенди, кіоски слід розміщувати на спеціальних уширеннях з таким розрахунком, щоб пішоходи, які зупинились знаходились поза ходовою частиною тротуару.

Таким чином загальна ширина тротуару становить:

$$\boldsymbol{B}_{\text{тр}} = \boldsymbol{B}_{\text{піш}} + \boldsymbol{b_1} + \boldsymbol{b_2}\,, \qquad (21)$$

де $\boldsymbol{B}_{\text{піш}}$ – пішохідна (ходова) ширина тротуару, м;

$\boldsymbol{b_1}$ – уширення для опор освітлення, опор контактної мережі (якщо необхідно) 0,5–1,2 м;

$\boldsymbol{b_2}$ – уширення для влаштування входів до магазинів, лавок, кіосків приймають (якщо необхідно) 1,0–1,5 м.

Національний університет водного господарства та природокористування

Отриману величину порівнюємо з вимогами ДБН [5, 8, 10]. Загальна ширина тротуару повинна бути не менше наведеної в табл. 8.

Тротуари необхідно проектувати односхилими з ухилами 20 ‰ у бік проїзної частини, в обмежених умовах та в разі реконструкції – до 25 ‰ і розміщувати в одному рівні з газонами та смугами озеленення вище проїзної частини на 15 см (за винятком ділянок з пилоподібним поздовжнім профілем, а також місць сполучення тротуарів з проїзною частиною в'їздів у двори, де висота приймається 8 см). На пішохідних переходах висота бортового каменю не повинна перевищувати 10 см.

4.2. Пішохідні переходи в одному рівні

Пішохідні переходи в одному рівні з проїзною частиною в умовах нового будівництва влаштовуються через вулиці (дороги) на відстані один від одного не менше:

- магістральні вулиці (дороги) загальноміського значення з регульованим рухом – 300 м;
- магістральні вулиці районного значення – 250 м;
- вулиці та дороги місцевого значення:
  - житлові вулиці – 150 м;
  - дороги промислових і комунально-складських зон – 200 м.

Ширина пішохідного переходу, що розмічується, визначається розрахунковою інтенсивністю пішохідного руху, виходячи з розрахунку 1 м на кожні 500 пішоходів за годину, але не менше ширини тротуару, продовженням якого є пішохідний перехід.

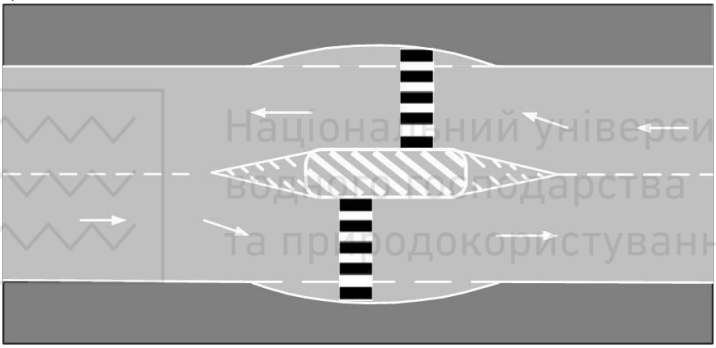
Перехрестя вулиць і доріг повинні бути облаштовані двома або більше наземними пішохідними переходами залежно від розташування відносно перехрестя пунктів тяжіння пішоходів (житлова забудова, громадські та промислові об’єкти, зупинки громадського транспорту тощо), прийнятої принципової схеми організації пішохідного руху, планування та навколишньої забудови перехрестя.

На наземному пішохідному переході, в разі відсутності забудови, повинен бути забезпечений трикутник видимості не менше ніж 50×10 м. У зоні трикутника видимості не допускається розміщення споруд, рекламоносіїв і зелених насаджень заввишки більше 0,5 м.

Національний університет водного господарства та природокористування

Острівці безпеки для пішоходів і напрямні острівці, підняті над проїзною частиною, слід влаштовувати на перехрестях, площах кільцевого руху і перегонах магістралей при ширині проїзної частини магістралі більше ніж 15 м або, за умови відповідного обґрунтування, при ширині проїзної частини магістралі 15 м і менше.

Ширина пішохідного переходу при цьому не повинна бути меншою за ширину тротуару, який є їх продовженням, але не менше ніж 1,8 м. Для влаштування острівця безпеки шириною не менше ніж 2 м може використовуватись розділювальна смуга, а за її відсутності острівець на магістральних вулицях і дорогах загальноміського і районного значення може влаштовуватись за рахунок звуження смуги руху до 3,25 м, а також за рахунок смуг озеленення і тротуарів (рис. 2).



Національний університет водного господарства та природокористування

Рис. 2. Схема до влаштування острівця безпеки.

У випадку розширення проїзної частини у бік червоних ліній довжина ділянок розширення приймається згідно з ДСТУ 4100-2002, але не менше ніж 40 м, мінімальний радіус заокруглення захисних елементів – 1 м. Довжину острівців слід приймати не меншою за ширину пішохідного переходу.

Центральні острівці безпеки повинні відрізнятись за типом покриття структурою чи кольором, переважно бути піднятими над проїзною частиною (рис. 3а), виділеними розміткою (рис. 3б) або дорожнім бар’єрним огородженням зигзагоподібного типу (рис. 3в).

На пішохідних переходах поблизу загальноосвітніх шкіл, навчальних закладів при значній інтенсивності руху пішоходів без влаштування регульованого переходу перед переходами можуть улаштовуватися підвищення проїзної частини для примусового зменшення швидкості транспортних засобів.

Національний університет
водного господарства
та природокористування

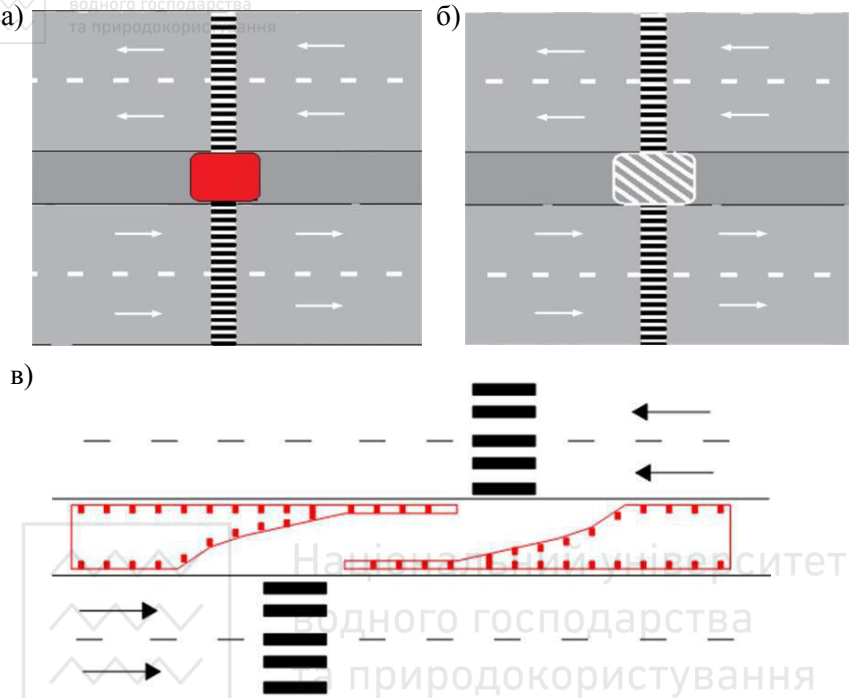


Рис. 3. Варіанти влаштування центрального острівця безпеки:
а – припіднятого над проїзною частиною; б – виділеного розміткою; в – влаштованим бар'єрним огородженням зигзагоподібного типу.

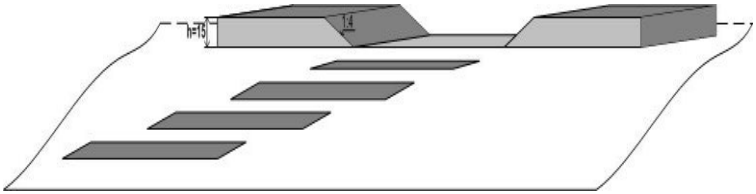


Рис. 4. Приклад пониження бордюру острівця безпеки для безперешкодного руху інвалідів, людей похилого віку

Пішохідні переходи, які влаштовані на вулицях та дорогах населених пунктів, повинні мати зовнішнє освітлення і бути облаштовані ударопоглинальними елементами.

Для наземного пішохідного переходу острівець безпеки необхідно проектувати з пониженим до рівня проїзної частини бордюром для забезпечення безперешкодного руху інвалідів, людей

Національний університет водного господарства та природокористування

похилого віку та пішоходів з дитячими візками (рис. 4).

Ширина проходу з пониженим бордюром на острівці безпеки повинна бути не менше ніж ширина наземного пішохідного переходу (рис. 5).

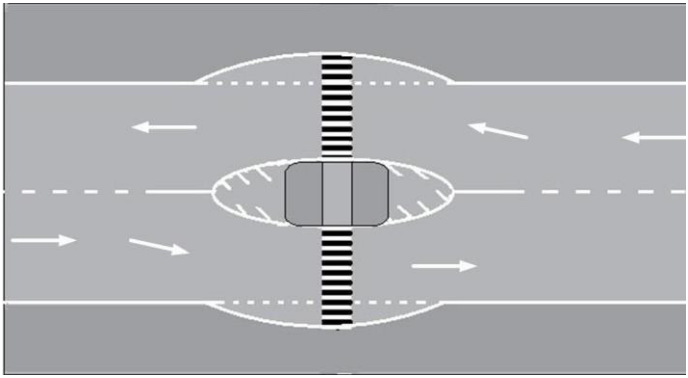


Рис. 5. Схема пішохідного переходу з пониженим бордюром на острівці безпеки

Національний університет водного господарства та природокористування

При влаштуванні наземних пішохідних переходів необхідно враховувати потреби інвалідів. Ці переходи необхідно облаштовувати звуковими сигналами переходу проїзної частини, тактильними орієнтирами тощо.

Покриття пішохідного переходу повинно містити в собі тактильні елементи для орієнтації осіб з вадами зору, зокрема повинно відрізнятися від покриття тротуару і проїзної частини вулиці (дороги) і мати штучні нерівності монолітної конструкції відповідно до ДСТУ-Н Б В.2.2-31:2011 [16]. Напрямні доріжки із тактильними орієнтирами необхідно влаштовувати перед приляганням тротуару або острівця безпеки до проїзної частини згідно з ДСТУ [16].

4.3. Визначення ширини велодоріжок

Велосипедні доріжки та велосипедні смуги необхідно влаштовувати на територіях житлових і промислових районів, комунально-складських зон, на магістральних дорогах і вулицях безперервного і регульованого руху, вулицях і дорогах місцевого значення, селищних та сільських вулицях (дорогах), що забезпечують під’їзд велосипедистів до житлових, громадських будинків, промислових підприємств, споруд масового відвідування,

Національний університет водного господарства та природокористування

відкритих автостоянок і гаражів за прогнозованої інтенсивності руху більше ніж 50 велосипедистів за годину.

На магістральних вулицях і дорогах безперервного та регульованого руху велосипедні доріжки влаштовують з обох боків для одностороннього руху; при розміщенні забудови з одного боку вулиці слід влаштовувати велосипедну доріжку двостороннього руху на забудованій стороні.

У разі розташування велосипедних смуг по краю проїзної частини вулиць і доріг обов'язковим є їх виділення лініями розмітки.

Ширину велосипедної доріжки визначають за виразом:

$$\boldsymbol{B}_{\text{вел}} = \frac{\boldsymbol{I}_{\text{вел}}}{\boldsymbol{N}_{\text{вел}}} \cdot \boldsymbol{b}\,, \qquad (22)$$

де $\boldsymbol{B}_{\text{вел}}$ –ширина велосипедної доріжки, м;

$\boldsymbol{I}_{\text{вел}}$ – перспективна інтенсивність руху велосипедів, вел/год;

$\boldsymbol{N}_{\text{вел}}$ – розрахункова пропускна здатність однієї смуги руху, вел/год;

$\boldsymbol{b}$ – ширина однієї смуги руху, (приймаємо 1,0 м) [5, 10].

Ширина велосипедної доріжки повинна бути не менше 1,5 м, а велосипедної смуги – 1,0 м.

Кількість смуг руху на велосипедних доріжках приймається, виходячи з розрахункової пропускної здатності однієї смуги, що становить 300 велосипедистів за годину. Велосмуги слід використовувати або для руху в одному напрямку, або (на вулицях з двостороннім рухом) для руху в одному напрямку з потоком автотранспорту на прилеглій смузі (рис. 6), або (на вулицях з одностороннім рухом) як велосмугу зворотного напрямку [10].

Велосипедні доріжки повинні влаштовуватися з поздовжнім похилом не більше 30 ‰ та поперечним – у межах 15-25 ‰. У складних рельєфних умовах допускаються поздовжні похили до 40 і 60 ‰ на ділянках завдовжки не більше відповідно 300 і 100 м. На ділянках з більшою протяжністю слід передбачати ділянки завдовжки не менше 20 м з похилом не більше нормативного (30 ‰).

Тимчасові стоянки для зберігання велосипедів розміром 2×0,6 м на велосипед, відокремлені стояками (клямками) заввишки 0,75 м і завдовжки 1,6 м, улаштовуються в комплексі з об'єктами відвідування, а також біля станцій метрополітену та зупинок приміських електропоїздів, на кінцевих зупинках та у вузлах пересадки з вуличного пасажирського транспорту на приміський.

Національний університет
водного господарства
та природокористування

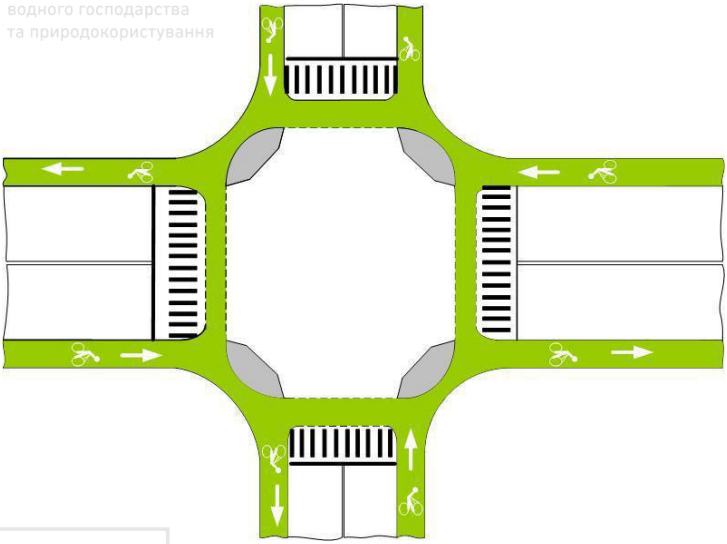


Рис. 6. Схема влаштування велосипедних смуг на вулицях з двостороннім рухом

Типові рішення поперечного профілю (додаток В), враховуючи різноманіття факторів, що впливають на ширину вулиць і доріг одних і тих самих категорій, уточнюються для конкретних випадків проектування.

4.4. Доступність елементів вулиць для маломобільних груп населення (МГН)

У проектах повинні бути передбачені умови безперешкодного і зручного пересування МГН по ділянці до будинку або по території підприємства, комплексу споруд, транспортної інфраструктури, зелених зон (парки, сквери тощо) з урахуванням вимог ДБН 360-92** [5], ДБН Б.2.4-1-94 [7], ДБН В.2.3-17:2006 [8]. Система засобів орієнтації для людей з вадами зору та інформаційної підтримки повинна бути забезпечена на всіх шляхах руху, доступних для МГН на весь час експлуатації.

Транспортні проїзди на ділянці і пішохідні дороги на шляху до об’єктів, які відвідують інваліди, допускається об’єднувати у разі дотримання містобудівних вимог до параметрів шляхів руху та положень ДБН В.2.3-4:2007 [9], ДБН В.2.3-5-2001 [10].

Національний університет водного господарства та природокористування

Ширина шляху руху на ділянці при зустрічному русі інвалідів на кріслах-колясках повинна бути не менше 1,8 м з урахуванням габаритних розмірів крісел-колясок відповідно до чинних нормативних документів (рис. 7а).

Поздовжній ухил шляху руху, по якому можливий проїзд інвалідів на кріслах-колясках, не повинен перевищувати 50 ‰. При влаштуванні з'їздів із тротуару біля будинку та в затінених місцях допускається збільшувати поздовжній уклон до 100 ‰ довжиною не більше 10 м. Поперечний ухил шляху руху слід приймати в межах 10-20 ‰. Висоту бордюрів по краях пішохідних шляхів на ділянці рекомендується приймати не більше 0,05 м (рис. 7б).

Висота бортового каменю в місцях перетину тротуарів із проїзною частиною, а також перепад висот бордюрів, бортових каменів уздовж експлуатованих газонів і озеленених майданчиків, що прилягають до шляхів пішохідного руху, не повинні перевищувати 0,04 м (рис. 7в).

За наявності на ділянці підземних і надземних переходів їх слід обладнувати пандусами або підйомними пристроями, якщо не можна організувати для МГН наземний прохід.

Тактильні засоби, що виконують попереджувальну функцію на покритті пішохідних шляхів на ділянці, слід розміщувати не менше ніж за 0,8 м до об'єкта інформації, початку небезпечної ділянки, зміни напрямку руху, входу тощо (рис. 7г).

Для покриття пішохідних доріжок, тротуарів і пандусів не допускається застосування насипних або крупноструктурних матеріалів, що перешкоджають пересуванню МГН на кріслах-колясках або з милицями. Покриття з бетонних плит повинно бути рівним, а товщина швів між плитами – не більше 0,015 м (рис. 7д).

На шляхах руху МГН не допускається застосовувати непрозорі хвіртки на навісних завісах двосторонньої дії, хвіртки з обертовими полотнинами, а також турнікети шириною менше ніж 0,85м (рис 7е).

Для відкритих сходів на перепадах рельєфу рекомендується приймати ширину проступів не менше 0,4 м, висоту підйомів сходинок – не більше 0,12 м (рис. 7є). Усі сходинки у зовнішніх сходах у межах одного маршу повинні бути однаковими за формою в плані, за розмірами ширини проступу і висоти підйому сходинок. Поперечний ухил зовнішніх сходинок повинен бути в межах 10-20 ‰ (рис. 7ж). Сходи повинні дублюватися пандусами, а за

Національний університет водного господарства та природокористування

необхідності – іншими засобами підйому та відповідати вимогам ДБН В.2.3-5-2001 [10] (рис. 7з, 7і).

Пристрої та обладнання (поштові скриньки, укриття таксофонів, банкомати, інформаційні щити тощо), розташовані на стінах будівель або на окремих конструкціях, і виступні елементи та частини будівель не повинні скорочувати нормований простір для проходу, а також проїзду і маневрування крісла-коляски (рис. 7ї).

Об’єкти, нижня крайка яких розташована на висоті від 0,7 до 2,1 м від рівня пішохідного шляху, не повинні виступати за площину вертикальної конструкції більше ніж на 0,1 м, а при їх розміщенні на розташованій окремо опорі – не більше 0,3 м. При збільшенні виступних розмірів простір під цими об’єктами необхідно виділяти бортовим каменем, бортиком заввишки не менше 0,05 м або огорожами заввишки не менше 0,7 м тощо (рис. 7й).

Таксофони, банкомати й інше спеціалізоване обладнання для людей з вадами зору повинні встановлюватися на горизонтальній площині із застосуванням рифленого покриття або на окремих плитах заввишки до 0,04 м, край яких повинен знаходитися від встановленого обладнання на відстані 0,7-0,8 м (рис. 7к).

Вхід на територію або ділянку слід обладнувати доступними для інвалідів елементами інформації про об’єкт.

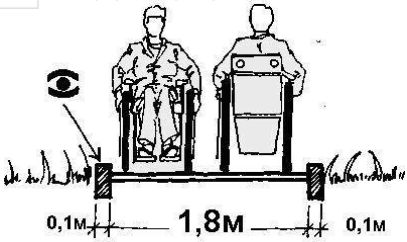
Вхід на ділянку житлового одноквартирного будинку рекомендується обладнувати контрольно-охоронними приладами або пристроями сигналізації, що передають інформацію до житла для людей з вадами зору і дефектами слуху.

На відкритих автостоянках біля закладів обслуговування слід виділяти **не менше 10 % місць** (але не менше одного місця) для транспорту інвалідів. Ці місця повинні позначатися знаками, прийнятими в міжнародній практиці: дорожнього знаку 5.38 **"Місце для стоянки"**: разом з МСД (рис. 7л). Місця для особистого автотранспорту інвалідів бажано розміщувати поблизу входу, доступного для інвалідів, але не далі 50 м, а при житлових будинках – не далі 100 м. Ширина зони для паркування автомобіля інваліда повинна бути не менше 3,5 м (рис. 7м).

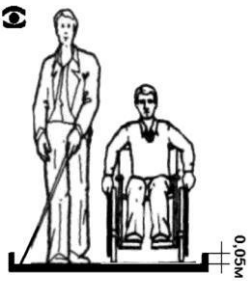
Майданчики для зупинки спеціалізованих засобів громадського транспорту, що перевозять лише інвалідів, слід передбачати на відстані не далі 100 м від входів до громадських будинків, доступних для МГН (рис. 7н).

Національний університет
водного господарства
та природокористування

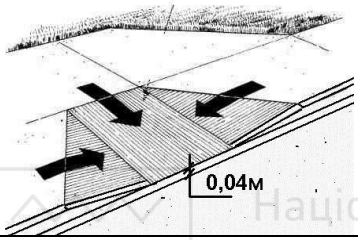
а)



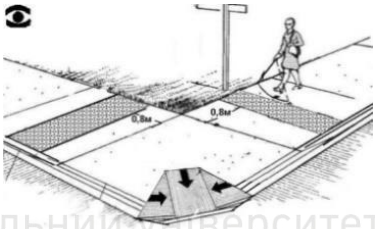
б)



в)

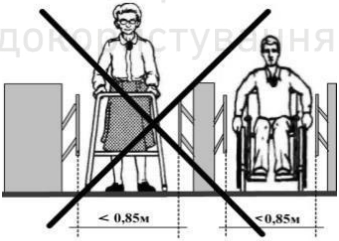


г)



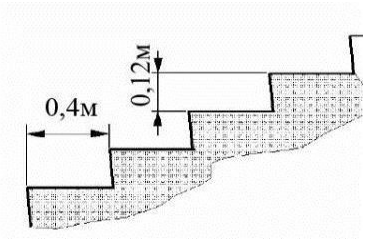
д)

е)

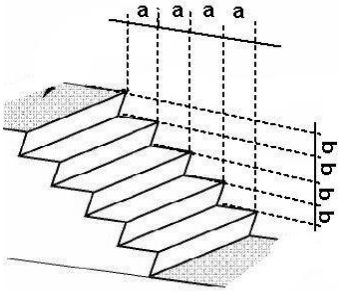


< 0,85 м НЕ ДОПУСКАЄТЬСЯ

є)



ж)



Національний університет
водного господарства
та природокористування

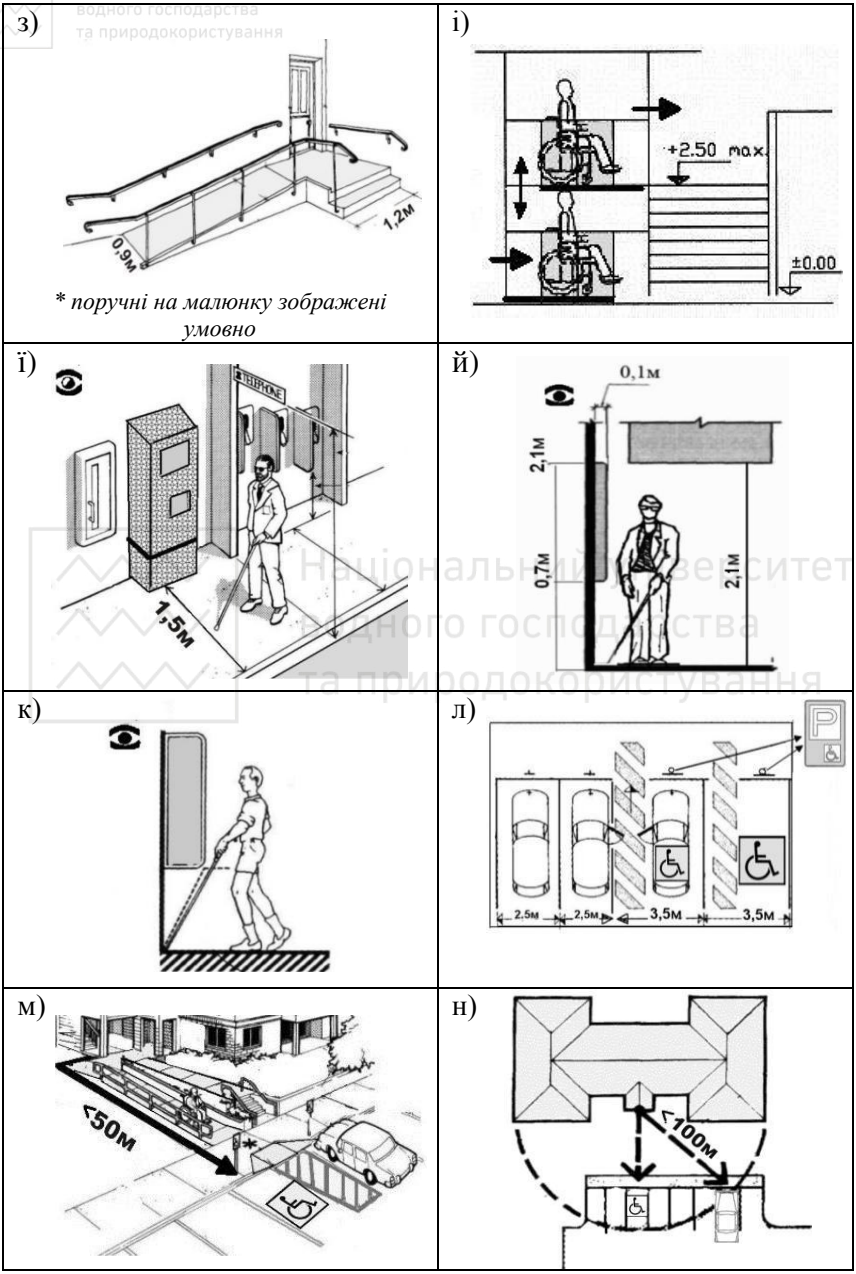


Рис. 7. Схеми доступності елементів вулиць для МГН

Національний університет водного господарства та природокористування

5. ПРИКЛАД РОЗРАХУНКУ ШИРИНИ ПРОЇЗНОЇ ЧАСТИНИ ТА ТРОТУАРУ

Вихідні дані:

1. Категорія вулиці – магістральна вулиця районного значення.
2. Місто будівництва – м. Вінниця.
3. Існуюча інтенсивність руху транспорту в двох напрямках з 16^{00} по 17^{00} годину становить:
   - Легкові – 350 авто/год;
   - Вантажні вантажопідйомністю до 1 т – 102 авто/год;
   - Вантажні вантажопідйомністю 1-2 т – 62 авто/год;
   - Вантажні вантажопідйомністю 2-6 т – 120 авто/год;
   - Вантажні вантажопідйомністю 6-8 т – 65 авто/год;
   - Вантажні вантажопідйомністю 8-14 т – 60 авто/год;
   - Автобуси зчеплені– 48 авто/год;
   - Тролейбуси – 34 авто/год.
4. Відстань між перехрестями $L_п$=620 м.
5. Найбільший поздовжній ухил проїзної частини i=42 ‰.
6. Тривалість горіння фаз світлофору: $t_з$=40 с, $t_ж$=5 с, $t_ч$=35 с.
7. Щорічний приріст транспорту:
   - легкового – 3,8 %;
   - вантажного – 2,7 %;
   - автобусів та тролейбусів – 1,5 %.
8. Розрахунковий період (перспектива) – 10 років.
9. Перспективна інтенсивність пішохідного руху в одному напрямку – 7800 піш/год.

Розрахунок

1) Визначаємо інтенсивність руху транспорту в годину “пік” для кожного виду транспорту використовуючи коефіцієнти погодинної нерівномірності руху (формула 1).

Розрахункова інтенсивність руху в годину “пік” в одному напрямку дорівнює:

– легковий: $$I_{пік} = \frac{350}{2 \cdot 1{,}65} \cdot 1{,}70 = 181 \text{ авто/год};$$

– вантажний до 1 т: $$I_{пік} = \frac{102}{2 \cdot 1{,}65} \cdot 1{,}70 = 53 \text{ авто/год};$$

Національний університет
водного господарства
та природокористування

– вантажний 1 – 2 т: $I_{\text{пік}} = \dfrac{62}{2 \cdot 1{,}65} \cdot 1{,}70 = 32$ авто/год;

– вантажний 2 – 6 т : $I_{\text{пік}} = \dfrac{120}{2 \cdot 1{,}65} \cdot 1{,}70 = 62$ авто/год;

– вантажний 6 – 8 т : $I_{\text{пік}} = \dfrac{65}{2 \cdot 1{,}65} \cdot 1{,}70 = 34$ авто/год;

– вантажний 8 – 14 т: $I_{\text{пік}} = \dfrac{60}{2 \cdot 1{,}65} \cdot 1{,}70 = 31$ авто/год;

– автобус зчеплений: $I_{\text{пік}} = \dfrac{48}{2 \cdot 1{,}65} \cdot 1{,}70 = 25$ авто/год;

– тролейбус: $I_{\text{пік}} = \dfrac{34}{2 \cdot 1{,}65} \cdot 1{,}70 = 18$ авто/год;

Національний університет
водного господарства
та природокористування

Циклограма складу транспортного потоку показана на рис. 3.

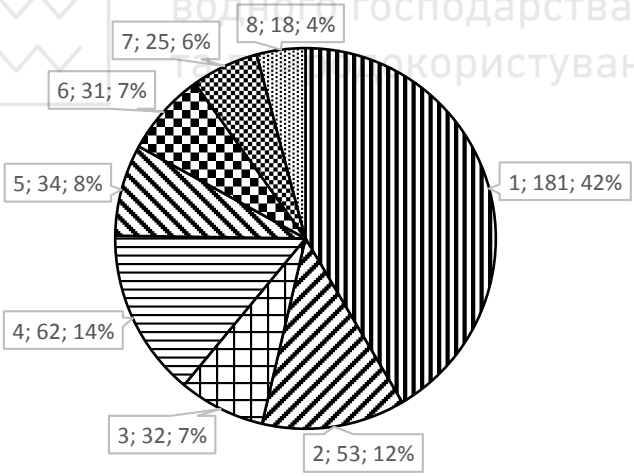


Рис. 3. Циклограма складу транспортного потоку:
1 – легковий автомобіль, 2 – вантажний автомобіль до 1 т,
3 – вантажний автомобіль 1-2 т, 4 – вантажний автомобіль 2-6 т,
5 – вантажний автомобіль 6-8 т, 6 – вантажний автомобіль 8-14 т,
7 – автобус зчеплений, 8 – тролейбус.

Національний університет водного господарства та природокористування

2) Визначаємо інтенсивність руху транспорту на перспективу окремо для кожного виду транспорту:

– легковий: $I_{\text{пер}} = 181 \cdot (1 + 0{,}038)^{10} = 263$ авто/год;

– вантажний до 1 т: $I_{\text{пер}} = 53 \cdot (1 + 0{,}027)^{10} = 70$ авто/год;

– вантажний 1 – 2 т: $I_{\text{пер}} = 32 \cdot (1 + 0{,}027)^{10} = 42$ авто/год;

– вантажний 2 – 6 т: $I_{\text{пер}} = 62 \cdot (1 + 0{,}027)^{10} = 81$ авто/год;

– вантажний 6 – 8 т: $I_{\text{пер}} = 34 \cdot (1 + 0{,}027)^{10} = 45$ авто/год;

– вантажний 8 – 14 т: $I_{\text{пер}} = 31 \cdot (1 + 0{,}027)^{10} = 41$ авто/год;

– автобус зчеплений: $I_{\text{пер}} = 25 \cdot (1 + 0{,}015)^{10} = 30$ авто/год;

– тролейбус: $I_{\text{пер}} = 18 \cdot (1 + 0{,}015)^{10} = 21$ авто/год;

3) Приводимо всі транспортні засоби до умовного розрахункового (легкового) автомобіля за допомогою коефіцієнтів приведення. Ці розрахунки здійснюємо в табличній формі.

Тип автомобіля	**Перспективна інтенсивність руху транспорту, авто/год**	**Коефіцієнт приведення**	**Розрахункова інтенсивність руху транспорту у приведених одиницях, авто/год**
Легкові автомобілі	263	1,0	263
Вантажні автомобілі:			
- підйомністю до 1 т	70	1,0	70
- підйомністю 1-2 т	42	1,5	63
- підйомністю 2-6 т	81	2,0	162
- підйомністю 6-8 т	45	2,5	113
- підйомністю 8-14 т	41	3,0	123
Автобуси зчеплені	30	5,0	150
Тролейбуси	21	3,5	74
РАЗОМ	—	—	1018

4) Визначаємо пропускну здатність магістралі:

<u>на перегоні</u>

$$L_{\text{л}} = 22{,}22 \cdot 1{,}0 + \frac{1{,}2 \cdot 22{,}22^2}{2 \cdot 9{,}81(0{,}6 + 0{,}02 - 0{,}042)} + 4{,}0 + 2{,}0 = 80{,}46 \text{ м};$$

Національний університет
водного господарства
та природокористування

$$L_{в} = 22{,}22 \cdot 1{,}0 + \frac{1{,}4 \cdot 22{,}22^2}{2 \cdot 9{,}81(0{,}6 + 0{,}02 - 0{,}042)} + 8{,}0 + 4{,}0 = 95{,}17 \text{ м};$$

$$N_1^{л} = \frac{3600 \cdot 22{,}22}{80{,}46} = 995 \text{ авто/год};$$

$$N_1^{в} = \frac{3600 \cdot 22{,}22}{95{,}17} = 841 \text{ авто/год}.$$

<u>з врахуванням перехрестя</u>

$$\Delta_t = \frac{35 + 2 \cdot 5}{2} = 22{,}5 \text{ с};$$

$$\alpha = \frac{620}{620 + 22{,}22^2 \cdot \left(\frac{1}{2 \cdot 0{,}9} + \frac{1}{2 \cdot 1{,}3}\right) + 22{,}5 \cdot 22{,}22} = 0{,}391;$$

$$N_2^{л} = 995 \cdot 0{,}391 = 389 \text{ авто/год};$$

$$N_2^{в} = 841 \cdot 0{,}391 = 329 \text{ авто/год}.$$

<u>біля стоп-лінії</u>

$$T_{ц} = 40 + 2 \cdot 5 + 35 = 85 \text{ с};$$

$$N_3^{л} = \frac{3600 \cdot (40 - 1)}{2 \cdot 85} = 826 \text{ авто/год};$$

$$N_3^{в} = \frac{3600 \cdot (40 - 3)}{3 \cdot 85} = 523 \text{ авто/год};$$

Приймаємо найменшу пропускну здатність смуги руху транспорту:

$$N_{min}^{л} = 389 \text{ авто/год}; \text{ та } N_{min}^{в} = 329 \text{ авто/год}.$$

5) Визначаємо кількість смуг руху проїзної частини:

– для легкового транспорту:

$$n_{л} = \frac{I_{пер}^{л}}{N_{min}^{л}} = \frac{263}{389} = 0{,}68 \text{ смуги};$$

– для вантажного транспорту:

Національний університет водного господарства та природокористування

$$n_{\text{в}} = \frac{\sum I_{\text{пер}}^{\text{в}}}{N_{min}^{\text{в}}} = \frac{70 + 42 + 81 + 45 + 41}{329} = 0{,}84 \text{ смуги;}$$

– для автобусів та тролейбусів:

$$n_{\text{авт+тр}} = \frac{I_{\text{пер}}^{\text{авт}} + I_{\text{пер}}^{\text{тр}}}{N_{min}^{\text{в}}} = \frac{30 + 21}{329} = 0{,}16 \text{ смуги;}$$

Кількість смуг руху при відокремленому пропуску транспорту по смугам становить:

$$n = n_{\text{л}} + n_{\text{в}} + n_{\text{авт+тр}} = 0{,}68 + 0{,}84 + 0{,}16 = 1{,}68 \text{ смуги.}$$

На практиці, як правило, по смугам проїзної частини рухається змішаний потік. Для подальших розрахунків застосовуємо перспективну інтенсивність руху транспорту приведену до розрахункового (легкового) автомобіля:

$$n = \frac{I_{\text{прив}}}{N_{min}^{\text{л}}} = \frac{1018}{389} = 2{,}62 \text{ смуги;}$$

Приймаємо 3 суги руху і порівнюємо з нормативною кількістю за ДБН 360-92** [5].

Для подальшого розрахунку приймаємо 3 смуги руху.

6) Визначаємо пропускну здатність магістралі:

$$N_{\text{маг}} = 389 \cdot 2{,}7 = 1051 \text{ авто/год.}$$

Перевіряємо умову:

$$N_{\text{маг}} = 1051 \ \geq \ I_{\text{прив}} = 1018$$

Умова виконується.

7) Встановлюємо ширину проїзної частини вулиці:

$$B_{\text{пр.ч}} = 2 \cdot (3 \cdot 3{,}75 + 0{,}3) = 23{,}10 \text{ м.}$$

8) Визначаємо ширину тротуару:

$$B_{\text{піш}} = \frac{7800}{1000} \cdot 0{,}75 = 5{,}85 \text{ м;}$$

$$B_{\text{тр}} = 5{,}85 + 0{,}15 + 0 = 6{,}0 \text{ м.}$$

Національний університет
водного господарства
та природокористування

ДОДАТОК А
КЛАСИФІКАЦІЯ МІСЬКИХ ВУЛИЦЬ І ДОРІГ

Категорія доріг і вулиць	Основне призначення доріг і вулиць
Магістральні дороги	
Безперервного руху	Швидкісний транспортний зв'язок поза житловою забудовою між віддаленими промисловими і сельбищними районами у найзначніших і значних містах; виходи на зовнішні автомобільні дороги, до аеропортів, великих зон масового відпочинку і поселень у системі розселення. Пересікання з магістральними вулицями і дорогами у різних рівнях
Регульованого руху	Транспортний зв'язок між районами міста на окремих напрямках і ділянках переважно вантажного руху, що здійснюється за житловою забудовою, виходи на зовнішні автомобільні дороги, пересікання з вулицями і дорогами, як правило, на одному рівні
Магістральні вулиці загальноміського значення	
Безперервного руху	Транспортний зв'язок між житловими, промисловими районами і громадськими центрами у найзначніших і значних містах, а також з іншими магістральними вулицями, міськими і зовнішніми автомобільними дорогами. Забезпечення руху транспорту по основних напрямках у різних рівнях
Регульованого руху	Транспортний зв'язок між житловими, промисловими районами і центрами міста, центрами планувальних районів; виходи на магістральні вулиці і дороги та зовнішні автомобільні дороги. Пересікання з магістральними вулицями і дорогами, як правило, в одному рівні
Магістральні вулиці районного значення	
Транспортно-пішохідні	Транспортний зв'язок між житловими районами, а також житловими і промисловими районами, громадськими центрами, виходи на інші магістральні вулиці

Національний університет
водного господарства
та природокористування

Продовження таблиці

Вулиці і дороги місцевого значення	
Житлові	Транспортний (без пропуску вантажного і громадського транспорту) і пішохідний зв’язок на території житлових районів, мікрорайонів, виходи на магістральні вулиці і дороги регульованого руху
Промислово-складські	Транспортний зв’язок легкового і вантажного транспорту у межах зони (районів), виходи на магістральні міські дороги
Пішохідні вулиці і дороги	Пішохідний зв’язок з місцями прикладення праці, установами і підприємствами обслуговування, у тому числі у межах громадських центрів, місцями відпочинку й пунктами зупинки громадського транспорту
Проїзди	Проїзд транспортних засобів до житлових і громадських будинків, установ, підприємств та інших об’єктів міської забудови в середині районів, житлових кварталів
Велосипедні доріжки	Проїзд на велосипедах по вільних від інших видів транспортного руху трасах до місць відпочинку, громадських центрів, а у найзначніших і значних містах зв’язок у межах планувальних районів

Національний університет
водного господарства
та природокористування

Національний університет
водного господарства
та природокористування

ДОДАТОК Б

Таблиця Б.1

Розрахункові параметри вулиць і доріг міст

Група поселень	Категорія вулиць і доріг	Розрахункова швидкість руху, км/год.	Ширина смуги руху, м	Кількість смуг проїзної частини	Найбільший поздовжній ухил, ‰	Найменші радіус кривих у плані, м	Ширина тротуару, м
Магістральні вулиці і дороги							
Найзначніші, значні міста	Загальноміського значення безперервного руху	100	3,75	6-8	40	500	4,5
	Те саме регульованого руху	80	3,75	4-6	50	400	3,0
	Районного значення	70	3,75	4-8	60	250	2,25
Великі міста	Загальноміського значення	80	3,75	4-6	60	400	3,0
	Районного значення	60	3,75	2-4	60	250	2,25
Середні, малі міста	Магістральні вулиці (дороги)	60	3,75	2-4	60	250	2,25
Вулиці і дороги місцевого значення							
Усі групи поселень	Житлові вулиці	40	3,50	2,3*)	70	125	1,5
	Дороги у промислових і комунально-складських зонах	40	3,75	2	60	250	1,5
	Проїзди	30	3,0-3,5	1-2	80	30	0,75
	Пішохідні вулиці й дороги	4	0,75	2-6	60	--	--
	Велосипедні доріжки	30	1,50	1-2	40	50	--

*) З урахуванням стоянок легкових автомобілів.

Примітка 1. До житлових будинків заввишки 9 поверхів і більше та до громадських будинків заввишки 5 поверхів і більше слід передбачати проїзди завширшки не менше 3,5 м або смуги завширшки 6 м, що придатні для проїзду пожежних машин з двох поздовжніх сторін багатосекційних житлових будинків та громадських будинків і з усіх сторін односекційних житлових будинків. До житлових будинків меншої поверховості проїзди можна влаштовувати з однієї поздовжньої сторони.

Національний університет
водного господарства
та природокористування

Продовження таблиці Б.1

Примітка 2.	Велосипедні доріжки слід передбачати за напрямками найбільш інтенсивних транспортних і пішохідних потоків у малих, середніх і великих містах, сільських населених пунктах, а також функціональних зонах найзначніших і значних міст (сельбищних, промислових, ландшафтно-рекреаційних). Прокладати їх необхідно ізольовано від цих потоків.
Примітка 3*.	Доріжки для проїзду інвалідних колясок слід прокладати за основними напрямками руху інвалідів у межах населених пунктів або їх районів до відповідних установ охорони здоров'я, соціального забезпечення, торгівлі, спорту, фізкультури тощо, передбачаючи при цьому необхідне обладнання перехресть (пандуси-з'їзди, світлофори тощо). Допускається суміщення доріжок для руху інвалідних колясок з велосипедними і пішохідними доріжками. Ширина пішохідних доріжок і тротуарів, які забезпечують рух інвалідів і людей похилого віку на кріслах-колясках, повинна бути не менше 1,8 м при двосторонньому русі та 1,2 м - при односторонньому. Величина схилів пішохідних доріжок І тротуарів не повинна перевищувати: поздовжніх - 40 ‰, поперечних - 10 ‰.
Примітка 4*.	Вздовж пішохідних доріжок для людей похилого віку та інвалідів на кріслах-колясках і людей з фізичними недугами слід влаштовувати майданчики для відпочинку через кожні 300 м. Розміри майданчиків для відпочинку приймати не менше: 150 см ×180 см при повороті крісла-коляски на 90°; 180 см × 190 см - 180°; 210 см × 210 см - 360°.

Національний університет водного господарства та природокористування

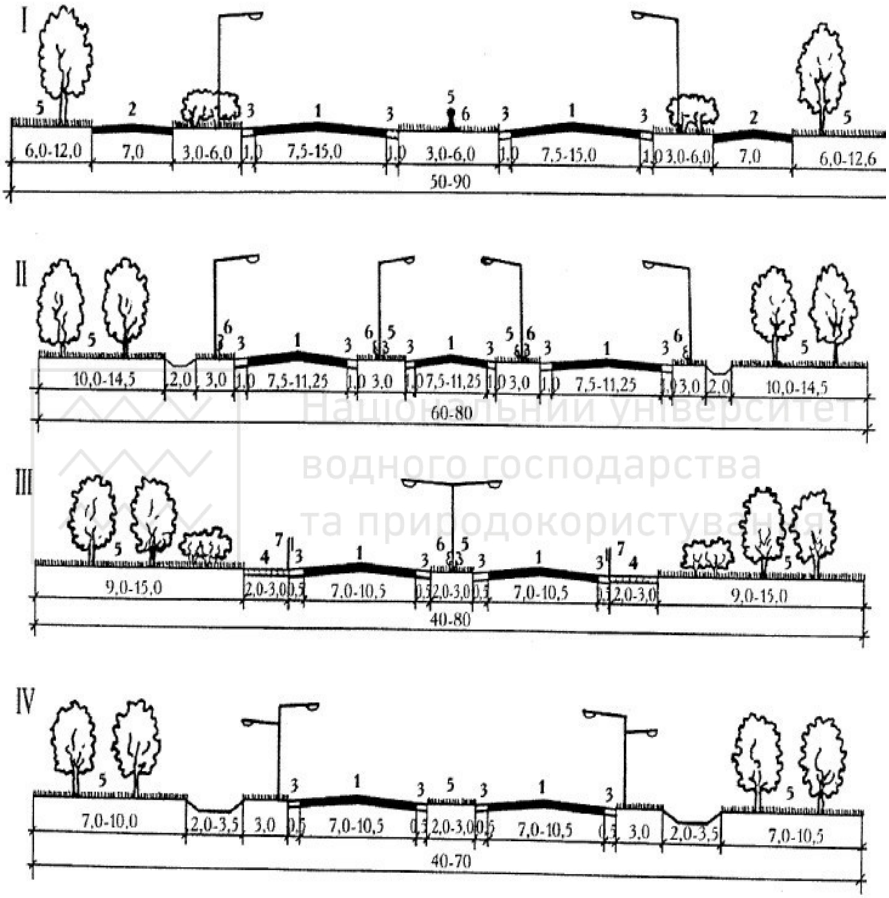
Таблиця Б.2

Класифікація і параметри вулиць і доріг сільських населених пунктів

Категорія вулиць і доріг	Ширина смуги руху, м	Кількість смуг руху	Найменша ширина тротуару, м
Селищна дорога	3,5	2-4	--
Головка вулиця	3,5	2-4	1,5
Житлова вулиця	3,0	2	1,0
Проїзд	3,5	1-2	--
Дорога господарського призначення	4,5	1	--
Пішохідна дорога	0,75	2-4	--

Національний університет
водного господарства
та природокористування

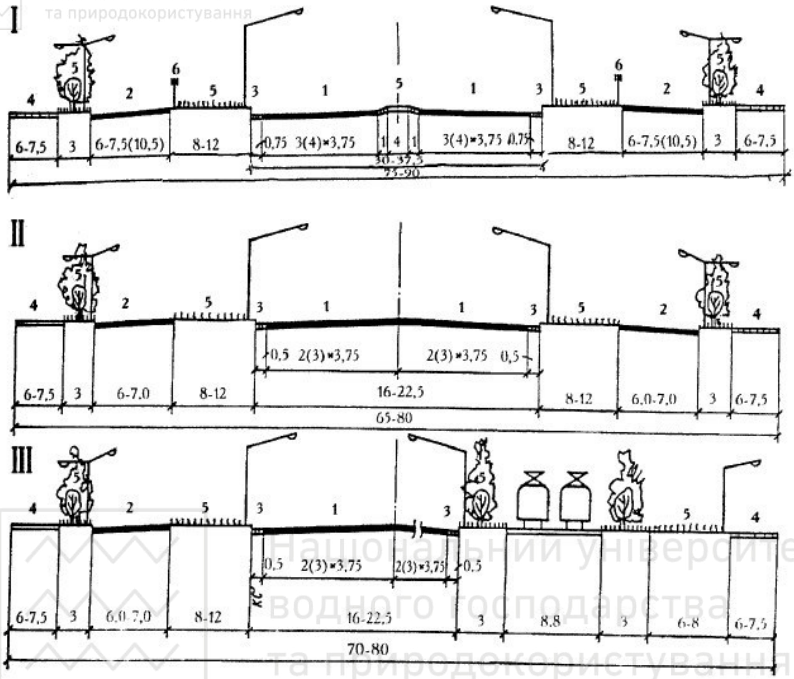
ДОДАТОК В
НАЙБІЛЬШ ПОШИРЕНІ ТИПИ ПОПЕРЕЧНИХ ПРОФІЛІВ ВУЛИЦЬ І ДОРІГ



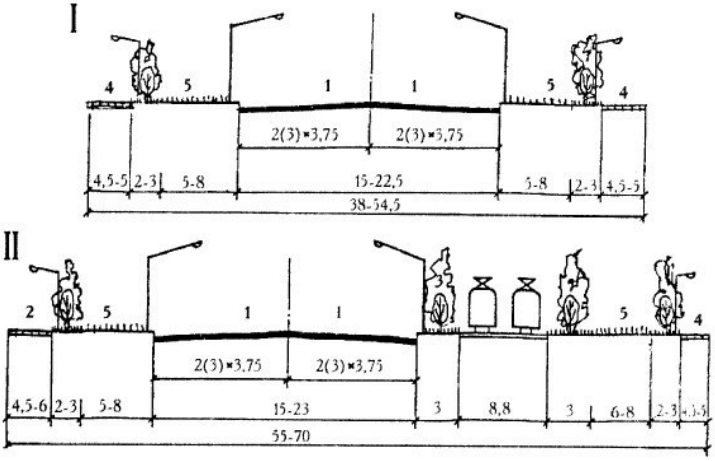
Магістральні дороги:
I, II – безперервного руху; III, IV – регульованого руху.

На даних рисунках і далі:
1 – основна проїзна частина; 2 – місцеві (бічні) проїзди; 3 – запобіжні та крайові смуги; 4 – тротуари;
5 – розділювальні смуги та смуги озеленення; 6 – бар'єрне огородження; 7 – перильне огородження.

Національний університет
водного господарства
та природокористування

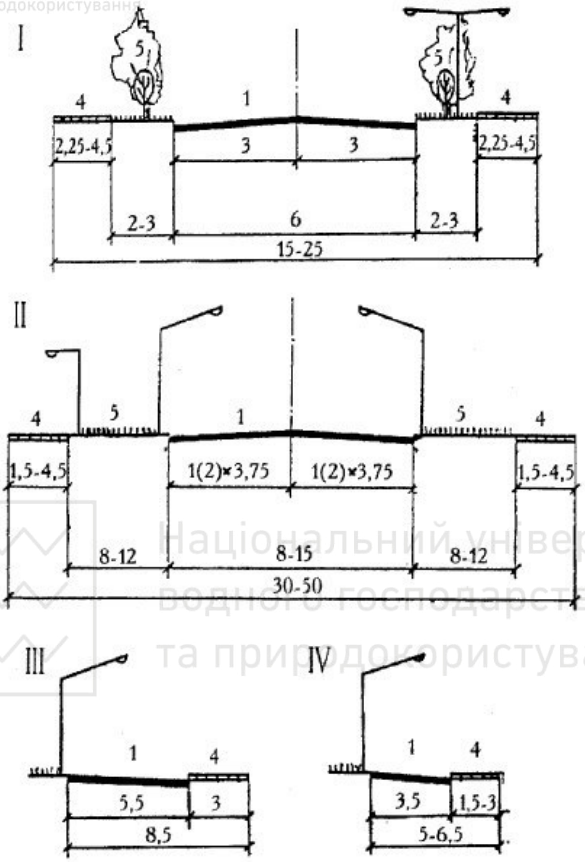


Магістральні вулиці загальноміського значення:
I – безперервного руху; II, III – регульованого руху



Магістральні вулиці районного значення:
I – без трамвая; II – з трамваєм

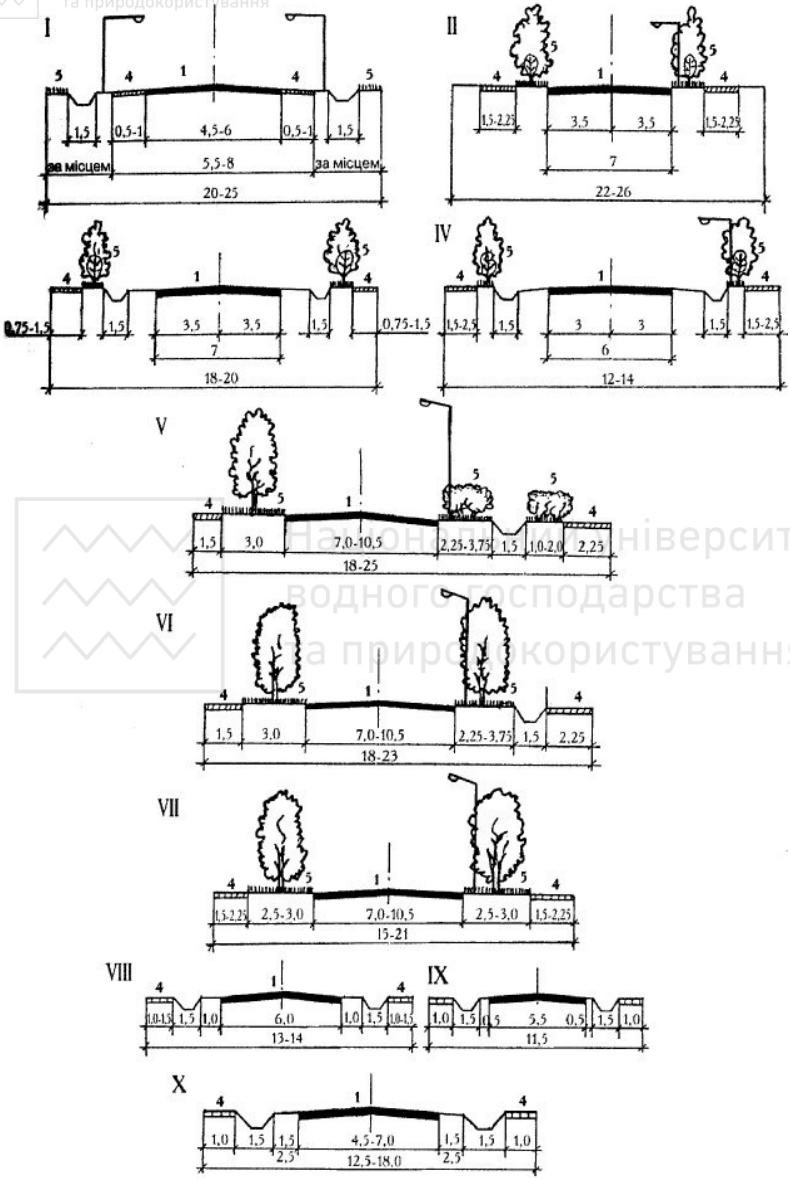
Національний університет
водного господарства
та природокористування



Вулиці та дороги місцевого значення:
I – житлові вулиці; II – дороги промислових і комунально-складських зон;
проїзди: III – основні; IV – другорядні

Національний університет
водного господарства
та природокористування

Національний університет
водного господарства
та природокористування



Селищні та сільські вулиці (дороги):
I – селищні дороги; селищні вулиці: II – у багатоповерховій забудові; III – у малоповерховій забудові;
IV – у садибній забудові; V-VII – головні вулиці; житлові вулиці: VIII – основна; IX – другорядна (провулок);
X – дороги виробничого призначення

Національний університет
водного господарства
та природокористування

ЛІТЕРАТУРА

1. ВБН В.2.3-218-186-2004. Споруди транспорту. Дорожній одяг нежорсткого типу. – К.: Укравтодор, 2004. – 176 с.
2. ВБН В.2.3-218-192:2005. Споруди транспорту. Перехрещення та примикання автомобільних доріг в одному рівні. Методи проектування та організації дорожнього руху. – К.: Укравтодор, 2005. – 33 с.
3. ГБН В.2.3-218-549:2010. Споруди транспорту. Автомобільні дороги. Стоянки і майданчики для відпочинку та короткочасної зупинки автомобілів. Загальні вимоги проектування. – К.: Укравтодор, 2010. – 19 с.
4. ГБН В.2.3-218-550:2010. Споруди транспорту. Автомобільні дороги. Зупинки маршрутного транспорту. Загальні вимоги проектування. – К.: Укравтодор, 2010. – 13 с.
5. ДБН 360-92**. Містобудування. Планування і забудова міських і сільських поселень. – К.: Держбуд України, 2002. – 108 с.
6. ДБН Б.1-2-95. Система містобудівної документації. Склад, зміст, порядок розроблення, погодження і затвердження комплексних схем транспорту для міст України. – К.: Держкоммістобудування України, 1994. – 22 с.
7. ДБН Б.2.4-1-94. Планування і забудова сільських поселень. – К.: Мінбудархітектури України, 1996. – 87 с.
8. ДБН В.2.2-17:2006. Будинки і споруди. Доступність будинків і споруд для маломобільних груп населення. – К.: Мінбуд України, 2007. – 21 с.
9. ДБН В.2.3-4:2007. Споруди транспорту. Автомобільні дороги. – К.: Мінрегіонбуд України, 2007. – 91 с.
10. ДБН В.2.3-5-2001. Споруди транспорту. Вулиці та дороги населених пунктів. – К.: Держбуд України, 2001. – 50 с.
11. ДБН В.2.3-15:2007. Споруди транспорту. Автостоянки і гаражі для легкових автомобілів. – К.: Мінбуд України, 2007. – 37 с.
12. ДСТУ 2587:2010. Безпека дорожнього руху. Розмітка дорожня. Загальні технічні вимоги. Методи контролювання. Правила застосування. – К.: Держспоживстандарт України, 2011. – 51 с.

Національний університет водного господарства та природокористування

13. ДСТУ 4100-2002. Знаки дорожні. Загальні технічні умови. Правила застосування. - К.: Держстандарт України, 2002. – 108 с.
14. ДСТУ Б А.2.4-2:2009. Система проектної документації для будівництва. Умовні познаки і графічні зображення елементів генеральних планів та споруд транспорту. – К.: Мінрегіонбуд України, 2009. – 28 с.
15. ДСТУ Б А.2.4-6:2009. Система проектної документації для будівництва. Правила виконання робочої документації генеральних планів. – К.: Мінрегіонбуд України, 2009. – 34 с.
16. ДСТУ-Н Б В.2.2-31:2011. Настанова з облаштування будинків і споруд цивільного призначення елементами доступності для осіб з вадами зору та слуху. – К.: Мінрегіон України, 2012. – 13 с.
17. Дубровин Е.Н. Городские улицы и дороги. – М.: Высшая школа, 1981. – 408 с.
18. Дубровин Е.Н., Ланцберг Ю.С. Изыскания и проектирование городских дорог. – М.: Транспорт, 1981. – 471 с.
19. Ланцберг Ю.С. Городские площади, улицы и дороги. – М.: Стройиздат, 1983. – 216 с.
20. Левашев А.Г., Михайлов А.Ю., Головных И.М. Проектирование регулируемых пересечений. – Иркутск: ИрГТУ, 2007. – 208 с.
21. Меркулов Е.А. Городские дороги. – М.: Высшая школа, 1973. – 456 с.
22. Меркулов Е.А., Турчихин Э.Я., Дубровин Е.Н. и др. Проектирование дорог и сетей пассажирского транспорта в городах. – М.: Стройиздат, 1980. – 496 с.
23. Осєтрін М.М. Міські дорожньо-транспортні споруди: Навчальний посібник для студентів ВНЗ. – К.: ІЗИН, 1997. – 196 с.
24. Проектування автомобільних доріг: Підручник у 2 ч. Ч.1/ За ред. О.А. Білятинського, Я.В. Хом'яка. – К.: Вища школа, 1997. – 518 с. Ч.2/ За ред. О.А. Білятинського, Я.В. Хом'яка. – К.: Вища школа, 1998. – 416 с.
25. Руководство по проектированию городских улиц и дорог./ ЦНИИПградостроительства. – М.: Стройиздат, 1980. – 222 с.