

## ЗМІСТ

	стор.
Загальні вказівки.....	4
Практичне заняття №1 (4 год.). „Планувальні структури вулично-дорожніх мереж районів міста та його функціональне зонування.....	6
Практичне заняття №2 (4 год.). „Розрахунок ширини проїзної частини міської магістралі”.....	13
Практичне заняття №3 (4 год.). „Розрахунок параметрів пішохідних комунікацій”.....	22
Практичне заняття №4 (4 год.). „Проектування поперечного профілю міської вулиці”.....	30
Перелік посилань.....	40
Додаток А. Найбільш типові схеми вулично-дорожніх мереж районів міста.....	41
Додаток Б. Найпоширеніші проекти типів поперечних профілів магістральних вулиць міст.....	49

## ЗАГАЛЬНІ ВКАЗІВКИ

Міський автомобільний транспорт став невід'ємною частиною сучасного життя населення. Він впливає не тільки на економічний, але й на соціальний розвиток міста.

До появи масового автомобіля рішення планування міста зв'язувалося з раціональним розміщенням промисловості, житлових територій, місць відпочинку, створенням цілісної архітектурно-планувальної композиції міста. Ці вимоги справедливі й сьогодні, але виконання їх можливе тільки за умови рішення транспортних проблем.

У цей час фахівці в області організації дорожнього руху, дорожнього будівництва, інженерної підготовки міських територій, є обов'язковими учасниками формування плану міста на всіх його стадіях. Їхні основні завдання – оцінити вулично-дорожню мережу й планування міста з позиції забезпечення міського руху, розробити заходи щодо поліпшення транспортно-експлуатаційних характеристик вулично-дорожньої мережі й мати достатній рівень знань для того, щоб брати участь у формуванні містобудівних концепцій.

Метою вивчення дисципліни „Транспортне планування міст” є створення необхідного обсягу знань, вмінь і навичок, необхідних для рішення практичних завдань, пов'язаних із забезпеченням міського руху, розробки заходів щодо поліпшення транспортно-експлуатаційних характеристик вулично-дорожньої мережі й формування містобудівних концепцій.

Після вивчення дисципліни „Транспортне планування міст” студент повинен мати навички виконання таких виробничих функцій:

технологічної – шляхом впровадження заходів щодо безпеки дорожнього руху при будівництві, реконструкції, ремонті та експлуатації магістральної вулично-дорожньої мережі та ліній міського пасажирського транспорту;

організаційної – шляхом забезпечення реалізації проектних характеристик міської вулично-дорожньої мережі, високого рівня безпеки дорожнього руху, пропускну здатності мережі та якісного стану вулично-дорожньої мережі;

аналітичної – шляхом: визначення оточення проекту (основні частини, які можуть впливати на його підготовку та реалізацію), головної мети та ієрархії цілей проекту, типу та виду проекту; проведення попереднього вибору варіантів проекту; порівняльного аналізу альтернативних варіантів проекту з точки зору їх здійснення провести вибір найвигідніших варіантів проекту; визначення обсягів фінансування будівництва та утримання вулично-дорожньої мережі міст;

проектної – шляхом: формування магістральної вулично-дорожньої мережі з безперервним на ній рухом, організації пішохідного руху; розробки проекту організації пішохідного руху в центральній частині найзначніших та значних міст і заходів щодо забезпечення взаємодії вулично-дорожньої мережі з громадським транспортом;

контрольної – шляхом контролю дорожнього руху на мережі доріг загального користування, залізничних переїздах та вулицях населених пунктів.

Мета практичних занять – закріплення теоретичних знань з даної дисципліни й придбання практичних навичок їхнього використання.

## **Практичне заняття №1 (4 години)** **„Планувальні структури вулично-дорожніх мереж районів міста та його функціональне зонування”**

Мета заняття:

1. Виконати аналіз існуючих планувальних структур вулично-дорожніх мереж районів міста, його функціональних зон.
2. Навчитися визначати тип структури вулично-дорожніх мереж районів міста, функціональні зони, а також характеризувати їх з погляду зручності планування.

### **1.1 Загальні відомості**

У сучасному розумінні вулиця – це дорога в населеному пункті, розміщена між забудовою і призначена для руху транспортних засобів і пішоходів та для розміщення зелених насаджень і лінійних комунікацій (надземних і підземних).

Крім вулиць в населених пунктах споруджують також дороги, прокладені на незабудованих територіях. Їхній поперечний профіль найчастіше має обрис польової дороги. Якщо вздовж неї в майбутньому передбачено забудову, поперечний профіль може мати вуличний обрис з необхідним набором елементів.

Вулиці й дороги, взаємозв'язані в плані, створюють вулично-дорожню мережу (ВДМ), яка визначає планувальну структуру населеного пункту. Чим крупніший населений пункт, тим різноманітнішою і більш розгалуженою є його ВДМ.

Залежно від кількості мешканців населені пункти поділяють на міста, селища та села.

Місто можна представити як центр зв'язків, сполучень. Вони є місцями кооперації людей і їхньої діяльності, місцями обміну матеріальних та інтелектуальних цінностей.

У енциклопедії місто трактується як велике селище, жителі якого зайняті переважно у промисловості та торгівлі (не менш ніж 60 %).

Будівництво і реконструкцію міст провадять за генеральними планами, які розробляють на перспективний період 25...30 років. Генеральний план – це науково обгрунтований документ, який визначає на території міста і його приміській зоні раціональне і комплексне планування виробничо-житлових районів, мережі суспільних і культурних закладів, побутових підприємств, транспорту, інженерного обладнання.

Згідно з [1], на територіях сучасних міст можна виділити такі функціональні території: сельбищну, виробничу і ландшафтно-рекреаційну.

Сельбищна територія призначена для розташування житлового фонду, громадських будівель і споруд, окремих комунальних і промислових об'єктів, що не потребують улаштування санітарно-захисних зон; для розташування вулиць, площ, садів, бульварів та інших місць загального користування.

Виробнича територія призначена для розміщення промислових підприємств і зв'язаних з ними об'єктів, комплексів наукових закладів з їхніми дослідними виробництвами, комунально-складських об'єктів, споруд зовнішнього транспорту, шляхів позаміського й приміського сполучень.

Ландшафтно-рекреаційна територія включає міські ліси, лісопарки, лісозахисні зони, водоймища, землі сільськогосподарського використання й інші угіддя, які разом з парками, садами, скверами й бульварами, розташованими переважно на сельбищній території, формують систему відкритого простору.

В межах наведених територій виділяють зони різного функціонального призначення: жилої забудови, громадських центрів, промислові, наукові й науково-виробничі, комунально-складські, зовнішнього транспорту, масового відпочинку, курортні та санітарно-захисні.

На прилеглих до міста територіях виділяють приміську зону, яка служить резервом для подальшого зростання міста. Її планування, як правило, здійснюють в єдиному комплексі з генеральним планом розвитку міста.

Планувальна схема ВДМ може мати досить різноманітний обрис, але дуже важливо, щоб вона мала чітку й просту побудову, що не допускає взаємного накладення транспортних потоків через злиття різних магістралей на окремих ділянках, щоб вона сприяла розосередженню транспортних потоків, виключала б транзитний рух зовнішнього транспорту через територію міста й транзитний рух міських транспортних потоків через центральне міське ядро, забезпечувала зручні під'їзди і підходи із сельбищної зони до місць праці, громадських споруд, до залізничних станцій, водних пристаней та зупинок масового пасажирського транспорту.

Вулично-дорожня мережа – це система вулиць і доріг різного функціонального призначення, які забезпечують транспортний зв'язок між районами міста, групами житлових будинків та окремими об'єктами.

Вулиці й дороги організують просторові зв'язки міста, забезпечують поєднання забудови з навколишнім ландшафтом, формують його загальне архітектурно-просторове обличчя.

Головний принцип планування ВДМ – забезпечення найкоротших зв'язків основних зон міста між собою та з об'єктами і комплексами, розташованими за його межами. Проте цей принцип в окремих випадках може бути порушеним через несприятливі природно-кліматичні та рельєфно-гідрогеологічні умови. Так, з метою захисту вулиць від занесення снігом, створення сприятливих умов інсоляції вулиці прокладають під визначеним кутом до напрямку панівних вітрів.

На формування мереж вулиць і доріг значною мірою впливають містобудівельні умови: створення кварталів правильної геометричної форми, раціональна розводка підземних комунікацій, протипожежні умови, вертикальна ув'язка вулиць і доріг з прилеглою забудовою тощо.

Проте основним фактором, що визначає схему ВДМ і її орієнтацію відносно сторін світу, є рельєф місцевості. Оптимальним вважається рішення з максимальним збереженням існуючих форм рельєфу при забезпеченому поверхневому водовідводі і мінімальних витратах на спорудження підземно-цокольних частин будівель. Завжди бажаним є проектування ВДМ і прилеглих територій з повним балансуванням об'ємів земляних мас (насипу і виймки).

Якщо рельєф місцевості складний, з різною експозицією схилів, територію слід членувати на окремі однотипні ділянки. У таких випадках схема ВДМ стає більш складною з деякими відхиленнями від правильних геометричних фігур.

Вплив багатьох факторів на планування міст (клімат, топографія місцевості, економічні та екологічні вимоги) визначає також велику різноманітність схем. Існують такі схеми ВДМ (рисунок 1.1): радіальна, радіально-кільцева, прямокутна, прямокутно-діагональна, трикутна, вільна та гексагональна.

Радіальна схема ВДМ характерна для невеликих міст, розташованих на перетинанні автомобільних доріг. Вона забезпечує транспортні зв'язки між периферійними районами міста і центром, але утруднює їх між периферійними районами. Зв'язки між цими районами здійснюються тільки через центр міста, що призводить до надмірного його перевантаження транспортними потоками.

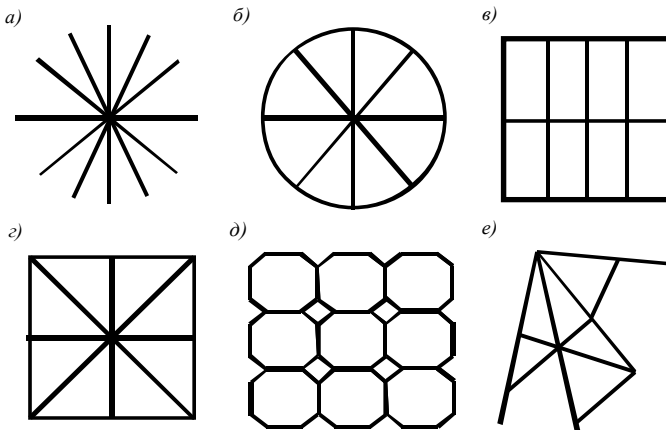


Рисунок 1.1 – Схеми вулично-дорожньої мережі:  
*a* – радіальна; *б* – радіально-кільцева; *в* – прямокутна; *г* –  
 прямокутно-діагональна; *д* – гексагональна; *е* – трикутна

Радіально-кільцева схема ВДМ є подальшим розвитком радіальної схеми. В разі збільшення міст і зростання транспортних потоків між периферійними районами радіальну схему вулиць доповнюють кільцевими дорогами. Вони забезпечують зв'язки між периферійними районами міста без проїзду транспортних засобів через центр.

Напівкільцеві схеми ВДМ характерні для міст, розташованих на березі океану, моря або інших природних перешкод, які не дають змоги замкнути кільце навколо міста.

Прямокутну (або квадратну) схему ВДМ можуть мати малі, середні та великі міста. У більшості випадків – це порівняно нові міста, які будувались за генеральними планами. Така схема забезпечує рівномірний розподіл транспортних потоків по вуличній мережі, її високу пропускну здатність та надійність. Недоліком цієї схеми є відсутність вулиць, які забезпечили б транспортні зв'язки в діагональних напрямках, що призводить до перепробігу транспорту й зростанню витрат часу на пересування.

Прямокутно-діагональна схема ліквідує недолік прямокутних схем: до складу їх включено діагональні вулиці, які спрямляють зв'язок між діагонально розташованими пунктами вантажопасажироутворення. Певним недоліком цієї схеми є створення в зоні перетинання діагональних та поперечних магістралей складного дорожнього вузла й кварталів з гострими кутами.

Трикутна схема планування вулиць характерна для окремих районів великих міст. Вулиці перетинаються під гострими кутами, що погіршує забудову прилеглих кварталів та ускладнює організацію дорожнього руху. Трикутна схема планування в основному характерна для старих міст, започаткованих стихійно, без генеральних планів.

Вільна або комбінована схема ВДМ виникає в містах, розташованих на територіях зі складними геоморфологічними умовами. Особливо впливає на вибір схеми рельєф місцевості. Горбиста місцевість розчленована невизрадною сіткою тальвегів, призводить до створення вуличної мережі вільного планування. Частіше таке планування зустрічається в сільських населених пунктах.

Гексагональна схема ВДМ запропонована для мережі вулиць окремих районів великих міст. У плані мережа має форму бджолиних стільників. Вважають, що така схема через злами траси в плані обмежує швидкість руху автомобілів, підвищуючи тим самим його безпеку.

На конфігурацію міст більш за все впливають рельєф місцевості, розташування корпусів виробничих підприємств, природні та штучні перешкоди, що обмежують його розвиток у тому чи іншому напрямку. Маючи дані про ці впливові фактори, можна передбачити напрямок розбудови міста і відповідно визначити найдоцільнішу схему ВДМ.

Усі перелічені схеми ВДМ з точки зору економіки транспортного процесу й архітектурно-планувальних вимог можна оцінювати коефіцієнтом непрямої лінійності і щільністю. Коефіцієнт непрямої лінійності визначають з виразу:

$$\rho = \frac{L_i}{L_{II}}, \quad (1.1)$$

де  $L_i$  – відстань між пунктами вантажопасажироутворення по існуючих чи запроєктованих вулицях, км;

$L_{II}$  – те саме, по повітряних лініях, км.

Щільність вуличної мережі, км/км<sup>2</sup>, визначають з виразу:

$$\delta = \frac{L}{F}, \quad (1.2)$$

де  $L$  – довжина вулиць і доріг у межах даної території, км;

$F$  – площа території, км<sup>2</sup>.



Нормативні значення коефіцієнта непрямої лінійності  $\rho$  та щільності вуличної мережі  $\delta$  наведені далі.

Таблиця 1.1 – Значення коефіцієнта непрямої лінійності для існуючих схем ВДМ

Тип міста	Рекомендована схема ВДМ	Коефіцієнт непрямої лінійності
Мале компактної форми	Радіальна	1,44...1,86
Надвелике й велике з компактною формою розселення	Радіально-кільцева	1,07...1,1
Витягнуте у довжину	Прямокутна або квадратна	1,27...1,41
Компактної форми в рівнинній місцевості	Прямокутно-діагональна	1,1...1,2
Розташоване на березі моря з фокусованим центром біля моря	Трикутна	1,1...1,2
Розташоване на території зі складним рельєфом	Вільна або комбінована	1,1...1,44

Нормативні значення щільності ВДМ:

- 1) центральна частина міста – 3,0...3,5 км/км<sup>2</sup>;
- 2) периферійні райони з житловою забудовою – 2,0...2,5 км/км<sup>2</sup>;
- 3) промислова зона – 1,5...2,0 км/км<sup>2</sup>;
- 4) лісопаркова зона – 0,5...1,0 км/км<sup>2</sup>.

У чистому вигляді всі розглянуті схеми вуличної мережі в сучасних великих містах зустрічаються рідко. У міру розвитку міста, його транспортної системи планувальна схема вулиць усе більше здобуває вигляд спочатку радіальної схеми, а потім після будівництва обхідних доріг по границях міста й вулиць, що оперізують центр міста, радіально-кільцевої. У межах одного району найчастіше зберігається прямокутна схема вулиць.

## 1.2 Порядок виконання роботи:

1. Вивчити загальні відомості та законспектувати основні положення до звіту з роботи.

2. За варіантом завдання (таблиця 1.2) провести оцінку схеми району міста на предмет планувальної структури (радіальна, радіально-кільцева, прямокутна, прямокутно-діагональна, трикутна, вільна, гексагональна) та функціональних зон (сельбищна, виробнича, ландшафтно-рекреаційна). (Найбільш типові схеми ВДМ районів міста наведені в додатку А).

3. Охарактеризувати схему вулично-дорожньої мережі розглянутого району шляхом розрахунку коефіцієнта непрямолінійності та щільності.

### 1.3 Варіанти завдання

Таблиця 1.2 – Варіанти завдання згідно з порядковим номером студента за списком групи

№ за списком групи	Номер рисунка схеми ВДМ району міста в додатку А	Групи точок між якими розраховуються два значення коефіцієнта непрямолінійності
1	Рисунок А.1	AD, BD
2		AB, BD
3		BC, AC
4		CD, AC
5	Рисунок А.2	AD, AC
6		AB, AC
7		BC, BD
8		CD, BD
9	Рисунок А.3	AD, BD
10		AD, AC
11		AB, BD
12		AB, AC
13	Рисунок А.4	BC, BD
14		AB, AC
15		CD, BD
16		CD, AC
17	Рисунок А.5	AD, BD
18		AB, BD
19		AD, AC
20		AB, AC
21	Рисунок А.6	BC, BD
22		CD, BD
23		BC, AC
24		CD, AC
25	Рисунок А.7	AD, BD
26		AD, AC
27		CD, BD
28		CD, AC

**Практичне заняття №2 (4 години)**  
**„Розрахунок ширини проїзної частини міської магістралі”**

Мета заняття:

1. Навчитися визначати розрахункову кількість смуг руху міської магістральної вулиці, необхідних для пропуску транспортного потоку заданої інтенсивності й складу.
2. Навчитися розраховувати ширину проїзної частини міської магістралі.

### **2.1 Загальні відомості**

Основним елементом міської вулиці є проїзна частина. Проїзна частина призначена для руху всіх видів нерейкових транспортних засобів, зупинок, а в деяких випадках і для стоянки.

Ширина проїзної частини вулиць повинна забезпечувати пропуск транспортного потоку розрахункової інтенсивності й складається із ширини окремих смуг руху, кожна з яких призначена для пропуску транспортного потоку певного складу.

$$B_{nч} = \sum_{i=1}^n B_i + \kappa \cdot p, \text{ м}, \quad (2.1)$$

де  $B_i$  – ширина  $i$ -тої смуги, м;

$n$  – кількість смуг;

$\kappa$  – ширина запобіжної смуги між проїзною частиною й бортовим каменем, м; приймається рівною двом – трьом висотам бортового каменю  $h_б$ ;

$p$  – кількість запобіжних смуг;  $p = 2$ .

Кількість смуг міської магістралі проектують із урахуванням перспективної інтенсивності руху й перспективного рівня завантаження рухом. Віддаленість цієї перспективи при складанні генплану міста приймають не менш 20 років.

$$N_n = N \cdot (1 + \alpha)^t, \text{ од/год}, \quad (2.2)$$

де  $N_n$  – інтенсивність руху в приведених одиницях на перспективу, од/год;

$N$  – розрахункова інтенсивність руху на момент проектування магістралі в одному напрямку, од/год;

$\alpha$  – щорічний приріст інтенсивності в частках одиниці;

$t$  – віддаленість перспективи, років.

Пропускна здатність проекрованої магістралі, необхідну для пропуску транспортного потоку заданої інтенсивності руху з урахуванням перспективи визначають за формулою:

$$P^T = \frac{N_n}{z}, \text{ од/год}, \quad (2.3)$$

де  $z$  – перспективне завантаження магістралі рухом.

Пропускна здатність багатосмугової проїзної частини визначається як сума пропускних здатностей складових її смуг:

5

$$P = \sum_{i=1}^n P_i, \text{ од/год}. \quad (2.4)$$

Пропускна здатність кожної смуги вулиці неоднакова. Чим ближче смуга до центра проїзної частини, тим менше її пропускна здатність. Це пов'язано в першу чергу з перестроюванням, тобто зміною смуг руху.

Пропускна здатність  $i$ -тої смуги визначається за формулою:

$$P_i = P_1 \cdot \kappa_{ni} \cdot \kappa_c, \text{ од/год}, \quad (2.5)$$

де  $P_1$  – пропускна здатність першої смуги руху, од/год; визначається згідно з нормативними документами, але, з метою урізноманітнення завдань, приймається, як вихідне дане, що наведене у таблиці 2.4 наприкінці даної роботи;

$\kappa_{ni}$  – коефіцієнт зниження пропускної здатності  $i$ -тої смуги залежно від її номера; приймаємо за таблицею 2.1 [2];

$\kappa_c$  – коефіцієнт зниження пропускної здатності залежно від складу потоку; приймаємо за таблицею 2.2 [2].

Таблиця 2.1 – Коефіцієнт зниження пропускної здатності залежно від номера смуги

№ смуги	1	2	3	4 і більше
$\kappa_{ni}$	1	0,85	0,7	0,5

Таблиця 2.2 – Коефіцієнт зниження пропускної здатності залежно від складу потоку

Частка легкових автомобілей $\Delta_L, \%$	100	90	80	70	50	30
$\kappa_C$	1	0,95	0,9	0,85	0,78	0,72

Ефективність використання проїзної частини зменшується зі збільшенням кількості смуг руху: з позиції пропускної здатності при чотирьохсмуговій проїзній частині загублена одна смуга, а при шестисмуговій – уже дві.

Пропускна здатність багатосмугової проїзної частини визначиться як:

$$P = P_I \cdot \kappa_C \cdot \sum_{i=1}^n \kappa_{ni}, \text{ од/год.} \quad (2.6)$$

Для пропуску транспортного потоку заданої інтенсивності руху з урахуванням перспективи й рівня завантаження необхідно, щоб пропускна здатність спроектованої міської магістралі із багатосмуговою проїзною частиною ( $P$ ) була не менш необхідної пропускної здатності ( $P^T$ ). Враховуючи залежності (2.6) і (2.3), маємо:

$$P_I \cdot \kappa_C \cdot \sum_{i=1}^n \kappa_{ni} \geq \frac{N_n}{z}.$$

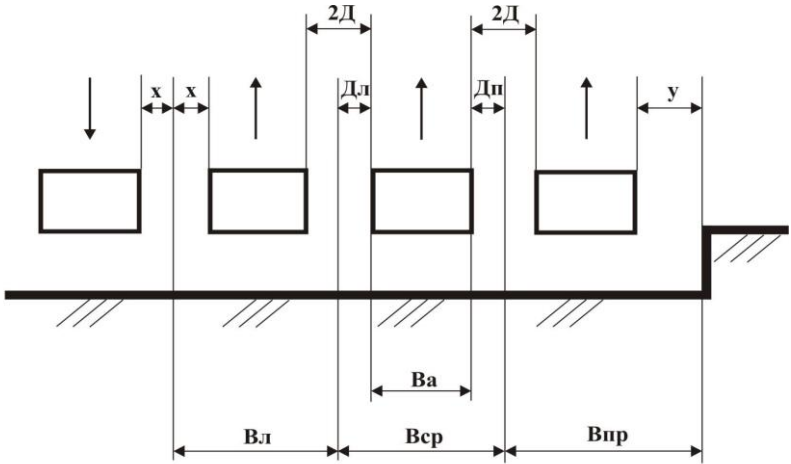
Звідки:

$$\sum_{i=1}^n \kappa_{ni} \geq \frac{N_n}{P_I \cdot \kappa_C \cdot z}. \quad (2.7)$$

За таблицею 2.1 приймаємо таку кількість смуг ( $n$ ), при якій значення сумарного коефіцієнта зниження пропускної здатності було б не менш отриманого за формулою (2.7).

Для забезпечення зручного й безпечного руху ширина смуги проїзної частини повинна забезпечувати вільний роз'їзд із зустрічними автомобілями або випередження попутних автомобілів. На рисунку 2.1 представлена схема для визначення ширини смуг руху.

а)



б)

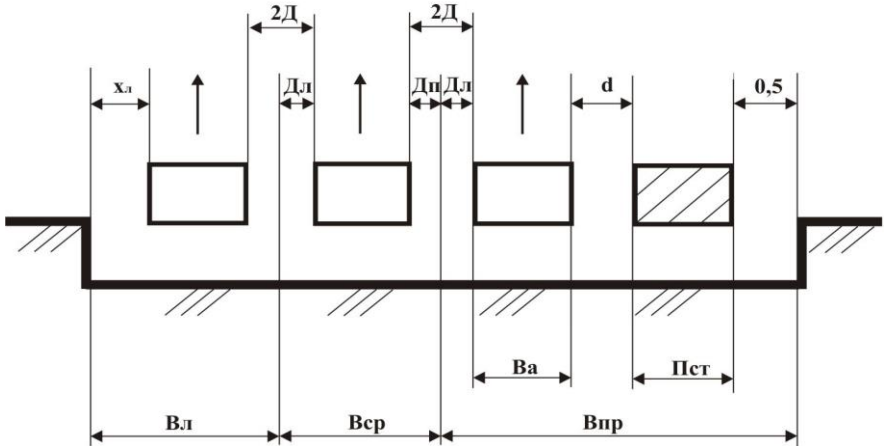


Рисунок 2.1 – Схеми для визначення ширини смуг руху:

*а* – зупинки й стоянки автомобілів на крайній правій смузі відсутні; крайня ліва смуга примикає до границі зустрічної смуги руху; *б* – зупинки й стоянки автомобілів на крайній правій смузі дозволені; крайня ліва смуга примикає до роздільної смуги

Водій, перебуваючи на багатосмуговій проїзній частині на внутрішніх смугах, змушений дотримуватися рядності руху, не виходити за межі смуги й витримувати безпечні зазори до попутних автомобілів, що рухаються праворуч і ліворуч. Більш складно водієві контролювати зазор праворуч ( $D_n$ ), ніж ліворуч ( $D_l$ ). Тому при русі в транспортному потоці водії при випередженні транспортних засобів, що рухаються по сусідніх смугах, витримують праві зазори значно більшими, ніж ліві. Швидкість транспортних потоків на міських магістралях змінюється у відносно вузьких межах: 40-80 км/год. Як показують спостереження, у цьому інтервалі зв'язок швидкості руху із зазорами  $D_n$  і  $D_l$  не виявляється. З обліком цього ширину смуги руху доцільно призначати, виходячи з умов безпеки й забезпечення комфортабельності руху й психологічної впевненості водія.

Ширина смуги руху повинна бути достатньою як мінімум при зсуві автомобіля до лівої границі смуги для створення зазору  $2D$ , при якому забезпечується безпека й комфортабельність руху. Це положення й визначає розрахункову схему вибору ширини внутрішньої смуги руху багатосмугової проїзної частини (рисунк 2.1). З обліком того, що  $2D=D_n+D_l$ ,

$$B_{cp}=B_a+2D, \text{ м}, \tag{2.8}$$

де  $B_a$  – ширина розрахункового автомобіля, м; розрахункова ширина приймається: для легкового автомобіля 1,8 м, для вантажного автомобіля й автобуса 2,5 м, для тролейбуса 2,7 м.

Розрахункові автомобілі, що рекомендуються, наведені в таблиці 2.3.

Таблиця 2.3 – Розрахункові автомобілі, що рекомендуються

Сумарна інтенсивність руху в одному напрямку, од/год	Розрахунковий автомобіль, що рекомендується, на смузі руху				
	1 смуга	2 смуга	3 смуга	4 смуга	5 смуга
Вантажних автомобілів менш 30%					
Менш 1200	В	Л	Л	Л	Л
1200 – 2000	В	В	Л	Л	Л
Більше 2000	В	В	В	Л	Л
Вантажних автомобілів більше 30%					
Менш 1600	В	В	Л	Л	Л
Більше 1600	В	В	В	Л	Л

Примітка. В – вантажний автомобіль, Л – легковий.

Розрахункове значення зазорів між автомобілями  $2D$  для внутрішніх смуг руху на багатосмуговій проїзній частині приймають залежно від розрахункової пари автомобілів наступними, м:

Легковий - легковий.....	0,9.
Легковий - вантажний.....	1,05.
Легковий - вантажний особливо великої вантажопідйомності.....	1,15.
Вантажний - вантажний.....	1,1.

Ширину крайньої правої смуги багатосмугової проїзної частини приймають залежно від схеми організації дорожнього руху. Можливі три випадки: зупинки й стоянки автомобілів на крайній правій смузі відсутні, зупинки й стоянки дозволені, є зупинки маршрутного транспорту.

Для першої схеми ширину смуги визначають за формулою:

$$B_{np} = B_a + D_l + y, \text{ м}, \quad (2.9)$$

де  $y$  – зазор до крайки проїзної частини (рисунок 2.1 а), що виключає з'їзд автомобіля на узбіччя або удар об бортовий камінь, м;

$$y = 0,5 + 0,05 \cdot V, \text{ м}, \quad (2.10)$$

де  $V$  – швидкість руху, м/с.

Якщо по крайці проїзної частини встановлений бортовий камінь, зазор  $y$  збільшують. Це збільшення тим більше, чим вище бортовий камінь. При висоті каменю до 0,20 м зазор  $y$  у середньому збільшують на 1,5 – 2,5 висоти каменю, тобто на 0,3 – 0,5 м. При висоті бортового каменю 0,25 м і більше зазор  $y$  рекомендується розраховувати за формулою, установлену дослідженнями на магістральних вулицях [2]:

$$y = 0,35 + 0,2 \cdot \sqrt{V}, \text{ м}, \quad (2.11)$$

де  $V$  – швидкість руху, км/год.

Зазор  $D_l$  приймають рівним половині  $2D$  при розрахункових вантажних автомобілях.



Друга розрахункова схема припускає спільну роботу смуги для руху й стояночної смуги. Ширину стояночних смуг при поздовжнім розміщенні транспортних засобів  $П_{см}$  приймають для легкових автомобілів 2,5 м, для вантажних 3 м. Розрахункове положення транспортного засобу на стояночній смузі – не менш 0,5 м від границі смуги.

Зазор безпеки при проїзді повз автомобіля, що стоїть ( $d$ ) в 1,5 – 2,0 рази більше, ніж зазор  $2Д$  між автомобілями, що рухаються попутно (рисунок 2.1 б) і визначається за наступною формулою:

$$d = 0,6 + 0,026 \cdot V, \text{ м.} \quad (2.12)$$

Необхідна сумарна ширина смуги руху:

$$B_{np} = П_{см} + 0,5 + d + B_a + Д_{л}, \text{ м.} \quad (2.13)$$

Третя розрахункова схема вимагає збільшення ширини стояночної смуги, оскільки на ній можуть перебувати не тільки автобуси, але й пішоходи. Крім цього, для запобігання наїздів на пішоходів варто передбачати зниження швидкості руху по крайній правій смузі.

Третя розрахункова схема для міських багатосмугових вулиць дуже нераціональна. Маршрутний транспорт краще винести на бічні проїзди, визволивши крайню праву смугу для безперервного руху. При відсутності бічних проїздів підвищити безпеку руху й ефективність використання всієї проїзної частини можна за рахунок улаштування спеціальних розширень для зупинок маршрутного транспорту. Ширина стояночної смуги для автобусів приймається рівною 3,5 м.

Ширина крайньої лівої смуги при наявності зустрічного руху (рисунок 2.1 а):

$$B_l = B_a + Д_n + x, \text{ м,} \quad (2.14)$$

де  $x$  – зазор до границі зустрічної смуги руху, м;

$$x = 0,3 + 0,05 \cdot V, \text{ м.} \quad (2.15)$$

Зазор до правої границі смуги  $Д_n$  залежить від типу автомобілів, що рухаються по сусідній смузі. Якщо розрахунковий рух легковий,  $Д_n = 0,45$  м, а якщо вантажний,  $Д_n = 0,575$  м.

Ширина крайньої лівої смуги, що примикає до роздільної смуги магістральної вулиці або до лівого тротуару на вулицях з одностороннім рухом (рисунок 2.1 б), повинна забезпечувати безпечну відстань між колесом і бортовим каменем  $x_d$ . Зазор  $x_d$ , залежно від планування, наступний, м:

Роздільна смуга облямована скошеним і втопленим бортом.....	1,3.
Те саме, з висотою борта, м:	
до 0,2.....	1,5.
більше 0,2.....	1,7.
Примикання лівої смуги до тротуару або бульвару.....	2,0.
Те саме, при наявності пішохідних огорожень.....	1,5.

## 2.2 Порядок виконання роботи:

1. Вивчити загальні відомості та законспектувати основні положення до звіту з роботи.
2. За варіантом вихідних даних (таблиця 2.4) визначити інтенсивність руху на перспективний рік.
3. Визначити кількість смуг руху в кожному з напрямків.
4. Використовуючи вихідні дані визначити ширину кожної зі смуг руху міської магістральної вулиці.
5. Визначити ширину проїзної частини вулиці, необхідну для пропуску транспортного потоку заданої інтенсивності руху й прийнятої схеми організації дорожнього руху.
6. Накреслити в масштабі поперечний переріз проїзної частини вулиці. Шириною роздільної смуги знехтувати.

## 2.3 Варіанти завдання

Таблиця 2.4 – Варіанти завдання згідно з останньою цифрою студента за списком групи

№ останньої цифри	$N$ , од/год	$\alpha$ , од.	$z$ , од.	$P_l$ , од/год	$\Delta_l$ , %	$V$ , км/год	$h_0$ , м	Схема ОДР*	Роздільна смуга**
0	2500	0,02	0,8	1700	80	60	0,15	1	+
1	2000	0,01	0,7	1600	90	50	0,20	2	-
2	1580	0,02	0,8	1500	50	60	0,10	1	+
3	1500	0,02	0,7	1800	70	50	0,25	1	-
4	2000	0,02	0,8	1900	80	60	0,15	2	+
5	2400	0,01	0,7	1500	90	50	0,30	2	-
6	1700	0,02	0,8	1600	90	60	0,25	1	+
7	2300	0,02	0,8	1800	70	60	0,30	2	+
8	1900	0,01	0,7	1700	80	50	0,15	1	-
9	1400	0,02	0,7	1900	50	50	0,10	2	+

Примітка:

\* – Схеми організації дорожнього руху на крайній правій смузі:

1 – зупинки й стоянки автомобілів відсутні;

2 – зупинки й стоянки автомобілів дозволені.

\*\* – Наявність роздільної смуги:

„+” – присутня;

„-” – відсутня.

## Практичне заняття №3 (4 години) „Розрахунок параметрів пішохідних комунікацій”

Мета заняття:

1. Вивчити основні вимоги до пішохідних комунікацій магістральних вулиць міста.
2. Навчитися визначати ширину пішохідних комунікацій при відомій інтенсивності руху пішоходів.

### 3.1 Загальні відомості

Пішохідний рух – найпоширеніший вид пересувань людей по території міста. Організація цього руху – завдання багатопланове. У транспортному плануванні міста воно охоплює в першу чергу зручність та безпеку пішохідного руху по вулицях міста, забезпечує пересування великих мас людей у торговельних зонах, культурних і спортивних центрах, біля вокзалів й в великих пересадочних пунктах.

Відомо, що шляхами руху пішоходів у міській забудові є тротуари, пішохідні доріжки, вуличні і позавуличні переходи й інше.

Тротуари для руху пішоходів є обов'язковим елементом міської вулиці. Рух по тротуару, як правило, двосторонній, неорганізований. Виключення складають пішохідні шляхи в зоні споруджень, що уміщають велике число людей (спорткомплекси, стадіони), де рух пішоходів потоковий зі зміною напрямку на „вхід” і на „вихід”.

Ширину тротуарів призначають згідно з розрахунком, але вона не повинна бути менш приведеної в таблиці 3.1 [3]. Розрахункову ширину однієї смуги руху на тротуарах всіх типів приймають 0,75 м.

Таблиця 3.1 – Мінімальні значення ширини тротуару

Категорія вулиць і доріг	Мінімальна ширина тротуару, м
Магістральні вулиці: загальноміського значення: безперервного руху	4,5
регульованого руху	3,0
районного значення	3,0
Житлові вулиці	1,5
Дороги промислових і комунально-складських зон	1,5
Площі	3,0

Пропускнуну здатнїсть однїєї смуги тротуару або пїшохїднїї дорїжки варто приймати за таблицєю 3.2.

Таблиця 3.2 – Значення пропускнуї здатностї однїєї смуги тротуару

Розташування трас пїшохїдного руху	Пропускна здатнїсть однїєї смуги руху, пїш/год
Тротуари, розташованї уздовж забудови при наявностї в прилягаючих будинках магазинїв	700
Тротуари, вїддаленї вїд будинкїв з магазинами, а також уздовж суспїльних будинкїв і споруджень	800
Тротуари в межах зелених насаджень вулиць і дорїг	1000
Пїшохїднї вулицї і дорїжки (прогулянків)	600

Спорудження торговельно-побутового призначення (крїм кїоскїв їз продажу проїзних квиткїв на зупинках маршрутних транспортних засобїв) і рекламоносїї повиннї розмїшатися за межами тротуарїв або узбїч вїдповїдно до вимог дїючих законодавчих і нормативних актїв, затвердженої мїстобудївної документацїї і мїсцевих правил забудови населених пунктїв. При їхнїьому розмїщеннї не допускається ушкодження або знищення зелених насаджень.

Мїж тротуарами і прилягаючими до них укусами насипу або вїїмки, а також пїдпїрними стїнками висотою бїльш 1 м варто передбачати берми шириною не менш 0,5 м. При висотї насипу бїльш 2 м на тротуарах необхідний пристрїй бар'єрного огородження. Поручневі огородження для пїшохїдїв улаштовуються бїля пїшохїдних переходїв на вїдстанї не менш, нїж 50 м у кожду сторону.

Острївцї безпеки для пїшохїдїв і напрямнї острївцї варто влаштовувати на перетинаннях і переходах вулиць і дорїг пїднятими на 15 см над проїзною частиною.

Острївцї безпеки влаштовуються, при ширинї проїзної частини бїльш 15 м, рївними ширинї центральної роздїльної смуги, а в умовах її вїдсутностї – шириною не менш 2 м за рахунок звуження смуги руху до 3,25 м на маїстральних вулицях і дорогах загальномїського і районного значення, а також за рахунок смуг озеленення і тротуарїв. У випадку розширення проїзної частини у бїк червоних лїнїй довжина дїлянок розширення приймається не менш 40 м, мїнїмальний радїус заокруглення захисних елементїв – 1 м. Довжину острївцїв варто приймати рївною ширинї пїшохїдного переходу.

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

Поздовжні ухили тротуарів і пішохідних доріжок варто приймати не більш 6 % (у районах з частою ожеледдю – не більш 4 %), а в гірській місцевості – не більш 8 % при довжині ділянки з цим ухилом до 300 м.

Тротуари і пішохідні доріжки з поздовжніми ухилами більш 6 % і 8 % повинні мати обладнані поручнями сходи (не менш 3 і не більш 12 сходинок в одному марші). Висоту сходинки варто приймати не більш 12 см, ширину – не менш 38 см; після кожного маршу (10 – 12 сходинок) необхідно влаштовувати майданчики довжиною не менш 1,5 м.

Тротуари необхідно проектувати односхилими з ухилами 2 % у бік проїзної частини, в обмежених умовах і у випадку реконструкції – до 2,5 % і розміщати в одному рівні з газонами і смугами озеленення вище проїзної частини на 15 см (за винятком ділянок з пилкоподібним поздовжнім профілем, а також місць сполучення тротуарів із проїзною частиною в'їздів у двори, де висота приймається 8 см). На пішохідних переходах висота бордюрного каменю не повинна перевищувати 10 см.

Визначення ширини тротуару (рисунок 3.1) повинне проводитися з урахуванням розрахункової величини пішохідного потоку, а також функціональної характеристики вулиці.

Ширина тротуару складається з пішохідних смуг і додаткових смуг:

$$B_{mp} = n \cdot b + c + d, \text{ м}, \quad (3.1)$$

де  $n$  – кількість пішохідних смуг;

$b$  – ширина однієї смуги, м;  $b = 0,75$  м;

$c$  – ширина додаткової смуги між червоною лінією і тротуаром, м; приймається рівною 0,5 – 1,0 м [4];

$d$  – ширина додаткової смуги між проїзною частиною і тротуаром, м; приймається рівною 0,75 – 1,2 м [4].

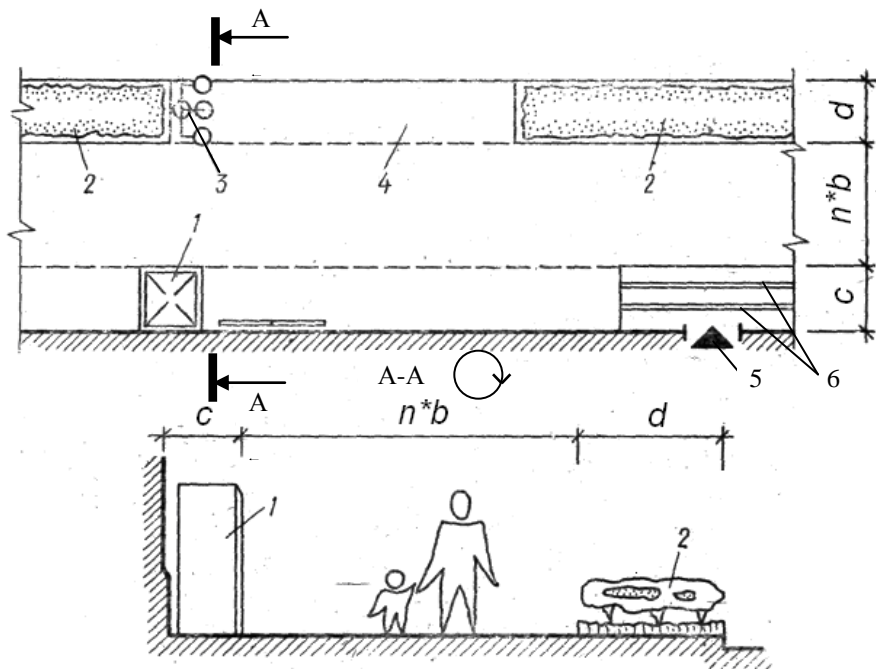


Рисунок 3.1 – Планувальна схема тротуару:

1 – телефонна будка; 2 – газон; 3 – опора лінії електропередач; 4 – посадковий майданчик; 5 – вихід з будинку; 6 – сходи

Кількість смуг призначають відповідно до очікуваної інтенсивності руху пішоходів (за завданням) і пропускною здатністю однієї смуги:

$$n = \frac{N_{niu}}{A_I}, \quad (3.2)$$

де  $N_{niu}$  – інтенсивність руху пішоходів, піш/год; приймається, як вихідне дане, що наведене у таблиці 3.4 наприкінці даної роботи;

$A_I$  – пропускна здатність однієї смуги, піш/год; приймаємо відповідно до таблиці 3.2. (У зв'язку з проектуванням у наступній роботі поперечного профілю міської магістральної вулиці, необхідно прийняти пропускну здатність однієї смуги руху тротуару 700 піш/год).

Додаткова смуга з шириною  $c$  необхідна у випадках, коли на червону лінію виходить забудова і смуга тротуару, що безпосередньо прилягає до неї, не може бути повноцінно використана через наявність вітрин, входів у будинки і т.п. Якщо червона лінія вулиці проходить по озелененій смузі, до якої безпосередньо примикає тротуар, то додаткова смуга  $c$  не передбачається.

Додаткова смуга з шириною  $d$  необхідна для розміщення опор світильників і підвіски контактної мережі електротранспорту. Якщо є зелена смуга між проїзною частиною і тротуаром смугу  $d$  не передбачають.

Результати розрахунку за формулою (3.1) порівнюють з нормативними значеннями (табл. 3.1). Незалежно від величини, отриманої при розрахунку, ширина ходової частини тротуарів на вулицях різних категорій не повинна бути менш зазначеної в таблиці 3.1.

Пішохідний рух неминуче зв'язаний з перетинанням проїзної частини вулиці. Такі перетинання можуть бути в одному рівні з проїзною частиною (наземні переходи) і в різних рівнях (позавуличні переходи).

Переважає більшість пішохідних переходів наземні. У рамках транспортного планування міста загальними задачами проектування пішохідних переходів є розрахунок їхньої пропускної здатності і вибір місця для їхнього розташування впродовж довжини вулиці.

Для розрахунку пропускної здатності пішохідного переходу необхідно знати швидкості руху пішоходів при перетинанні проїзної частини, спосіб регулювання руху по вулиці й інтервали між автомобілями в транспортному потоці, прийняті пішоходами для переходу.

**Нерегульовані пішохідні переходи.** Пропускна здатність нерегульованого пішохідного переходу визначається характером розподілу інтервалів між автомобілями в транспортному потоці  $\Delta t_i$ . Інтервал  $\Delta t_i$ , імовірність прийняття якого пішоходами для переходу дорівнює заданому значенню, зветься граничним ( $\Delta t_{gp}$ ).

Час, необхідний для переходу пішоходом проїзної частини, визначається як:

$$t_{nep} = \frac{B_{nc}}{V_{niu}}, \text{ с}, \quad (3.3)$$

де  $B_{nc}$  – ширина проїзної частини, що перетинається, м; (при розрахунку ширину проїзної частини, що перетинається прийняти за результатами попередньої роботи, при наявності роздільної смуги приймати  $B_{nc}$  одного напрямку);



$V_{пiш}$  – швидкість руху пішохода по пішохідному переходу, м/с; середня швидкість руху приймається 1,35 м/с.

При наявності центральної роздільної смуги або острівця безпеки перехід може здійснюватися в два прийоми. У цьому випадку відстань  $B_{пч}$  приймається рівною ширині проїзної частини, що перетинається за один прийом.

З умови безпеки пішохід перетинає проїзну частину, якщо  $t_{пер} \geq \Delta t_{зр}$ .

У розрахунках можна приймати наступні значення  $\Delta t_{зр}$  (с) залежно від середньої інтенсивності руху  $N_i$  на одну смугу номера  $i$  (таблиця 3.3).

Таблиця 3.3 – Значення граничного інтервалу  $\Delta t_{зр}$

$N_i$ , од/год на одну смугу	До 300	500	750	1000
$\Delta t_{зр}$ , с, при кількості смуг проїзної частини:				
2x2	10,5	9,0	7,5	7,0
3x2	13,5	12,0	10,5	10,0
4x2	16,0	14,8	13,5	13,0

При допущенні, що розподіл інтервалів між автомобілями в транспортному потоці може бути описаний розподілом Пуассона, пропускна здатність однієї смуги пішохідного переходу [2]:

$$N_I = 3600 \frac{e^{-(1,5+t_{пер}) \sum N_i / 3600}}{1 - e^{-\delta t_n * \sum N_i / 3600}}, \text{ піш/год}, \quad (3.4)$$

де  $\sum N_i$  – сумарна інтенсивність руху автомобілів по всім смугам проїзної частини, од/год; (при розрахунку сумарну інтенсивність руху автомобілів прийняти за результатами практичного заняття №2, при наявності роздільної смуги приймати  $\sum N_i$  одного напрямку);

$\delta t_n$  – інтервал руху пішоходів, с; залежно від щільності й швидкості пішохідного потоку  $\delta t_n$  змінюється в межах 0,9...1,5 с. При розрахунку прийняти  $\delta t_n$  для щільного потоку рівним 1,2 с.

Ширина наземного нерегульованого пішохідного переходу визначиться як:

$$B_{пер} = \frac{\Delta_{ниш} \cdot N_{ниш}}{N_I}, \text{ м}, \quad (3.5)$$

де  $\Delta_{ниш}$  – частка пішоходів, що перетинають проїзну частину.

При розрахунку ширину  $B_{пер}$  округляють тільки в більшу сторону. Ширина переходу повинна бути не менш 4 м і не перевищувати 8 м.

Регульовані пішохідні переходи. Цей тип пішохідних переходів улаштовують на перегонах вулиць при інтенсивності транспортного потоку більше 600 од/год (а для вулиць з роздільною смугою – 1000 од/год) та при кількості пішоходів на переході більш 150 чол, або високій аварійності на переході (3 ДТП і більше за 1 рік).

Час, необхідний одному пішоходу для перетинання проїзної частини після включення зеленого сигналу, визначають з урахуванням швидкості руху пішохода і часу запізнювання ( $t_{зан}=1,5$  с):

$$t_n = \frac{B_{нч}}{V_{ниш}} + t_{зан}, \text{ с}. \quad (3.6)$$

При заданій тривалості  $t_{зел}$  і  $T_{ц}$  пропускна здатність однієї смуги переходу визначиться за формулою:

$$N_I = \left(1 + \frac{t_{зел} - t_n}{\delta t_n}\right) \frac{3600}{T_{ц}}, \text{ піш/год}, \quad (3.7)$$

де  $t_{зел}$  – тривалість зеленого сигналу, с;

$T_{ц}$  – тривалість світлофорного циклу, с.

Ширину регульованого пішохідного переходу визначають за формулою (3.5).

### 3.2 Порядок виконання роботи:

1. Вивчити загальні відомості та законспектувати основні положення до звіту з роботи.

2. Визначити ширину тротуару згідно з формулою (3.1), необхідну для пропуску пішохідного потоку заданої інтенсивності.

3. Розрахувати ширину наземних пішохідних переходів через проїзну частину магістральної вулиці для заданої інтенсивності пішохідного руху.

### 3.3 Варіанти завдання

Таблиця 3.4 – Варіанти завдання згідно з останньою цифрою студента за списком групи

№ останньої цифри	$N_{пш}$ , піш/год	$t_{зел}$ , с	$T_{ц}$ , с	$\Delta_{пш}$ , %
0	5500	14	45	6
1	5000	20	58	10
2	4500	12	40	8
3	4000	16	48	11
4	3500	12	46	10
5	5600	26	69	8
6	4500	10	42	5
7	4800	15	54	9
8	5200	21	65	8
9	3800	13	48	12

## **Практичне заняття №4 (4 години)** **„Проектування поперечного профілю міської вулиці”**

Мета заняття:

1. Вивчити основні елементи поперечного профілю міської вулиці.
2. Навчитися компонувати поперечний профіль міської вулиці на основі розрахованих значень ширини проїзної частини і тротуарів.

### **4.1 Загальні відомості**

У поперечному профілі міські вулиці у межах своїх границь, тобто між червоними лініями, складаються з елементів, кількість яких залежить від призначення вулиці і її ролі в загальному комплексі планувальної структури міста або його окремих районів. Основні елементи поперечного профілю вулиці такі: проїзна частина, тротуари, велосипедні доріжки, роздільні смуги, трамвайне полотно і смуги для розміщення підземних комунікацій.

Існує певний порядок розміщення зазначених елементів у поперечному профілі. Основний принцип розміщення їх зведено до створення умов, що забезпечують максимальну безпеку руху транспортних засобів і пішоходів. Цей принцип полягає в диференціації шляхів сполучення залежно від дозволеної на них швидкості. Так, проїзди, призначені для швидкісного руху, розміщують, як правило, у центральній частині вулиці, тобто з максимально можливим віддаленням їх від лінії забудови. З приближенням до забудови розміщують смуги для руху більш тихих видів транспорту і пішоходів.

Загальноприйнятий порядок розміщення елементів вулиці в поперечному профілі, починаючи з середини, такий: проїзди для швидкісного руху, бічні проїзди для місцевого руху, велосипедні доріжки, тротуари, технічні смуги для розміщення комунікацій, вимощення вздовж будівель. Кожна із зазначених смуг відокремлюється від іншої роздільними смугами.

Ширина вулиць у червоних лініях визначається їхньою категорією й функціональним призначенням і встановлюється розрахунком залежно від інтенсивності руху пішоходів і міських транспортних засобів. Розраховують ширину тротуарів, пішохідних доріжок, проїзних частин. Ширину технічних, роздільних смуг, а також смуг озеленення приймають відповідно до діючих нормативів з урахуванням рельєфу місцевості, вимог безпеки руху й захисту навколишнього середовища.

Рекомендується наступна ширина вулиць у червоних лініях, м [3]:

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

В умовах існуючої забудови ширину вулиць і доріг у межах червоних ліній при належному містобудівному обґрунтуванні дозволяється зменшувати з мінімально можливим звуженням елементів їхнього поперечного профілю.

Центральні проїзні частини (або одна проїзна частина) призначені для пропуску основного транспортного потоку. Кількість й ширина смуг руху на основній проїзній частині вулиць і доріг із двостороннім рухом повинні прийматися за розрахунками, але не менш наведених у таблиці 4.1.

Таблиця 4.1 – Ширина та кількість смуг руху на міських магістральних вулицях

Група поселень	Категорія вулиць і доріг	Ширина смуги руху, м	Кількість смуг руху
Понадвеликі і надвеликі міста	Магістральні вулиці й дороги:		
	загальноміського значення з безперервним рухом	3,75	6...8
	те саме, з регульованим рухом районного значення	3,75 3,75	4...6 4...6
Великі міста	Магістральні вулиці й дороги:		
	загальноміського значення районного значення	3,75 3,75	4...6 2...4
Середні і малі міста	Магістральні вулиці й дороги	3,75	2...4

Ширина смуги руху в ряді країн коливається від 3 до 4 м. У нас в країні для магістральної мережі міських доріг ширина смуги прийнята 3,75 м. Відповідно до цього розміру випускаються засоби механізації будівництва й експлуатації доріг. На вулицях і дорогах місцевого значення, крім

промислово-складських районів, ширина смуги становить 3,0 і 3,5 м, а на внутрімікрорайонних вулицях при обов'язковій двосмуговій проїзній частині навіть 2,75 м. Це пояснюється тим, що швидкості руху транспорту на цих вулицях досить незначні й незначна інтенсивність руху при перевазі малогабаритних транспортних засобів [5].

Якщо розрахункова інтенсивність руху перевищує пропускну здатність 8 – 6-смугової проїзної частини, а також при необхідності обслуговування прилягаючої території на магістральних вулицях безперервного й регульованого руху в районах нової забудови необхідно передбачати місцеві (бічні) проїзди. Бічні проїзди влаштовують вздовж магістральних вулиць і доріг, призначають для руху транспортних засобів, що обслуговують забудову. Ширину їх визначають відповідно до очікуваної інтенсивності руху, але не менше двох смуг загальною шириною 7 м. Одна смуга бічного проїзду використовується для руху транспортних засобів, друга – для їхньої короткочасної зупинки.

Залежно від рельєфу місцевості та ґрунтово-гідрогеологічних умов бічні проїзди можна влаштовувати на одному рівні з проїзною частиною основного проїзду, вище або нижче. Відстань між основним і бічним проїздами обумовлюється шириною водовідводної канами, величиною закладення укосу або шириною роздільної смуги. При бортовому профілі цю ширину можна зменшити до 4 м. Виїзди з бічних проїздів на центральний проїзд улаштовують на перехрестях вулиць.

По обидва боки проїзних частин магістральних вулиць і доріг для кожного напрямку руху, а також центральної роздільної смуги повинні передбачатися з а п о б і ж н і с м у г и шириною, м:

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

В умовах реконструкції й територіального обмеження дозволяється передбачати запобіжну смугу на магістралях безперервного руху шириною 0,5 м.

Взаємне висотне розміщення елементів поперечного профілю повинне вирішуватися з урахуванням наступних вимог:

проїзні частини з розділовою смугою – односклими з ухилом до зовнішніх бортів;

проїзні частини від 7,5 м і більше без розділової смуги або з нею в одному рівні, виділеною розміткою, – двосхилими;

місцеві (бічні) проїзди магістральних вулиць для одностороннього руху – односхилими з ухилом по правій стороні до лотка по напрямку руху, а при двосторонньому русі – двосхилими.

Тротуари й пішохідні доріжки призначені для пропуску пішоходів. Тротуари, як правило, проектують паралельно проїзній частині (ближче до забудови), а пішохідні доріжки можуть мати самостійний напрямок. Ширину їх призначають відповідно до очікуваної інтенсивності руху пішоходів. Якщо з розрахунку ширина тротуарів виявляється менше значень, наведених у таблиці 3.1 (див. практичне заняття №3), їхню ширину варто приймати згідно з цією таблицею.

Для пропуску велосипедів (мопедів) служать велосипедні доріжки. Однак велосипедний транспорт у нас в країні не має настільки значного поширення, як у деяких закордонних країнах. Причинами такого положення, імовірно, є значні періоди несприятливих для велосипедного руху кліматичних умов, певні сталі традиції, а також відсутність спеціальних велосипедних доріжок.

Велосипедні доріжки, розташовувані на магістральних вулицях регульованого руху, вулицях місцевого значення, селищних і сільських вулицях (дорогах) і які забезпечують під'їзд до торгових центрів, промислових підприємств, стадіонів, парків, виставок, ринків, гаражів і автостоянок улаштовуються при інтенсивності руху більше 50 велосипедистів у годину „пік”, як правило, для одностороннього руху зі смугами зелених насаджень (смуги безпеки) шириною не менш 0,8 м; в обмежених умовах замість смуг безпеки допускається установка огороження поручневого типу.

У випадку розташування велосипедних смуг по краю проїзної частини вулиць і доріг обов'язковим є їхнє позначення лініями розмітки.

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

Кількість смуг на велосипедних доріжках необхідно приймати, виходячи з розрахункової пропускної здатності однієї смуги – 300 велосипедистів у годину.

Значну ширину вулиць в поперечному профілі займають роздільні смуги між проїздами, велодоріжками і тротуарами. Вони виконують роль перешкод для випадкового переїзду автомобілів на зустрічну смугу або тротуар.

Центральні роздільні смуги повинні передбачатися: 1) на магістральних вулицях і дорогах з безперервним рухом шириною не менш

4 м; 2) на вулицях і дорогах регульованого руху із проїзною частиною в 6 смуг руху, – не менш 3 м. На інших магістралях допускається центральна роздільна смуга шириною 2 м за умови пристрою її в рівні проїзної частини й виділення суцільною лінією розмітки.

В обмежених умовах магістральних вулиць і доріг безперервного й регульованого руху, що мають проїзну частину 6–8 смуг, допускається центральну роздільну смугу зменшувати до 2,0 м з обов'язковим пристроєм по осі суцільного бар'єрного огородження.

Центральна роздільна смуга на магістралях безперервного руху повинна влаштовуватися піднятою над рівнем проїзної частини й з'єднуватися з нею за допомогою крайових похилих укріпних смуг шириною 1 м і поперечним ухилом не менш 20 %. Ширина крайових укріпних смуг входить у загальну ширину роздільної смуги.

Ширину роздільних смуг між окремими елементами поперечного профілю вулиць і доріг варто приймати з урахуванням розташування підземних комунікацій, вимог безпеки руху й охорони навколишнього природного середовища, але не менш розмірів, наведених у таблиці 4.2.

Таблиця 4.2 – Мінімальні значення ширини роздільної смуги

Розташування роздільної смуги	Мінімальна ширина роздільної смуги, м		
	Магістральні вулиці		Вулиці й дороги місцевого значення
	безперервного руху	регульованого руху	
Між основною проїзною частиною й місцевими проїздами	8	6	–
Між проїзною частиною й віссю ближньої трамвайної колії	6	4	–
Між проїзною частиною й велодоріжкою	–	3	1
Між проїзною частиною й 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 й інших обмежених умов допускається зменшувати ширину роздільної смуги між основною проїзною частиною й місцевим проїздом на магістральних вулицях безперервного руху до 5 м, регульованого – до 3 м, між проїзною частиною й віссю ближньої трамвайної колії – до 3,5 м.		



Під час проектування вулиць потрібно передбачати спеціальні технічні смуги для розміщення підземних комунікацій. Технічні смуги проектують у тих випадках, коли за своїм типом й кількістю підземні інженерні мережі не можуть бути розміщені під роздільними смугами в сполученні з озелененням; резервні смуги призначені для прокладення необхідних на перспективу інженерних підземних мереж, розміщення шумозахисних споруджень, а також для розширення або пристрою додаткових проїзних частин або трамвайного полотна. Резервні смуги варто передбачати по правій стороні проїзної частини між нею й бічними смугами озеленення, технічними смугами й використовувати на окремих ділянках для тимчасових автомобільних стоянок, на частині смуги, що залишилася, висіваються газони.

Ширину технічних смуг і смуг озеленення, залежно від кількості й типів розташовуваних на них підземних і наземних інженерних споруджень і озеленення, варто приймати в межах, м:

на магістральних вулицях і дорогах безперервного й регульованого руху.....	8-12;
на магістральних вулицях районного значення.....	5-8.

Під проїзною частиною допускається, як виняток, за узгодженням з організацією, що експлуатує вулицю (дорогу), прокладення водостоків, каналізації, дренажів і інших підземних інженерних мереж.

Міські вулиці використовують також для прокладення трамвайних колій з колією на прямолінійних ділянках 1524 мм завширшки. Пасажирські трамвайні лінії, за деяким винятком, як правило, влаштовують двоколійними. В поперечному профілі колії розміщують на середині вулиці або збоку від проїзду. В деяких випадках трамвайні колії розташовують з обох боків вулиці по одній колії в кожному напрямку руху (наприклад, уздовж бульварів). Відносно поверхні проїзної частини колії можна розміщувати:

- в одному рівні з проїзною частиною вулиці на сумісному полотні;
- на відокремленому полотні з роздільними смугами між проїзною частиною і тротуарами. Верх головки рейки у цьому випадку має розміщуватись вище від рівня проїзної частини на 20...30 см;
- на самостійному полотні (переважно на позаміських ділянках трамвайних ліній).

Відстань між осями суміжних трамвайних колій на прямих ділянках вулиць призначають такими, мм:

за відсутності опор контактної мережі між коліями.....3200;  
при розміщенні опор контактної мережі між коліями.....3550.

Загальна ширина земляного полотна на прямих двоколійних трамвайних ділянках при міжколійній відстані 3200 мм становить 8,8 м, при відстані 3550 мм – 9,15 м.

Для забезпечення населення й різноманітних підприємств міста водою, електросиловою і електроосвітлювальною енергією, теплом, газом, всіма видами зв'язку, для транспортування різних матеріалів і продуктів, а також для відводу поверхневих, відпрацьованих промислових вод, для зниження рівня ґрунтових вод на міських вулицях і дорогах прокладають інженерні підземні мережі, які також є елементами міських доріг і вулиць. Глибина та способи прокладення комунікацій бувають різними, але у практиці містобудування склалися такі загальні принципи розміщення підземних комунікацій на вулицях:

траси каналів, трубопроводів і кабелів прокладають паралельно осі вулиці;

відстані між комунікаціями і від них до будівель і споруд призначають відповідно до норм;

крайні кабелі прокладають не ближче, ніж 0,5 м від лінії забудови;

смугу тротуару 0,8...1,0 м завширшки, що примикає до проїзної частини, використовують для встановлення щогл освітлення і прокладення кабелів освітлювальної мережі;

вулиці перетинаються підземними комунікаціями під кутом 90° до її осі;

технічну смугу наближають до того боку вулиці, де буде більше відгалужень у бік забудови;

на майданах комунікації прокладають паралельно червоним лініям, що обмежують майдан.

Найпоширеніші типи поперечних профілів міських вулиць представлені в додатку Б (розміри всіх елементів вказані в метрах). На рисунках під роздільними смугами та смугами озеленення умовно показано розташування інженерних підземних мереж у поперечному профілі.

Найбільше повно всі планувальні елементи представлені на загальноміських магістральних вулицях (рисунки Б1, Б2).

Основна проїзна частина вулиці загальноміського значення призначена для транспортного потоку головним чином транзитного стосовно даної вулиці. Проїзні частини, кожна з яких повинна мати 3–4 смуги руху, розділені смугою, що піднімається (центральною роздільною смугою). Права кромка проїзної частини відділена від бортового каменю крайовою

запобіжну смугою (0,75 м при безперервному русі й 0,5 м при регульованому русі), що має такий же дорожній одяг, як і основна проїзна частина.

Для організації руху пасажирського транспорту й місцевого руху на загальноміських магістральних вулицях улаштовують додаткові проїзди. Якщо на них виведений рух суспільного транспорту, вони називаються бічними проїздами й повинні мати не менш трьох смуг руху в кожному напрямку. Якщо на ці смуги виведено тільки місцевий рух, вони називаються місцевими проїздами. Їх проїзна частина повинна мати не більше двох смуг руху.

Основна проїзна частина від бічних (місцевих) проїздів відділяється роздільною смугою. Ця смуга залежно від її ширини може виконувати функцію озеленення вулиці (при ширині 4 м і більше) або бульвару (при ширині більше 8 м).

Тротуар призначений для руху пішоходів. Ширина його визначається інтенсивністю руху пішоходів і планувальним рішенням зупинок пасажирського транспорту. Норми на проектування міських вулиць припускають пристрій смуг озеленення, що розділяють тротуар і місцевий проїзд. Однак досвід експлуатації міських вулиць показує, що такі смуги дуже незручні: вони заважають виходу із зупиненого автомобіля, підходу до нього, зелень на них грасує, відкритий ґрунт під час дощу розмокає й забруднює проїзну частину й тротуар, у суху погоду порохить. Замість такої смуги рекомендується однорядна посадка дерев з укладанням у проміжках між ними дорожнього одягу на всю ширину тротуару.

При наявності трамвайного руху земляне полотно із трамвайними шляхами розташовують у межах поперечного профілю вулиць найчастіше за рахунок одного з місцевих проїздів (рисунок Б3). Ширину смуги для розташування трамвайних шляхів приймають: двоколійного відособленого полотна з урахуванням розміщення посадкових майданчиків не менш 9,6 м; одноколійного – 5 м. Найменшу ширину відособленого полотна швидкісного трамвая, включаючи смуги, зайняті захисним огородженням, озелененням і опорами контактної мережі, приймають рівною 10 м.

Районні магістральні вулиці мають малу інтенсивність транзитного руху, тому виділяти для нього окрему проїзну частину не має рації (рисунок Б4, Б5). Всі транспортні засоби рухаються по одній проїзній частині, число смуг руху на якій залежно від інтенсивності руху становить 2 – 4 в одному напрямку.

Роздільна смуга на районних магістральних вулицях улаштовується тільки при числі смуг руху в одному напрямку чотири й більше. Цю смугу можна влаштовувати в одному рівні із проїзною частиною й виділяти тільки розміткою.

Роздільні смуги, що відокремлюють тротуар від проїзної частини на районних магістральних вулицях, повинні бути широкими, оскільки всі інженерні мережі повинні розташовуватися під ними. Мінімальна ширина смуг озеленення повинна бути достатньою (не менш 4,0 м) для посадки на них дерев.

Вулиці переважно вантажного руху мають поперечний профіль такий же, як і магістральні вулиці районного значення. Особливого значення набувають зелені насадження. На таких вулицях вони повинні бути багаторядними, оскільки не тільки очищають повітряний басейн вулиці, але й слугують протишумовим бар'єром.

Поперечний профіль міської дороги вантажного руху, що прокладається по території з нежитловою забудовою (рисунок Бб), має проїзну частину з потужним дорожнім одягом і числом смуг руху не менш двох у кожному напрямку. Роздільна смуга для таких доріг обов'язкова, бажана установка на них огорожень, розрахованих на втримання вантажного автомобіля.

Після визначення розмірів всіх елементів проекрованої міської вулиці (проїзної частини, тротуари, велодоріжки, роздільні смуги) найважливішим етапом проектування плану вулиці є їхнє взаємне розташування, компоновання поперечного профілю.

Композиційне розташування елементів плану вулиць, як правило, варто вирішувати розробкою декількох варіантів поперечного профілю, порівнянням цих варіантів, виявленням переваг і недоліків кожного з них і на цій основі приймати оптимальне рішення, що найбільш відповідає загальним вимогам і конкретним місцевим умовам проектованого об'єкта. Особливу увагу при композиційному рішенні поперечного профілю необхідно приділяти вимогам по зниженню негативного впливу транспорту на навколишнє середовище.

#### **4.2 Порядок виконання роботи:**

1. Вивчити загальні відомості та законспектувати основні положення до звіту з роботи.

2. За варіантом завдань (таблиця 4.3) обрати тільки компоновку поперечного профілю вулиці, згідно з результатами розрахунків ширини проїзної частини і тротуару у роботах №2 та №3, призначити значення геометричних параметрів інших елементів та побудувати профіль у стандартному масштабі.

### 4.3 Варіанти завдання

Таблиця 4.3 – Варіанти завдання згідно з останньою цифрою студента за списком групи

№ останньої цифри	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Номер рисунка поперечного профілю в додатку Б	Б.1	Б.2	Б.3	Б.4	Б.5	Б.1	Б.2	Б.3	Б.4	Б.6

## ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Білятинський О.А. та ін. Проектування автомобільних доріг: Підручник. У 2 ч. Ч. 2 / О.А. Білятинський, В.П. Старовойда, Я.В. Хом'як; За ред. О.А. Білятинського, Я.В. Хом'яка. – К.: Вища шк., 1998. – 416 с.: іл.
2. Лобанов Е.М. Транспортная планировка городов: Учебник для студентов вузов. – М.: Транспорт, 1990. – 240 с.
3. ДБН В.2.3-5-2001. Улицы и дороги населенных пунктов. – К.: Госстрой Украины, 2001. – 53 с. – (Сооружения транспорта).
4. Фишельсон М.С. Транспортная планировка городов: Учеб. Пособие для студ. авт.-дор. спец. вузов. – М.: Высш. шк., 1985. – 239 с., ил.
5. Дубровин Е.Н., Ланцберг Ю.С. Изыскания и проектирование городских дорог. – М.: Транспорт, 1981. – 471 с.

## Додаток А

Найбільш типові схеми вулично-дорожніх мереж районів міста

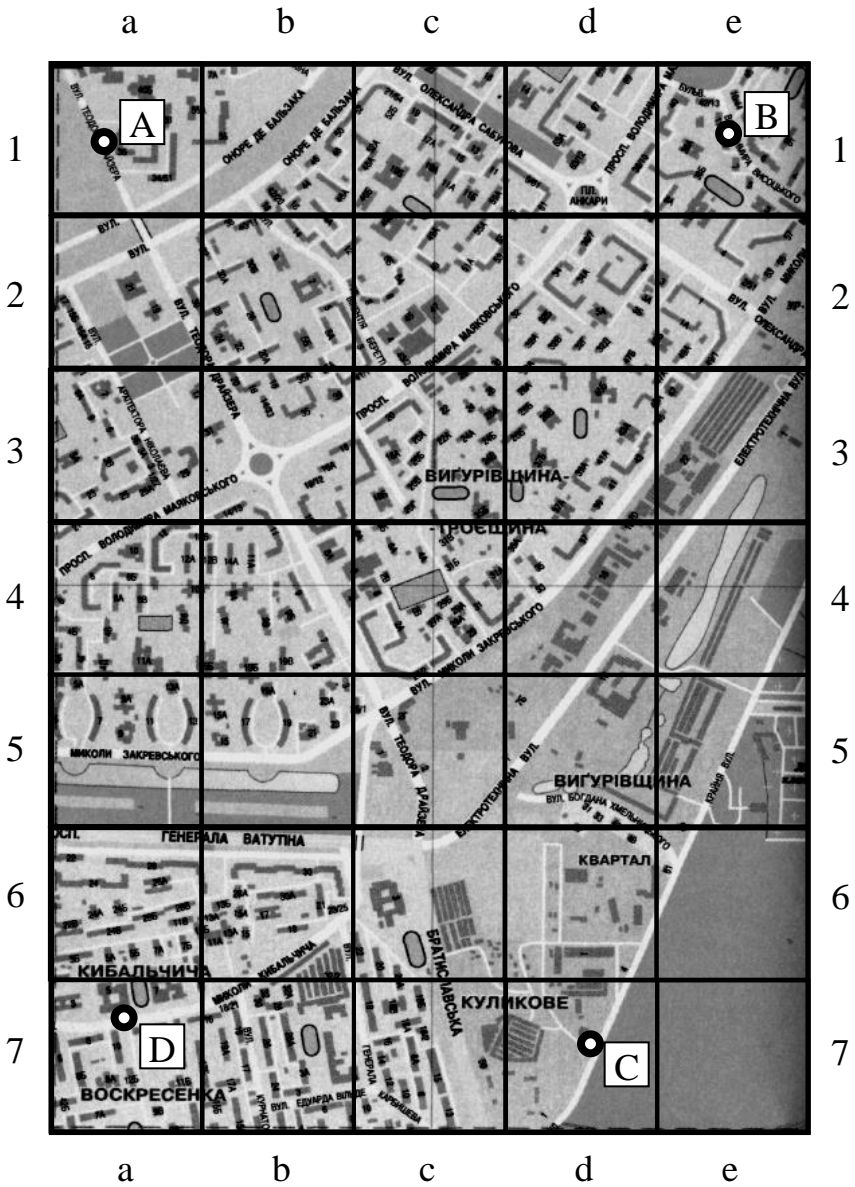


Рисунок А.1 – Схема вулично-дорожньої мережі району міста (варіант 1)



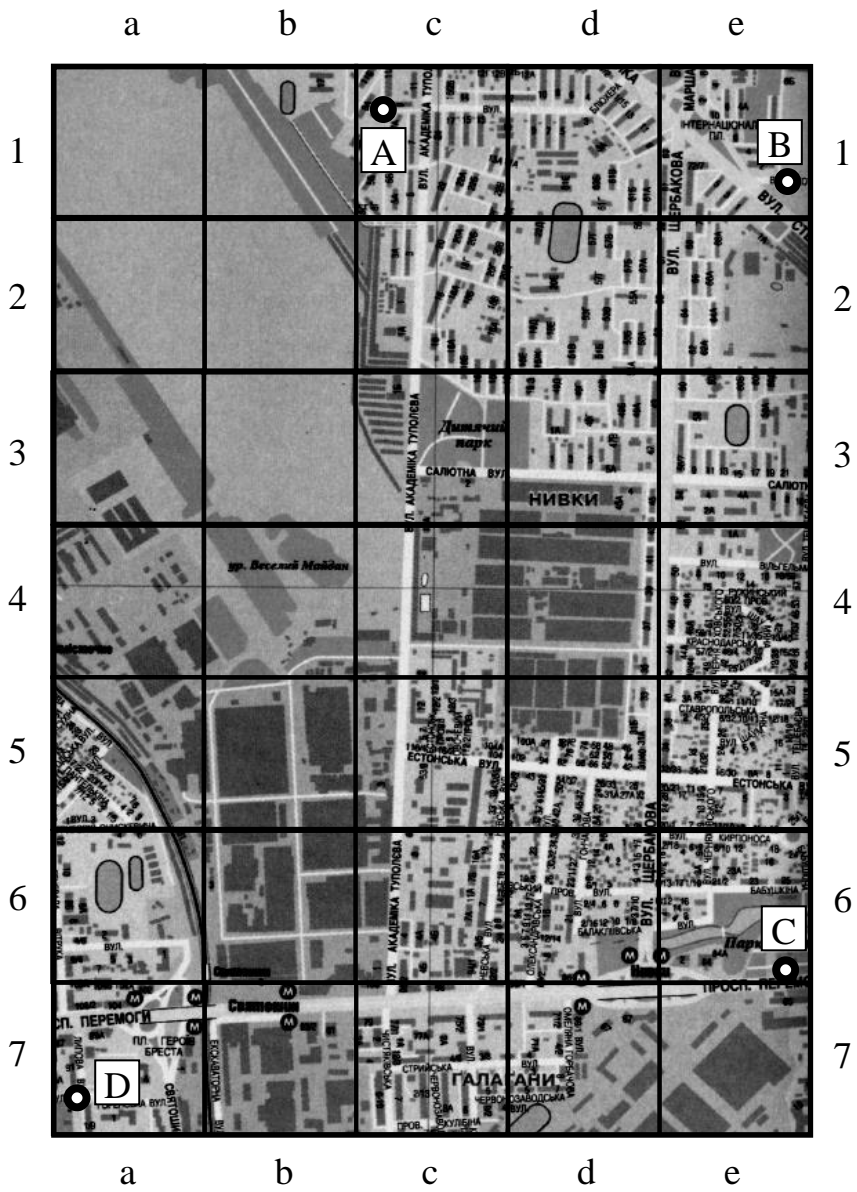


Рисунок А.2 – Схема вулично-дорожньої мережі району міста (варіант 2)

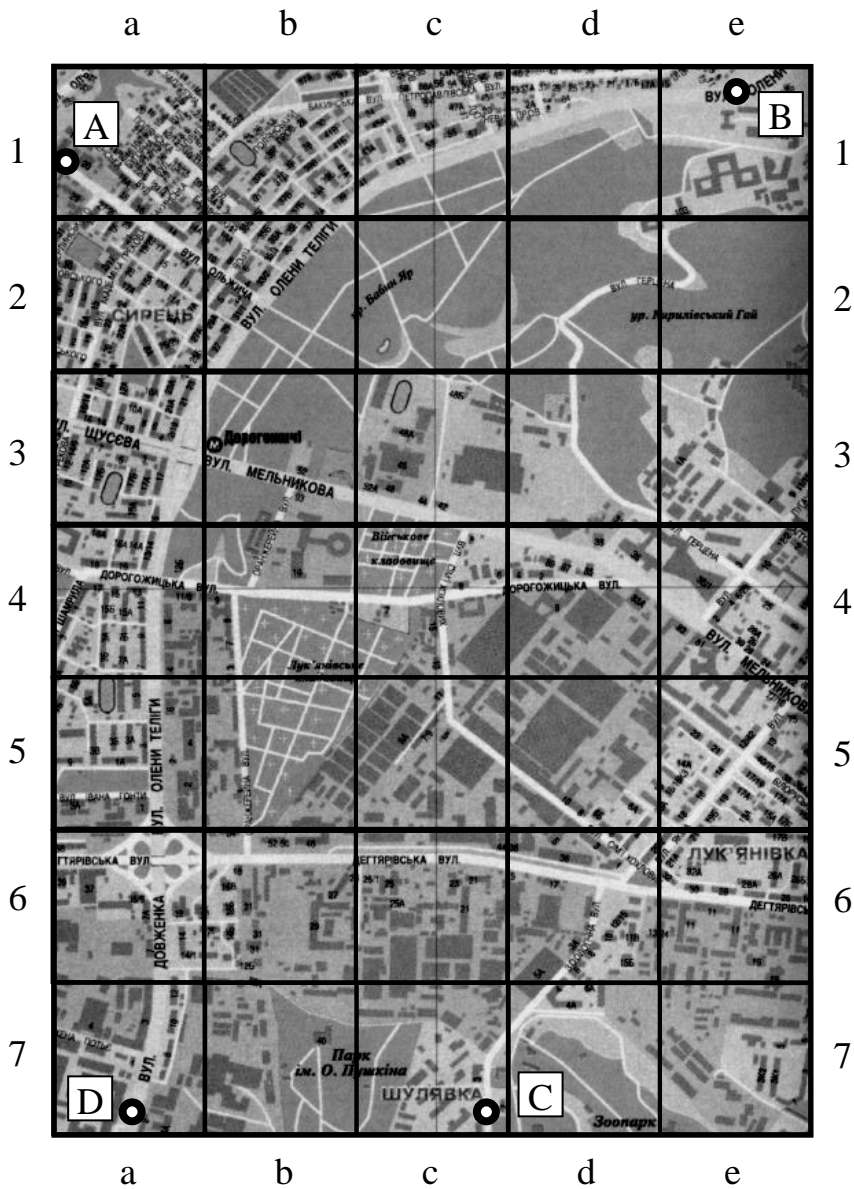


Рисунок А.3 – Схема вулично-дорожньої мережі району міста (варіант 3)

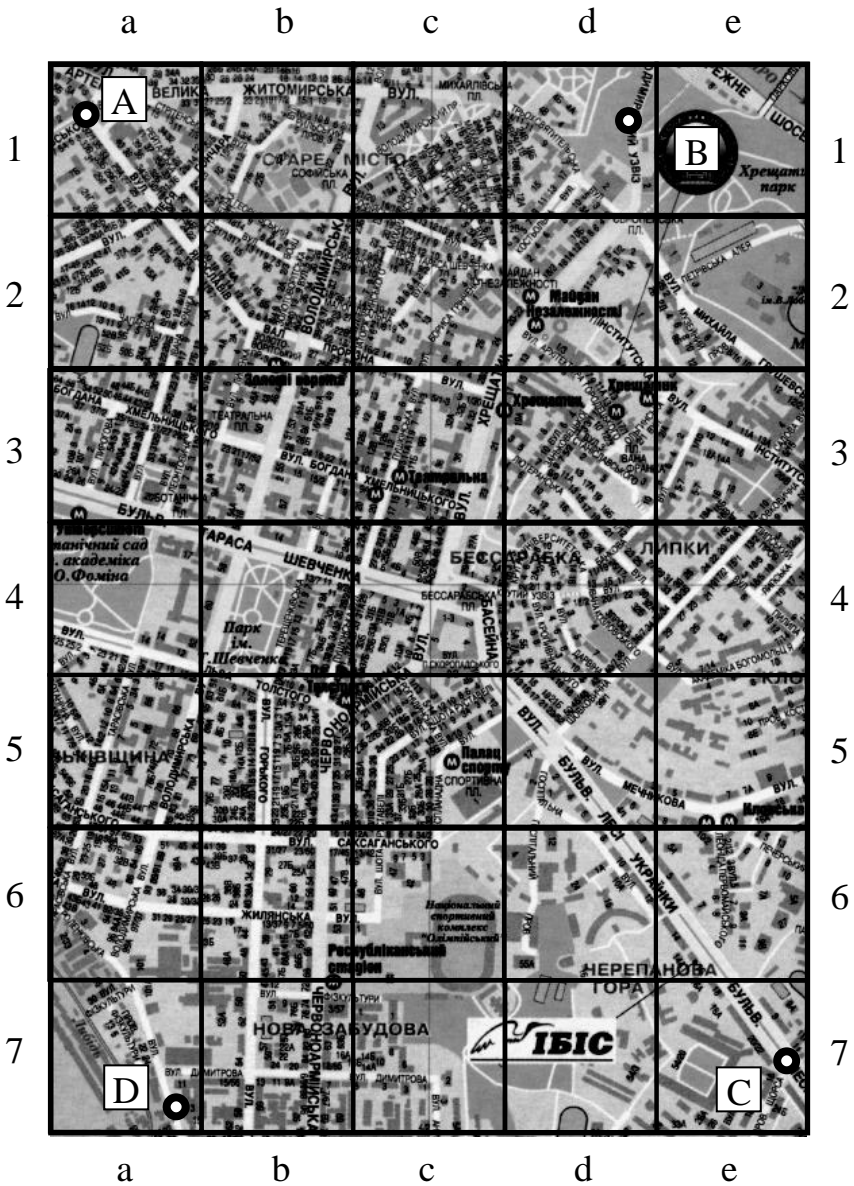


Рисунок А.4 – Схема вулично-дорожньої мережі району міста (варіант 4)



Рисунок А.5 – Схема вулично-дорожньої мережі району міста (варіант 5)

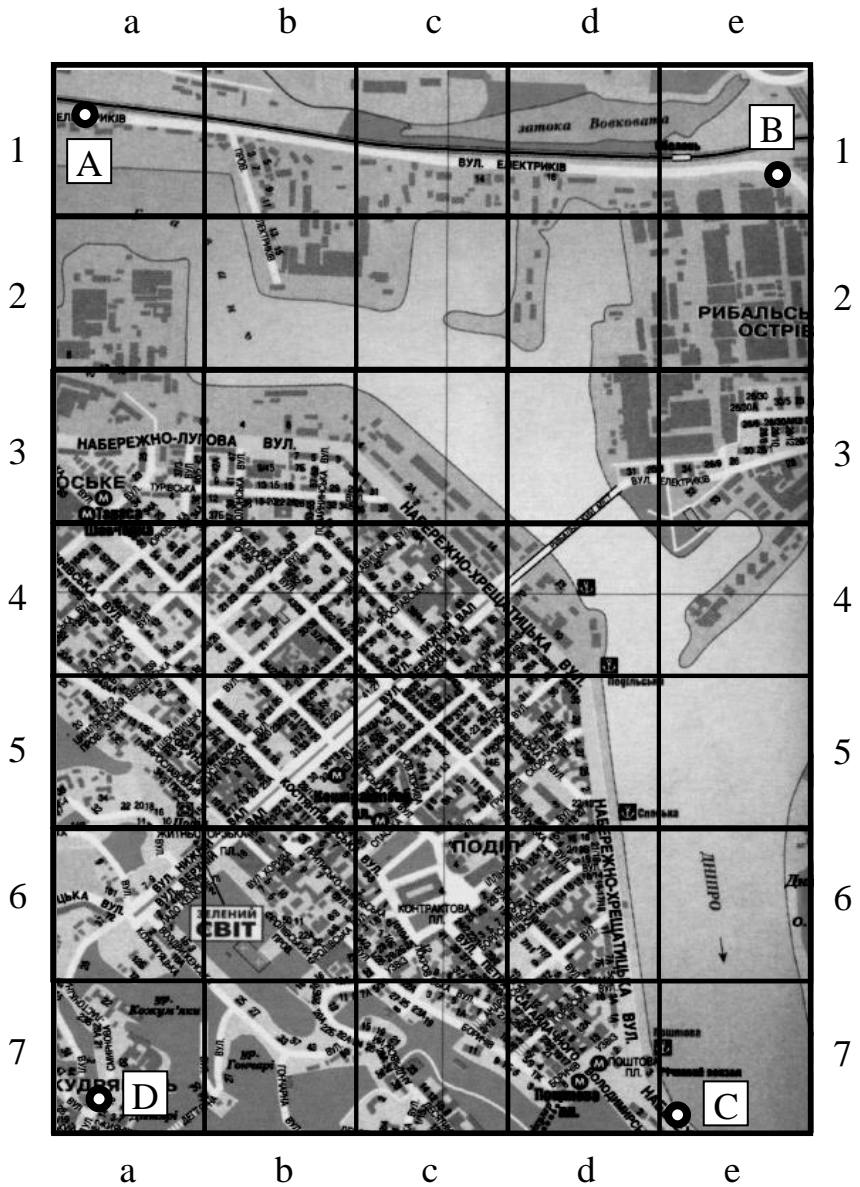


Рисунок А.6 – Схема вулично-дорожньої мережі району міста (варіант б)

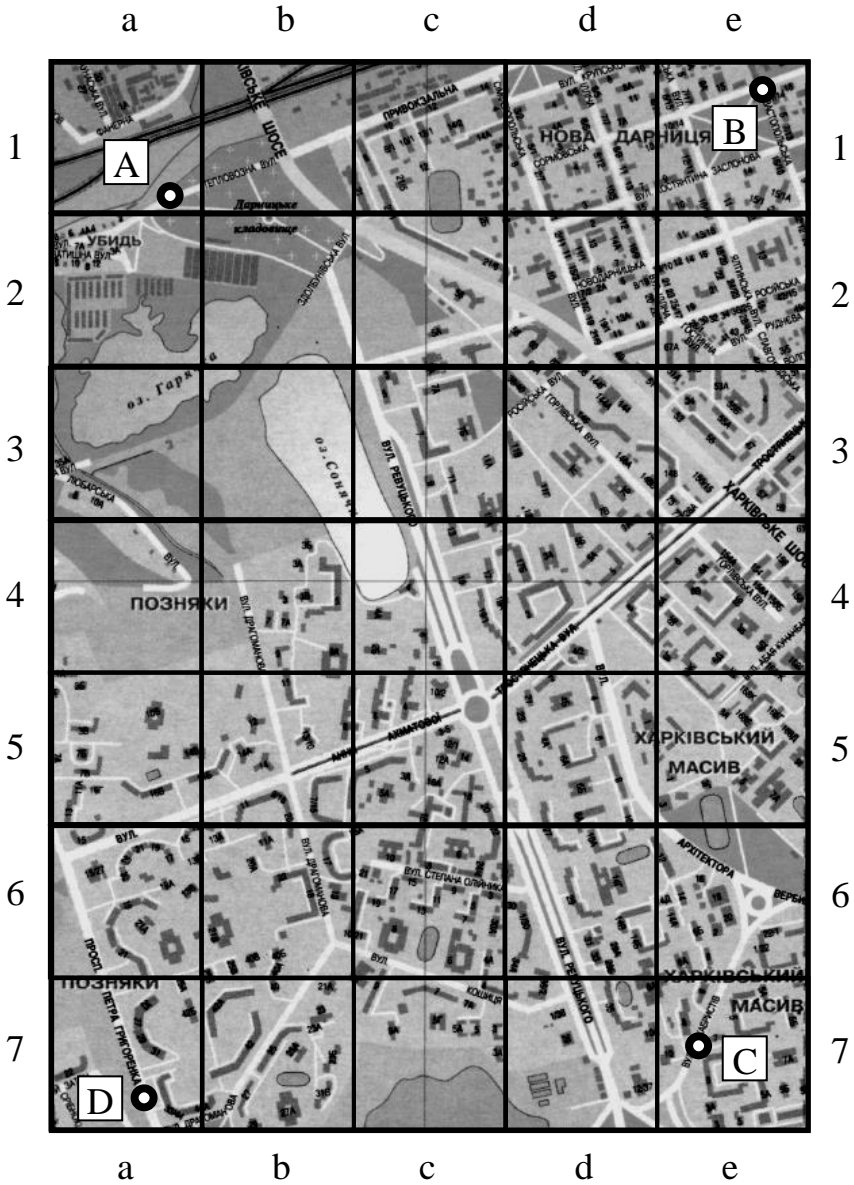


Рисунок А.7 – Схема вулично-дорожньої мережі району міста (варіант 7)

## Додаток Б

Найпоширеніші проекти типів поперечних профілів магістральних вулиць міст

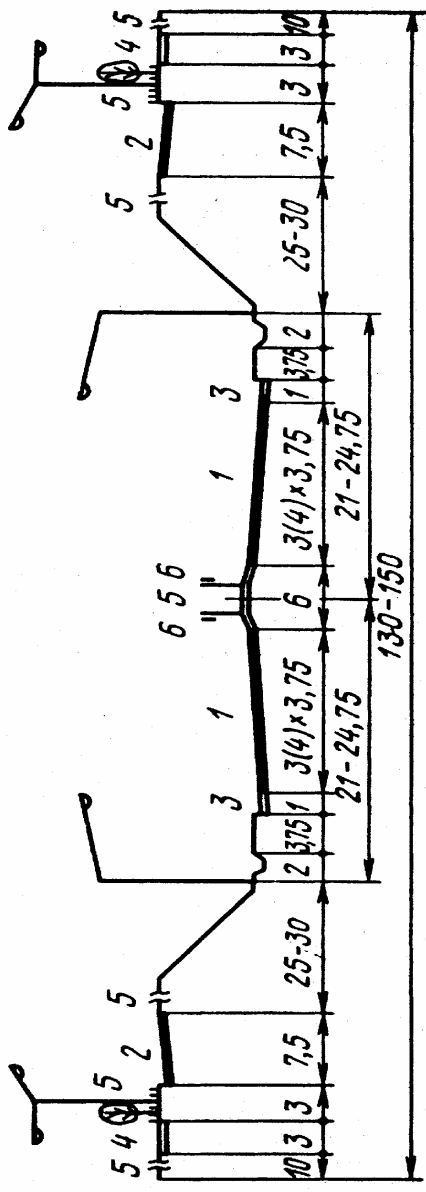


Рисунок Б.1 – Поперечний профіль загальнономіської магістральної вулиці безперервного руху, улаштований у виїмці.

1 – основна проїзна частина; 2 – бічні (місцеві) проїзди; 3 – крайові смуги; 4 – тротуари; 5 – смуги озеленення; роздільні смуги; 6 – транспортні огороження



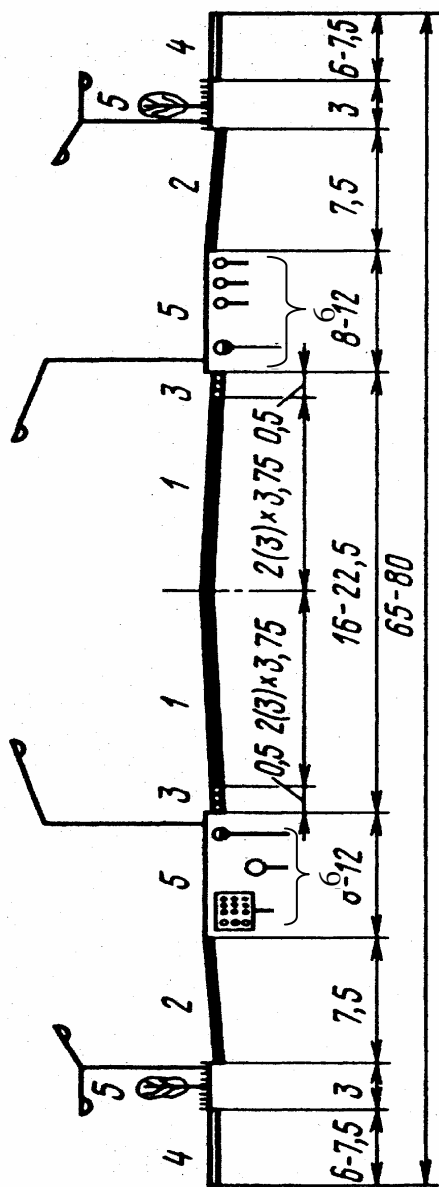


Рисунок Б.2 – Поперечний профіль загальноміської магістральної вулиці регульованого руху:  
 1 – основна проїзна частина; 2 – бічні (місцеві) проїзди; 3 – крайові смуги; 4 – тротуари; 5 – смуги озеленення; роздільні смуги; 6 – підземні комунікації

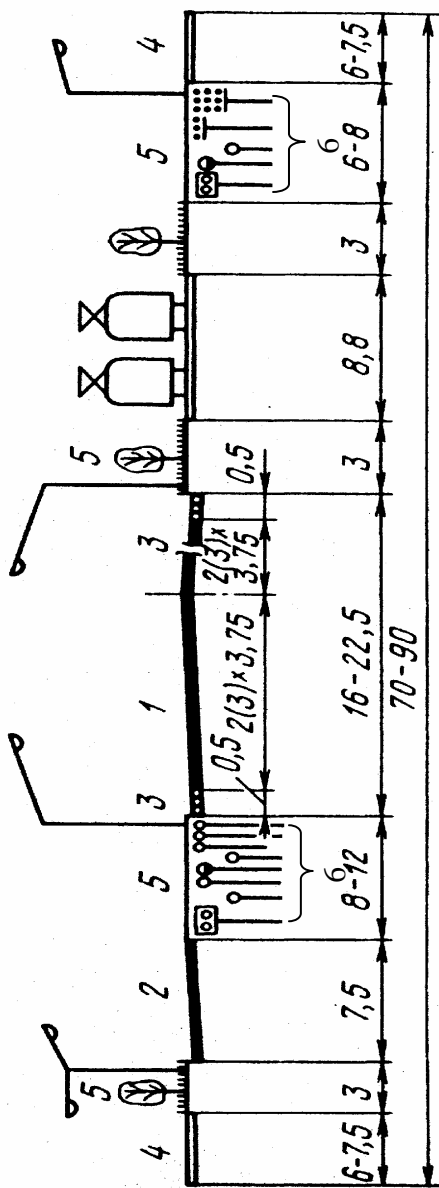


Рисунок Б.3 – Поперечний профіль загальнономіської магістральної вулиці з трамвайними коліями:

1 – основна проїзна частина; 2 – бічні (місцеві) проїзди; 3 – крайові смуги; 4 – тротуари; 5 – смуги озеленення; роздільні смуги; 6 – підземні комунікації

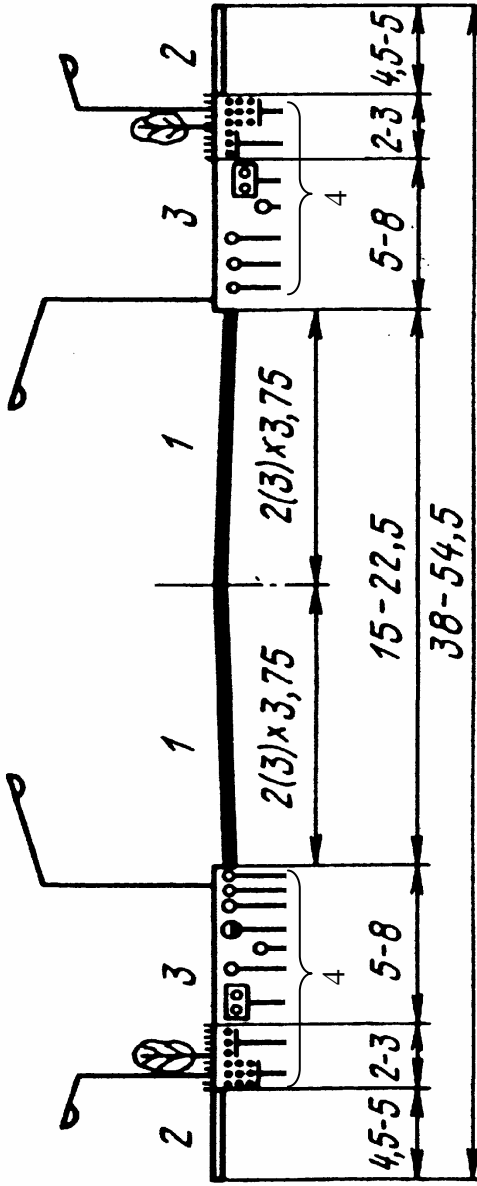


Рисунок Б.4 – Поперечний профіль районної магістральної вулиці без трамвайних колій:  
 1 – основна проїзна частина; 2 – тротуари; 3 – смуги озеленення; 4 – підземні комунікації

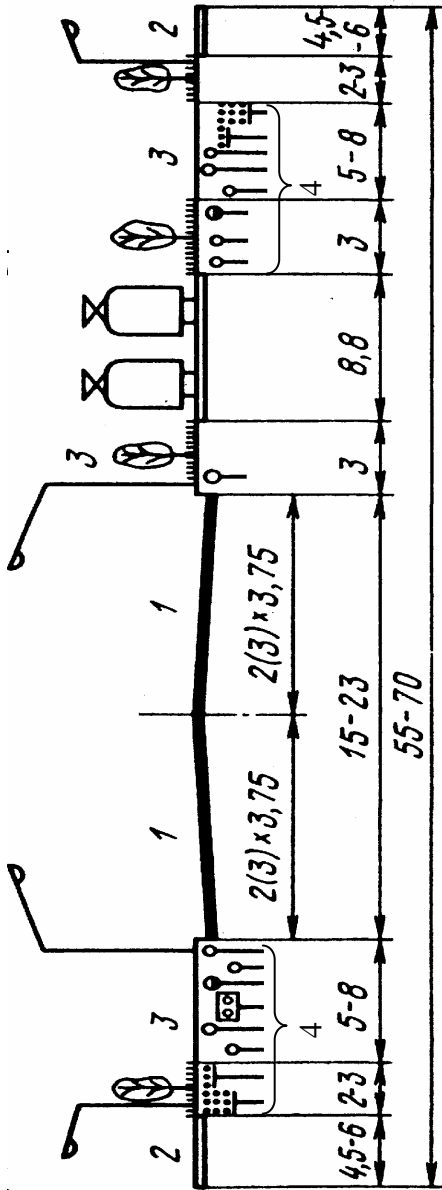


Рисунок Б.5 – Поперечний профіль районної магістральної вулиці з трамвайними коліями:  
 1 – основна проїзна частина; 2 – тротуари; 3 – смуги озеленення; 4 – підземні комунікації

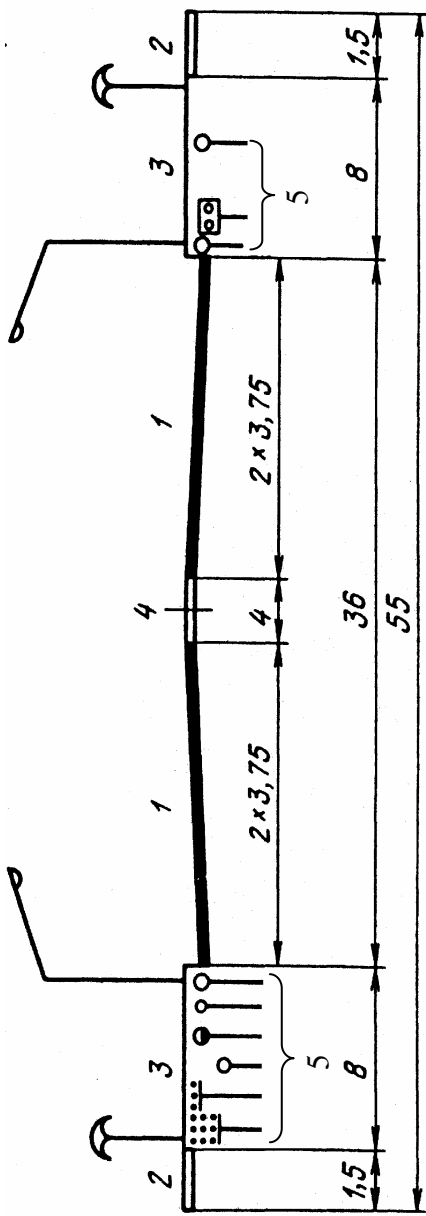


Рисунок Б.6 – Поперечний профіль дороги вантажного руху у забудові:

- 1 – проїзна частина; 2 – тротуари; 3 – смуги озеленення; 4 – центральна роздільна смуга;
- 5 – підземні комунікації