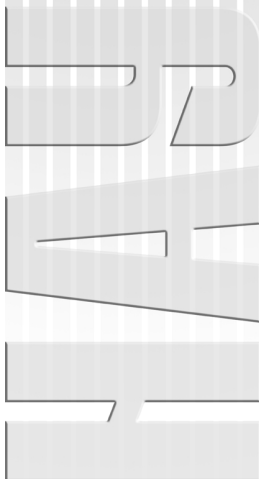




МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
Національний авіаційний університет



## МІСЬКЕ КОМУНАЛЬНЕ ГОСПОДАРСТВО

Навчально-методичний посібник



VIVERE!  
VINCERE!  
CREATE!

Київ 2008

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
Національний авіаційний університет

МІСЬКЕ КОМУНАЛЬНЕ  
ГОСПОДАРСТВО

Навчально-методичний посібник



Київ 2008

УДК 711.8 (075.8)  
ББК Н80я7  
М658

Автори: *Е.І. Устінова, А.Є. Гай, О.О. Маріц, Є.О. Бовсуновський, І.І. Устінова*

Рецензенти: *Г.М. Франчук* – д-р техн. наук, проф.;  
*Т.О. Шилова* – канд. техн. наук, доц.;  
*А.М.Плешкановська* – канд. техн. наук, доц.

*Затверджено методично-редакційною радою Національного авіаційного університету (протокол № 9 від 13.12.2007 р.).*

### **Устінова Е.І.**

М658 Міське комунальне господарство: навч.-метод. посіб. / Е.І. Устінова, А.Є. Гай, О.О. Маріц [та ін.]. – К.: НАУ, 2008. – 116 с.  
ISBN 978-966-598-454-2

Навчально-методичний посібник містить методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт, курсового проекту та організації самостійної роботи для найбільш ефективного засвоєння матеріалу навчальної дисципліни «Міське комунальне господарство».

Для студентів спеціальності 6.070800 «Екологія та охорона навколишнього середовища» і 6.092900 «Екобіотехнологія». Може бути корисний студентам інших техніко-технологічних, інженерно-технічних та архітектурних спеціальностей вищих навчальних закладів, фахова підготовка яких пов'язана з проблемами формування сприятливого міського середовища.

**УДК 711.8 (075.8)**  
**ББК Н80я7**

ISBN 978-966-598-454-2

© Устінова Е.І., Гай А.Є.,  
Маріц О.О. [та ін.], 2008

## ВСТУП

Навчально-методичний посібник з дисципліни «Міське комунальне господарство» присвячений вирішенню прикладних завдань (лабораторних, практичних, курсового проекту, самостійної роботи) і містить методичні рекомендації до їх виконання. Виконання практичних завдань сприятиме майбутнім фахівцям галузі екології та біотехнології ґрунтовному засвоєнню теоретичної інформації з принципів формування та функціонування комплексу галузей міського господарства, розвиток якого зумовлено перспективами розвитку міста.

Мета навчально-методичного посібника – надання методичної допомоги в практичному засвоєнні студентами теоретичних основ курсу «Міське комунальне господарство», у виконанні курсового проекту з цієї дисципліни, передбаченого навчальною програмою курсу, та в самостійній роботі з вивчення дисципліни.

Лабораторні та практичні заняття і курсове проектування є важливою складовою навчального процесу. Рациональна організація їх проведення дає змогу студентам своєчасно і якісно виконувати завдання у межах часу, відведеного для їх вирішення, а викладачеві контролювати якість засвоєння студентами теоретичного матеріалу на підставі розв'язання практичних завдань з використанням розрахункових методик та нормативної літератури і об'єктивно оцінювати результати праці студентів за кредитно-модульною системою з рейтинговою оцінкою їхніх знань.

Тема і зміст лабораторних та практичних занять відповідають тематиці лекційного теоретичного курсу і доповнюють його методичними основами у практичній частині курсу.

Питання, які вирішуються у курсовому проекті дисципліни, відповідають змісту та тематиці лабораторних занять. Але завдання курсового проекту складніші і потребують більш глибокої деталізації.

Згідно з навчальним планом підготовки фахівців у галузі екології та біотехнології лише у межах дисципліни «Міське комунальне господарство» вивчаються питання, які пов'язані зі структурою сучасного міста і його складовою – міським комунальним господарством.

Чітке уявлення особливостей функціонування галузей міського господарства і міста загалом може дати повне розуміння при-

чин виникнення екологічних проблем міста та можливостей їх вирішення. Це допоможе майбутнім фахівцям у галузі екології і біотехнології в їх практичній діяльності.

У процесі опрацювання цього навчально-методичного посібника використано діючі в Україні нормативно-правові документи, результати наукових досліджень і проектних робіт, досягнень практики з питань підвищення ефективності роботи систем міського господарства.

## ОСНОВНІ ПОЛОЖЕННЯ

Курсовий проект і лабораторні та практичні роботи виконуються за індивідуальним завданням. Кожна наступна тема лабораторної (практичної) роботи чи розділу курсового проекту доповнює попередню. Результати попередньої роботи враховуються у наступній роботі. Таким чином, у студента формується уявлення цілісності та невід'ємності функціонування усіх галузей міського господарства і міста загалом.

Вихідними даними для виконання розрахункових робіт є характеристика підприємств містоутворювальної групи, що наведено в табл. 1.1

Кожний варіант завдання передбачає розміщення у місті промислових районів з підприємствами першого, другого, третього, а також четвертого або п'ятого класу. Крім цього, у місті слід передбачити території науково-дослідних інститутів та вищих навчальних закладів, загальний розмір яких становить 3 – 5 га.

Варіант завдання не може включати промислові підприємства з однієї підгрупи – а, а чи б, б і т.д., та одного класу шкідливості – I; I чи II; II і т.д.

Варіант завдання має містити підприємства з різних підгруп містоутворювальної групи. Наприклад:

- Кольорова металургія з підгрупи «а».
- Середнє машинобудування з підгрупи «г».
- Електротехнічна промисловість з підгрупи «в».
- Харчова промисловість з підгрупи «б».

Питома частка містоутворювальної групи населення має становити 33 – 38%, ураховуючи, що складається тільки-но проект майбутнього міста, тобто розглядається перша черга будівництва. Конкретна цифра вказується у завданні викладачем.

Таблиця 1.1

## Варіанти завдань

№ з/п	Назва підприємств містотворювальної групи у промисловому районі	Варіанти вихідних даних								Клас шкідливості
		а		б		в		г		
		Характеристика промислових районів за чисельністю працюючих та розміром території								
Кількість працюючих осіб	Загальна площа, га	Кількість працюючих, тис. осіб	Загальна площа, га	Кількість працюючих тис. осіб	Загальна площа, га	Кількість працюючих тис. осіб	Загальна площа, га	Кількість працюючих тис. осіб	Загальна площа, га	
1	Металургія: чорна	10	300	11	305	12	310	13	315	
2	кольорова	11	290	12	295	13	300	14	305	I
3	Хімічна	12	280	13	285	14	290	15	295	
4	Машинобудування: важке	11	120	12	130	13	140	14	150	
5	середнє	10	110	11	120	12	130	13	140	II
6	легке	9	100	10	110	11	120	12	130	
7	Приладобудування	10	250	11	270	12	290	13	310	
8	Електротехнічна	10	80	11	100	12	120	13	140	III
9	Деревопереробна	8	110	9	130	10	150	11	170	
10	Будівельна	7	140	8	160	9	180	10	200	IV
11	Харчова	8	40	9	50	10	60	11	70	V
12	Легка	8	50	9	60	10	70	11	80	V

Згідно із завданням кожен студент одержує окремий варіант ситуаційного плану місцевості (М 1:25000), у межах якої передбачається будівництво міста з його обслуговуючою інфраструктурою.

Багатоваріантність завдань створює умови для індивідуальної самостійної роботи студентів, коли кожен студент розв'язує одні й ті самі завдання, користуючись однаковими розрахунковими методиками, але з урахуванням конкретної ситуації та природних особливостей місцевості.

Для виконання лабораторних (практичних) робіт та курсового проекту студент повинен знати:

- особливості функціональної структури міста в залежності від природних умов місцевості розташування міста;
- особливості планувальної структури міста в залежності від чисельності населення та територіальних розмірів міста;
- особливості структури галузей комунального господарства;
- зв'язок об'єктів міського господарства з планувальною структурою міста і їх місце у цій структурі;
- особливості функціонування кожної галузі міського господарства і її значення для життєдіяльності міста загалом і кожної людини окремо;
- вплив об'єктів комунального господарства на екологічний стан міського середовища і можливі заходи захисту проти негативного їх впливу.

Після виконання лабораторних (практичних) робіт та курсового проекту студент повинен уміти:

- використовувати містобудівні нормативно-правові документи для вирішення екологічних питань у майбутній практичній роботі;
- виконувати необхідні розрахунки, користуючись чинними містобудівними нормами та відповідними методиками, для здійснення екологічної експертної оцінки проектних рішень містобудівної документації;
- визначати структуру, кількість і місткість закладів комунального господарства, їх розміщення в структурі міста;

- оцінювати вплив об'єктів комунального господарства на екологічний стан міського середовища та визначати методи захисту від їх негативного впливу.

## 1. ЛАБОРАТОРНИЙ ПРАКТИКУМ

### Лабораторна робота 1.1

#### ВИЗНАЧЕННЯ СТРУКТУРИ СИСТЕМ І ПІДСИСТЕМ МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА

**Завдання 1.** З наведеного далі переліку назв систем і підсистем міського господарства визначити їх структуру і заповнити відповідні розділи табл. 1.2.

*Таблиця 1.2*

#### Структура систем і підсистем міського господарства

№ п/п	Назва галузевої системи	Назва підсистем, що належать до галузі та їх складові

Назва систем і підсистем міського господарства: житлове господарство, дорожнє господарство, зелене господарство, системи транспорту, системи забезпечення господарчо-побутових процесів життєдіяльності міста, системи інформації, системи самоочищення, системи захисту міського середовища, експлуатаційні системи, міський транспорт, зовнішній транспорт, автомобільний транспорт, водний транспорт, повітряний транспорт, залізничний, трамвай, метрополітен, автобус, тролейбус, легковий автомобіль, водопостачання, тепlopостачання, електропостачання, газопостачання, каналізація, водовідведення, протизсувні заходи, зовнішнє освітлення територій міста, пошта, санітарне очищення території та утилізація відходів життєдіяльності населення і виробництва, телефон, телебачення, цвинтарі, телеграф, протипожежні заходи, заходи проти підтоплення і повеней, охорона пам'яток історії та культури.

**Завдання 2.** Визначити функціональні підсистеми, що складають кожену галузь міського господарства, та стисло охарактеризувати їх роль у функціонуванні галузі. Результати занести до табл. 1.3.



**Типова структура галузей міського господарства**

№ п/п	Назва функціональної галузевої підсистеми	Стисла характеристика функції підсистеми у загальному функціонуванні системи

**Література:** [1]; [2]; [3].

**Лабораторна робота 1.2**

**ВИЗНАЧЕННЯ ПЕРСПЕКТИВНОЇ ЧИСЕЛЬНОСТІ  
НАСЕЛЕННЯ МІСТА ТА ПОПЕРЕДНЬОГО БАЛАНСУ  
МІСЬКОЇ ТЕРИТОРІЇ**

**Завдання 1.** Визначити загальну чисельність населення відповідно до вихідних даних, які містять :

- назву і кількість підприємств, що складають містоутворювальну групу;
- кількість працівників на цих підприємствах;
- розмір території підприємств;
- клас шкідливості підприємств;
- питому частку містоутворювальної групи населення;
- середню поверховість забудови міста.

**Хід роботи**

Розрахунок чисельності населення міста виконується за формулою

$$N = \frac{100A}{a},$$

де  $N$  – проектна (розрахункова) чисельність населення;  $A$  – абсолютна чисельність населення містоутворювальної групи;  $a$  – питома частка містоутворювальної групи населення, %.

Цифру загальної чисельності населення, яка отримана за підрахунками, заокруглюємо до 5 або 10 тис. осіб відповідно до правил математики.

**Завдання 2.** Визначити розміри функціональних зон міста, перелік яких наведено у табл. 1.4.

## Хід роботи

Розрахунки виконуємо відповідно до містобудівних норм [1] (частка площі функціональної зони на одного мешканця міста, чи розмір ділянки території об'єкта для всього міста) з урахуванням розрахункової чисельності населення. Отримані дані заносимо до табл. 1.4.

*Таблиця 1.4*

### Попередній баланс території міста

Статті балансу	Населення міста		
	Середня поверховість забудови		
	га	%	м <sup>2</sup> /людину
<b>• СЕЛЬБИЩНА ТЕРИТОРІЯ:</b>			
Мікрорайони і квартали			
Заклади і підприємства обслуговування			
Зелені насадження загального користування			
Вулиці і площі			
Усього сельбищна територія			
<b>• ІНШІ ТЕРИТОРІЇ:</b>			
Промислові території			
Санітарно-захисні зони *)			
Споруди зовнішнього транспорту *)			
Території НДІ та вищих навчальних закладів			
Складські території			
Комунальні території:			
заклади обслуговування комунальних господарств			
очисні споруди водопроводу			
полігони побутових відходів			
очисні споруди каналізації			
квітничково-парникове господарство			
розсадники зелених насаджень			
Кладовища			
Лісопарки			
Водні поверхні *)			
Території с/г призначення *)			
Резервні території *)			
Лісозахисні смуги *)			
Усього			

**Примітки.** 1. Розраховуючи попередній баланс, вихідні дані заносимо у затемнені клітинки. 2. Статті балансу, які позначено \*) у попередньому балансі, не розраховують, а вносять в остаточний баланс безпосереднім вимірюванням на плані. 3. Стовець «проценти» заповнюємо в остаточному балансі.

Для *сельбищної території* норму території житлових кварталів на одну людину ( $\text{м}^2/\text{людину}$ ) визначаємо залежно від кількості поверхів забудови за даними табл. 1.5.

Таблиця 1.5

**Норма території житлових кварталів на одну людину ( $\text{м}^2/\text{людину}$ ) залежно від середньої поверховості забудови**

Середня поверховість	4	5	6	7	8	9	12	16
Норма території $\text{м}^2/\text{людину}$	32	28	26	25	23	21	20	19,5

Норма території закладів обслуговування населення становить 15 – 16  $\text{м}^2/\text{людину}$  (у тому числі загальноміський центр 5 – 6  $\text{м}^2/\text{людину}$ , центри житлових районів 3 – 4  $\text{м}^2/\text{людину}$ ).

Норма території зелених насаджень загального користування (загальноміських та житлових районів) складає 16 – 18  $\text{м}^2/\text{людину}$ .

Загальну площу території вулиць і площ визначають залежно від їх відсотка від загальної сельбищної території – 16 – 18%.

Таким чином, площа сельбищної території буде складати:

$$S_c = S_m + S_{\text{обсл}} + S_{\text{з.н}} + S_{\text{в.п}},$$

де  $S_c$  – загальна площа сельбищної території, га;  $S_m$  – площа території мікрорайонів, га;  $S_{\text{обсл}}$  – площа території закладів обслуговування, га;  $S_{\text{з.н}}$  – площа території зелених насаджень загального користування, га;  $S_{\text{в.п}}$  – площа територій вулиць та площ, га.

Площу кожної функціональної території, яка входить до складу сельбищної, визначають за формулою

$$S_i = S_{i,\text{нор}} \cdot N,$$

де  $S_i$  – площа функціональної території, га;  $S_{i,\text{нор}}$  – нормативний розмір території функціональної зони на одну людину,  $\text{м}^2/\text{людину}$ ;  $N$  – розрахункова чисельність населення міста.

Сельбищну територію за попередніми розрахунками можна визначити також за збільшеними нормативними показниками, які наведено у табл. 1.6 (табл. 3.1, ДБН 360 – 92\*\* [1]).

Таблиця 1.6

**Збільшені нормативні показники площі сельбищної території на 1000 мешканців міста**

Середня поверховість забудови	Територія (га) на 1000 людей
9 і більше	7
4 – 8	8

Середня поверховість забудови	Територія (га) на 1000 людей
До 3 без земельних ділянок	10
Те саме із земельними ділянками	20
1 – 2 у сільських поселеннях	50

Згідно з цим площу сельбищної території (га) визначають за формулою

$$S_c = S_{\text{нор}} \frac{N}{1000},$$

де  $S_c$  – площа сельбищної території (площа житлових мікрорайонів, закладів обслуговування населення, зелених насаджень загального користування, вулиць і площ), га;  $S_{\text{нор}}$  – збільшений нормативний показник сельбищної території на 1000 мешканців міста, який залежить від поверховості забудови, га;  $N$  – розрахункова чисельність населення міста.

Із двох показників площ сельбищної території беремо більший. Для інших територій:

- площа території промислових районів визначаємо за вихідними даними;
- норма території складів різного призначення становить 2,5 м<sup>2</sup>/людину.

Територія об'єктів комунального призначення має нормативні показники:

- заклади обслуговування комунального характеру – 0,5 – 1,0 м<sup>2</sup>/людину;
- станції очищення міського водопроводу – 5 – 7 га на місто;
- полігони побутових відходів – 0,10 – 0,15 м<sup>2</sup>/людину;
- очисні споруди міської каналізації – 8 – 12 га на місто;
- квітничково-парникове господарство – 0,4 м<sup>2</sup>/людину;
- розсадники зелених насаджень – 5 м<sup>2</sup>/людину;
- кладовища – 0,24 га на 1000 людей (або 2,4 м<sup>2</sup>/людину).

Територія лісів та лісопарків

- лісопарки – 5 м<sup>2</sup>/людину;
- лісозахисні смуги – з розрахунку їх ширини не менше 500 м.

Території сільськогосподарського призначення – до 20% від освоєної території міста.

Резервні території для розвитку міста на перспективу – до 30% від освоєної території міста.

Нормативні та розрахункові дані заносимо до табл. 1.4 для визначення попереднього балансу території міста.

У таблицю остаточного балансу території міста розміри території функціональних зон заносимо за результатами вимірювання безпосередньо на схемі планувальної структури міста (після розроблення схеми генерального плану міста).

**Література:** [1]; [3]; [4].

### **Лабораторна робота 1.3**

#### **ВИЗНАЧЕННЯ ДІЛЯНОК ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ЗОН ТЕРИТОРІЇ МІСТА**

**Завдання 1.** Проаналізувати ситуаційний план території (М 1:25000), на якій передбачається розміщення міста, визначаючи:

- наявність ріки (водойми) та напрям її течії і притоки до неї;
- переважний напрям вітру, згідно з розою вітрів;
- наявність масивів зелених насаджень та їх розташування;
- наявність залізниці, її трасування і місця перетину з рікою;
- наявність автомобільних доріг та їх трасування, місця перетину із залізницею та рікою.

**Завдання 2.** Визначити ділянки території для розміщення функціональних зон міста:

- промисловості, враховуючи їх клас шкідливості, їх тяжіння до залізниці, переважний напрям вітру, напрям течії ріки та її притоки, існуючі зелені насадження, траси залізниці та автомобільних доріг;
- сельбищної території з урахуванням розміщення промислових районів і класу шкідливості їх підприємств, переважного напрямку вітру, напрямку течії ріки і її притоки, розташування зелених насаджень, траси залізниці і автомобільних доріг;
- загального центру міста як геометричного центру сельбищної території з урахуванням існуючих зелених насаджень та водойми;

- водозабору з урахуванням напрямку течії ріки, розміщення промислових підприємств та сільбищної території;
- очисних споруд міської каналізації з урахуванням напрямку течії ріки, розміщення сільбищної території;
- інші функціональні зони з урахуванням взаєморозміщення різних зон та існуючих елементів природного середовища.

**Завдання 3.** Графічно зобразити на ситуаційному плані (М 1:25000) розміщення функціональних зон за визначеними ділянками території міста, використовуючи умовні позначення, які наведено у розділі 3 «Самостійна робота» (див. рис. 3.7).

У розділі 3 як приклад зображено схему функціонального зонування території міста (див. рис. 3.1).

**Література:** [1]; [3]; [4].

## **Лабораторна робота 1.4**

### **ВИЗНАЧЕННЯ ПЛАНУВАЛЬНОЇ СТРУКТУРИ СЕЛЬБИЩНОЇ ТЕРИТОРІЇ**

**Завдання 1.** Визначити кількість житлових мікрорайонів міста.

#### **Хід роботи**

За нормами ДБН 360-92\*\* (п.3.5.а) житловий квартал (мікрорайон) з повним комплексом установ та підприємств обслуговування місцевого значення має площу 20 – 50 га.

Для міста з чисельністю від 100 до 250 тисяч мешканців (згідно з містобудівною класифікацією таке місто належить до групи поселень середніх розмірів – табл. 1.1 [1]). Середній розмір площі мікрорайонів – 25 га (з розрахунку радіуса пішохідної доступності 500 м; розмір площі одного мікрорайону буде становити  $S_m = 500 \times 500 = 250\,000 \text{ м}^2 = 25 \text{ га}$ ).

Питома частка загальної площі мікрорайонів з повним комплексом установ та підприємств обслуговування місцевого значення від сільбищної території становить у середньому 50%.

Тоді кількість житлових мікрорайонів

$$n_m = \frac{S \cdot 0,5}{25},$$

де  $n_m$  – кількість мікрорайонів;  $S$  – площа сельбищної території, га; 0,5 – питома частка площі мікрорайонів у загальній площі сельбищної території; 25 – середній розмір площі мікрорайонів, га.

**Завдання 2.** Визначити кількість житлових районів міста і розміри їх територій.

### Хід роботи

Відповідно до норм ДБН 360 – 92\*\* (п.3.5.б) площа житлового району як структурного елемента сельбищної території становить 80 – 400 га. Тобто мінімальна кількість мікрорайонів у житловому районі дорівнює чотирьом мікрорайонам (80 га – мінімальна площа житлового району, 20 га – мінімальна площа житлового мікрорайону, мінімальна кількість мікрорайонів у житловому районі  $n_m = 80:20 = 4$ ). Виходячи з цього, кількість житлових районів визначаємо за формулою

$$n_{ж.р} = \frac{n_m}{4},$$

де  $n_{ж.р}$  – кількість житлових районів на сельбищній території;  $n_m$  – кількість мікрорайонів на сельбищній території; 4 – мінімальна кількість мікрорайонів у житловому районі.

Середній розмір площі житлового району, в межах якого формуються житлові мікрорайони, розміщуються установи та підприємства з радіусом обслуговування не більше 1500 м, а також об'єкти міського значення, і який обмежений магістральними вулицями та дорогами загальноміського значення [1.п.3.5.б], можна визначити за формулою

$$S_{ж.р} = \frac{S_{заг.с} \cdot 0,84}{n_{ж.р}},$$

де  $S_{ж.р}$  – середня площа житлового району, га;  $S_{заг.с}$  – загальна площа сельбищної території, га; 0,84 – питома частка площі житлових районів, закладів обслуговування населення, зелених насаджень загального користування від загальної площі сельбищної території (0,16 – питома частка території, яку складають в середньому вулиці і площі сельбищної території);  $n_{ж.р}$  – кількість житлових районів сельбищної території.

**Завдання 3.** Визначити можливу схему розміщення житлових районів.

### **Хід роботи**

Вихідними даними для визначення схеми розміщення житлових районів є схема функціонального зонування території міста (результат лабораторної роботи 1.3) та результати розрахунків першого і другого завдань.

Довільний контур сельбищної території на схемі функціонального зонування аналізуємо з позиції можливості вписати в нього житлові райони в кількості та за розмірами, які визначені у другому завданні лабораторної роботи.

Близькі до квадратних чи прямокутних форми житлових районів з визначеною площею та за масштабом проектування повинні допомогти відкоригувати довільну форму сельбищної зони за схемою функціонального зонування у більш чітку геометричну форму. Приклад схеми розміщення житлових районів наведено в розділі 3 «Самостійна робота».

Розміщуючи житлові райони, потрібно враховувати, що їх межами є магістралі загальноміського значення, які прокладаються між ними.

**Література:** [1]; [3]; [4].

## **Лабораторна робота 1.5**

### **ВИЗНАЧЕННЯ СТРУКТУРИ ВУЛИЧНО-ДОРОЖНЬОЇ МЕРЕЖІ**

**Завдання 1.** Визначити напрямки трас магістралей загальноміського значення.

Принциповий напрямок трас магістралей загальноміського значення визначаємо за прийнятим функціональним зонуванням території міста і структурою сельбищної зони – розміщенням житлових районів. Приклад наведено в розділі 3 «Самостійна робота».

Транспортних зв'язків по найкоротших напрямках потребують між собою промислові райони і окремі підприємства, житлові райони і загальноміський центр, зони відпочинку і вокзали, які є фокусами тяжіння населення.



Контури структурних елементів міста, які були визначені на схемі розміщення житлових районів (результат лабораторної роботи 1.4), уточнюються (коригуються) з урахуванням прокладання загальноміських магістралей та забезпечення прямих зв'язків між фокусами тяжіння (див. розділ 3 рис. 3.3). При цьому можливе уточнення конфігурації міжмагістральних територій: зменшення чи збільшення територій деяких житлових районів, або переміщення у той чи інший бік для забезпечення трасування магістралей загальноміського значення за прямими і коротшими напрямками. При цьому може виникнути ланцюгова реакція – необхідність переміщення і суміжних елементів, розташування яких було пов'язано з першими.

Раціональна організація транспортного руху можлива у разі потреби простих транспортних вузлів. До кожного перехрестя не повинно підходити більше чотирьох напрямків вулиць. Перехрестя бажано здійснювати під прямим кутом. Цим забезпечується можливість раціональної організації руху транспорту на перехресті, у разі потреби – створення транспортної розв'язки в різних рівнях. Одночасно і магістральна територія поступово набуває чітких, правильних форм (рис. 3.3). У випадках перетинання напрямків вулиць під гострим кутом доцільно безпосередньо перехрестя виконувати прямокутним, після чого на перегонах магістралей, які підходять до цього перехрестя, зробити криволінійні вставки, що дозволять витримати бажані напрямки цих магістралей.

Трудові переміщення населення до промислових зон та центру міста найбільші за розмірами та концентрацією за годинами доби. Промисловий район з чисельністю 10 тисяч працюючих повинен з'єднуватися із сельбищною зоною не менше ніж двома магістралями, що дасть змогу задовольнити трудові переміщення маршрутами автобуса чи тролейбуса.

Система магістралей міста має забезпечити транспортне обслуговування міського центру одночасно з його ізоляцією від транспортних потоків.

Значення коефіцієнта непрямолінійності вуличної мережі (між парами пунктів) має бути 1,1 – 1,2.

Щільність мережі магістральних вулиць загальноміського значення повинна бути в межах 1,3 – 1,5 км/км<sup>2</sup>.

**Завдання 2.** Визначити структуру трас магістралей районного значення.

Вулична мережа в житловому районі представлена магістралями районного значення і житловими вулицями (приклад у розділі 3, рис. 3.4). Першу формують кістяк території – проходять повз центри району; з'єднують його і прилеглі мікрорайони з магістралями загального значення, що оточують район. Житлові вулиці лише відокремлюють окремі елементи району один від одного і призначені для місцевого руху. Проектування внутрішньорайонної мережі вулиць відбувається одночасно з плануванням району, оскільки вулиці розмежовують його структурні елементи (мікрорайон, громадський (районний) центр, сад, сквер та ін.). особливість трасування вулиць у житловому районі полягає у неприпустимості внутрішнього транзиту – проїзду наскрізь його території не пов'язаного з ним автотранспорту. Це буде забезпечено, якщо вулиці будуть виконувати лише функції зв'язку району з магістралями, що його оточують.

Якщо до магістральної вулиці виходять вулиці двох житлових районів, розташованих з протилежних боків, то доцільно замість утворення на невеликій відстані Т-подібних примикань формувати одне чотиристороннє перехрестя.

Вулична мережа у промислових районах проектується за тими ж принципами, що і в сельбищній зоні. В процесі її формування конкретизують контури промислового району загалом і його окремих елементів.

Показником рівня транспортного обслуговування з урахуванням магістралей загальноміського і районного значення є загальна щільність мережі магістральних вулиць сельбищної території. Цей показник повинен становити 2,5 – 3 км/км<sup>2</sup>. Щільність мережі вулиць контролюють діленням виміряної на плані довжини магістралей в межах сельбищної зони на її площу:

$$\delta = \sum \ell / S_{сел.},$$

де  $\delta$  – щільність мережі магістральних вулиць, км/км<sup>2</sup>;  $\sum \ell_m$  – протяжність магістральних вулиць у межах сельбищної території, км;  $S_{сел.}$  – площа сельбищної території, км<sup>2</sup>.

Розрахунки виконують у табличній формі (табл. 1.7).

Таблиця 1.7

**Характеристика вулично-дорожньої мережі**

Категорія вулиць	Протяжність вулиць, $\sum l_m$ , км	Площа сельбищна $S_{сел.}$ , км <sup>2</sup>	Густина мережі, км/км <sup>2</sup>
Загальноміські			
Районні			
<b>Разом</b> вулиці Магістральні			
Житлові			

Аналізуючи розглянуті принципи проектування вуличної мережі, можна дійти висновку про ітераційний характер роботи – послідовне наближення до оптимального рішення. У процесі уточнення і деталізації варіантів доводиться змінювати й уточнювати не лише напрямки окремих вулиць і доріг, але й раніше виконані розробки – структурну побудову сельбищної території, місцеположення і конфігурацію структурних елементів плану, а іноді – і функціональне зонування території.

Виконання цієї роботи на кальці, накладеній на план структури сельбищної території, де в першому наближенні розміщені фокуси тяжіння населення, нанесення траси вулиць товстим м'яким олівцем в одну лінію відповідної товщини, дозволяє в процесі проектування вносити необхідні уточнення з мінімальними витратами часу.

**Література:** [1]; [3]; [4]; [5].

**Лабораторна робота 1.6****ВИЗНАЧЕННЯ СТРУКТУРИ КУЛЬТУРНО-ПОБУТОВОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ НАСЕЛЕННЯ**

**Завдання 1.** З наведеного далі переліку назв установ і підприємств визначити, до якого з чотирьох ступенів у системі культурно-побутового обслуговування вони належать, радіус їх обслуговування, місцезнаходження у планувальній структурі міста і заповнити відповідні розділи табл. 1.8.

Назва установ і підприємств культурно-побутового обслуговування населення: кафе, аптека, ательє побутового обслугову-

вання (ремонтні майстерні, приймальні пункти), дитячі ясла і садки, школи, продовольчі і першої необхідності промтоварні магазини, ЖЕК, їдальні, Будинки культури, клуби, кінотеатри, бібліотеки, пологові будинки і районні лікарні, спортивні центри (спортивні зали, плавальні басейни, спортивні тренувальні майданчики), палаци культури, музеї, виставки, театри, цирки, концертні зали, великі кінотеатри, міські спортивні центри (стадіони, плавальні басейни, водні станції), міські торговельні центри, спеціалізовані лікарні та медичні центри, наукові та навчальні центри, адміністративні і господарські заклади, водні станції і пляжі, ресторани і кафе та готелі й мотелі у приміських зонах, риболовні, лижні і туристичні бази, будинки відпочинку, санаторії, заміські дитячі установи.

Таблиця 1.8

### Структура культурно-побутового обслуговування

Ступінь	Назва ступеня	Установи, що належать відповідному ступеню	Місцерозташування у планувальній структурі міста	Радіус обслуговування
I				
II				
III				
IV				

**Завдання 2.** Показати цифрами (I, II, III, IV) на планувальній схемі міста, яка є результатом роботи 1.5, місцерозташування чотирьох ступенів культурно-побутового обслуговування населення міста.

**Література:** [1]; [3]; [4].

### Лабораторна робота 1.7

#### ВИЗНАЧЕННЯ СТРУКТУРИ ТЕРИТОРІЙ ОЗЕЛЕНЕННЯ

**Завдання 1.** Із наведеного далі переліку назв об'єктів зелених насаджень визначити, до якої категорії згідно з їх класифікацією вони належать, та заповнити відповідні розділи табл. 1.9.

Назва об'єктів зелених насаджень міста: спортивний парк, міський парк, дитячий парк, центральні та районні парки, парки культури і відпочинку, міський сад, сквер на площі, меморіальний парк, бульвар на вулиці, насадження на вулицях і площах, лісо-

парк, лугопарк, гідропарк, зона масового відпочинку, насадження територій шкіл, технікумів, вищих навчальних закладів, насадження територій дитячих садків і ясел, територій клубів, палаців культури, громадських будинків, територій науково-дослідних установ, територій ботанічного саду і парка, територій зоологічного саду і парка, територій лікарень та лікувально-профілактичних закладів, територій промислових підприємств, територій житлових мікрорайонів, кварталів, територій санаторіїв та будинків відпочинку, територій заповідників, санітарно-захисних зон, водоохоронних зон, протипожежні насадження, насадження інженерно-меліоративного призначення, насадження вздовж автомобільних і залізничних доріг, насадження на кладовищах, міські розсадники і квітникові господарства.

**Завдання 2.** Показати умовними позначеннями на планувальній структурі міста (результат лабораторної роботи 1.5) розміщення трьох категорій зелених насаджень та існуючі зелені насадження.

*Таблиця 1.9*

**Структура зелених насаджень міста**

Категорії	Назва категорії зелених насаджень	Назва об'єктів зелених насаджень, які належать до відповідної категорії
1		
2		
3		

**Література:** [1]; [3]; [4]; [6].

**Лабораторна робота 1.8**

**ВИЗНАЧЕННЯ ВИДУ ПАСАЖИРСЬКОГО ТРАНСПОРТУ  
МАРШРУТНОЇ МЕРЕЖІ МІСТА**

**Завдання 1.** Визначити вид пасажирського маршрутного громадського транспорту для зв'язку з промисловими районами як головними пунктами тяжіння населення.

Вихідні дані – планувальна схема міста, кількість працівників на підприємствах промислового району в першу зміну (максимальну за кількістю працівників) і тривалість періоду, протягом якого працівники добираються на підприємства промислового району з різними годинами початку роботи першої зміни.

До початку роботи всіх підприємств пасажирський транспорт спроможний перевести працівників першої зміни, якщо його провозоспроможність буде відповідати кількості пасажирів цього періоду.

### Хід роботи

Визначаємо чисельність працюючого населення у промисловому районі у першу зміну, які для поїздки на роботу користуються пасажирським транспортом, за формулою

$$\Pi = T K_T K_1 / t_n,$$

де  $\Pi$  – кількість працівників, що працюють у першу зміну, які користуються пасажирським транспортом, осіб;  $T$  – кількість працюючого населення у промисловому районі;  $K_T$  – коефіцієнт користування транспортом (0,85);  $K_1$  – коефіцієнт, що визначає частку працюючих у першу зміну ( $K_1 = 0,5$ , якщо підприємства працюють у три зміни,  $K_1 = 0,7$ , якщо підприємства працюють у дві зміни,  $K_1 = 1$ , – в одну);  $t_n$  – тривалість періоду прибуття працівників на підприємства з різними годинами початку роботи у першу зміну (1; 1,5; 2), год.

Для поїздки на роботу населення користується як громадським транспортом, так і транспортом індивідуальним.

Визначаємо кількість працюючих, які користуються індивідуальним легковим автомобілем для поїздки на роботу, за формулою

$$\Pi_i = \Pi n v,$$

де  $\Pi_i$  – кількість працівників, які користуються індивідуальним легковим автомобілем для поїздки на роботу;  $\Pi$  – кількість працюючих у першу зміну, які користуються пасажирським транспортом;  $n$  – показник частки працюючих, які користуються індивідуальним автомобілем для поїздки на роботу ( $n = \frac{1}{20} \text{ авт / прац}$ );  $v$  – показник середнього наповнення легкового автомобіля ( $v = 1,7$  осіб).

Визначаємо кількість працюючих у першу зміну, які для поїздки на роботу користуються маршрутним громадським пасажирським транспортом, за формулою

$$P_m = P - P_i,$$

де  $P_m$  – кількість працюючих у першу зміну, які для поїздок на роботу користуються маршрутним громадським пасажирським транспортом;  $P$  – кількість працюючих у першу зміну, які користуються пасажирським транспортом;  $P_i$  – кількість працюючих у першу зміну, які для поїздок на роботу користуються індивідуальним легковим транспортом.

Визначаємо вид пасажирського транспорту, враховуючи провозоспроможність різних видів транспорту, що наведено у табл. 1.10, та розрахункову кількість працюючих у першу зміну, які користуються пасажирським маршрутним громадським транспортом.

Таблиця 1.10

**Місткість і провізна здатність різних видів транспорту**

Вид транспорту	Наповнення пас/од. транспорту	Провозоспроможність пас/год.
Автобус малої місткості	37	3300
Автобус середньої місткості	65	5850
Автобус великої місткості	80	7200
Автобус особливо великої місткості	120	10800
Тролейбус середньої місткості	75	6750
Тролейбус великої місткості	88	7900
Тролейбус надто великої місткості	140	12600
Поїзд з двовісних трамвайних вагонів	190	11400
Чотирівісний трамвайний вагон	136	8200
Шестивісний трамвайний вагон	180	10800
Восьмивісний трамвайний вагон	235	14200

**Завдання 2.** Визначити кількість одиниць рухомого складу обраного виду маршрутного громадського пасажирського транспорту, потрібного для перевезення працюючих у першу зміну.

**Хід роботи**

Визначаємо кількість одиниць рухомого складу за формулою

$$p = P_m / m,$$

де  $p$  – кількість одиниць рухомого складу, од.;  $\Pi_m$  – кількість працюючих у першу зміну, які для поїздки на роботу користуються маршрутним громадським пасажирським транспортом;  $m$  – наповнення одиниці рухомого складу, пас/од. транспорту.

Визначаємо інтервал руху транспортних одиниць обраного виду громадського транспорту за формулою

$$t_m = 60 t_n / p K_{зв.}$$

де  $t_m$  – маршрутний інтервал руху, хв;  $t_n$  – тривалість періоду прибуття працівників на підприємства з різними годинами початку роботи у першу зміну (1; 1,5; 2), год.;  $p$  – кількість одиниць рухомого складу;  $K_{зв.}$  – коефіцієнт зв'язку (кількість маршрутів громадського пасажирського транспорту що обслуговують промисловий район, з'єднаючи його з житловими районами).

Розрахункові дані заносимо до табл. 1.11.

*Таблиця 1.11*

**Характеристика обраного виду маршрутного громадського пасажирського транспорту для зв'язку з промисловими районами**

Промислові Райони	Вид транспорту	Наповнення пас./од. транспорту	Провозо-спроможність, пас./год.	Інтервал руху, хв.
Перший				
Другий				
Третій				

**Література:** [1]; [3]; [4]; [5]; [7].

### Лабораторна робота 1.9

#### ВИЗНАЧЕННЯ МАРШРУТНОЇ СХЕМИ МІСЬКОГО ПАСАЖИРСЬКОГО ТРАНСПОРТУ

Більшість пасажироперевезень здійснюються за допомогою масового пасажирського транспорту за певними маршрутами, які в сукупності утворюють маршрутну систему. Сама маршрутна мережа здебільшого визначає рівень транспортного обслуговування населення, тому визначення маршрутної схеми міського пасажирського транспорту – одне з головних завдань міського господарства.



**Завдання 1.** Визначити кількість маршрутів міського пасажирського транспорту.

Вихідні дані – планувальна схема міста (робота 1.5).

### Хід роботи

Визначаємо щільність магістральної вулично-дорожньої мережі (км/км<sup>2</sup>) у межах забудованої території міста з урахуванням усіх зон міста відповідно до формули

$$\delta = L_{\text{маг.}} / F_T,$$

де  $\delta$  – щільність магістральної вулично-дорожньої мережі міста, км/км<sup>2</sup>;  $L_{\text{маг.}}$  – довжина магістральних вулиць міста (заміряємо за схемою генплану), км;  $F_T$  – площа забудованої території міста, що обслуговується міським пасажирським транспортом (заміряємо за схемою генплану), км<sup>2</sup>.

Отриманий результат має задовольнити вимоги нормативів ДБН 360 – 92\*\* і бути в межах 1,5 – 2,5 км/км<sup>2</sup> інакше магістральна вулично-дорожня мережа потребує коригування відповідно до вимог.

Визначаємо потрібну кількість маршрутів, користуючись залежністю

$$n = \mu L_{\text{маг.}}^* / 3,5 L_{\text{сеп.}},$$

де  $n$  – кількість маршрутів;  $\mu$  – коефіцієнт розгалуженості маршрутної мережі, значення якого 1,4 – 4,0 (для розрахунку початкове значення коефіцієнта розгалуженої мережі беремо 1,5);  $L_{\text{маг.}}^*$  – довжина відкоригованої мережі магістральних вулиць, км;  $L_{\text{сеп.}}$  – середня довжина поїздки у місті, км.

Середню довжину поїздки визначаємо за формулою

$$L_{\text{сеп.}} = 1,2 + 1,7\sqrt{F_T},$$

де  $L_{\text{сеп.}}$  – середня довжина поїздки у місті, км;  $F_T$  – площа забудованої території міста, що обслуговується міським маршрутним пасажирським транспортом, км<sup>2</sup>.

**Завдання 2.** Визначити схему маршрутів громадського пасажирського транспорту.

## Хід роботи

Для побудови схеми маршрутів необхідно враховувати такі принципи:

- маршрутну схему загалом треба будувати з урахуванням забезпечення найменшої пересадочності сполучень;
- кінцеві пункти маршрутів розміщують, як правило, поза центральною зоною міста, де важко виділити потрібні вільні площі;
- кожен окремий маршрут повинен з'єднувати по можливості найкоротшим шляхом важливі пасажироутворювальні пункти міста (центр міста, районні центри житлових районів, промислові підприємства, вокзали, пристані, зони відпочинку, тощо);
- середня протяжність маршруту має вкладатися у межі 3 – 4 середніх дальностей поїздки;
- коефіцієнт непрямолінійності кожного маршруту повинен наближатися до значення 1,25;
- доступність ліній масового пасажирського транспорту не повинна перевищувати 500 – 800 м із найдальшої точки житлової території.

Траси маршрутів наносимо на магістральну вулично-дорожню мережу міста умовними позначками або різними кольорами, чи використовуємо разом ці два методи.

Характеристики маршрутів зводимо у табл. 1.12.

Таблиця 1.12

### Характеристика маршрутів

Номер маршруту	Умовне позначення маршруту	Найменшання маршруту	Довжина маршруту		Коефіцієнт непрямо-лінійності, $K_n$	Непрямо-лінійність маршруту
			за маршрутною лінією $\ell_m$ , км	за повітряною лінією $\ell_n$ , км		
1						
2						
...						
Разом						

Коефіцієнт непрямолінійності маршруту  $K_n$  визначається відношенням довжини маршруту між кінцевими його точками

маршрутною мережею до його протяжності повітряною лінією між тими ж точками:

$$K_n = \frac{\ell_m}{\ell_n},$$

де  $K_n$  – коефіцієнт непрямолінійності;  $\ell_m$  – довжина маршруту між кінцевими точками маршрутною мережею, км;  $\ell_n$  – довжина маршруту між кінцевими точками повітряною лінією, км.

Слід прагнути до того, щоб цей коефіцієнт не перевищував 1,25. Ця вимога не поширюється на кільцеві маршрути, коефіцієнт непрямолінійності яких перевищує 3.

Для оцінки ступеня непрямолінійності маршрутів користуються такою шкалою:

надзвичайно висока	– понад 1,30;
дуже висока	– 1,25 – 1,30;
висока	– 1,20 – 1,25;
помірна	– 1,15 – 1,20;
мала	– 1,10 – 1,15;
надто мала	– менше 1,1.

**Завдання 3.** Перевірити показник розгалуженості маршрутної мережі з точки зору правильності накреслення схеми маршрутів.

### Хід роботи

Перевіряємо за формулою

$$\mu = \frac{\sum \ell_m}{L_{\text{маг.}}^*},$$

де  $\mu$  – коефіцієнт розгалуженості маршрутної мережі;  $\sum \ell_m$  – сумарна довжина маршрутів, км;  $L_{\text{маг.}}^*$  – довжина відкоригованої мережі магістральних вулиць, км.

Маршрутна мережа запроектована доцільно, якщо значення  $\mu$  – 1,4 – 4,0.

**Література:** [1]; [3]; [4]; [5]; [7].

## Лабораторна робота 1.10

### ВИЗНАЧЕННЯ ОБ'ЄКТІВ ОБСЛУГОВУВАННЯ АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ

**Завдання 1.** Визначити кількість автомобілів, що перебувають в особистому користуванні громадян.

#### Хід роботи

Згідно ДБН 360 – 92\*\* розрахунковий рівень автомобілізації становить 200 автомобілів, що припадає на 1000 мешканців міста. Це загальний показник рівня автомобілізації, який враховує різну форму власності і включає, крім індивідуальних, три таксі, два відомчі, чотири прокатні, та 25 вантажних автомобілів [1]. Отже нормативну кількість автомобілів (на кожну 1000 мешканців міста), що перебувають в особистому користуванні громадян, можна визначити за формулою

$$A_{i.n} = A_{заг.н.} - A_T - A_{в.} - A_{пр.} - A_{ван.}$$

де  $A_{i.n}$  – нормативна кількість автомобілів індивідуального користування, що припадає на 1000 мешканців міста;  $A_{заг.н.}$  – рівень автомобілізації на 1000 мешканців міста;  $A_T$  – кількість автомобілів таксі у загальному рівні автомобілізації, що припадає на 1000 мешканців міста;  $A_{в.}$  – кількість відомчих автомобілів у загальному рівні автомобілізації на 1000 осіб;  $A_{пр.}$  – кількість прокатних автомобілів у загальному рівні автомобілізації на 1000 осіб;  $A_{ван.}$  – кількість вантажних автомобілів у загальному рівні автомобілізації на 1000 осіб.

Загальну кількість індивідуальних автомобілів у місті визначаємо відповідно до формули:

$$A_i = A_{i.n} N / 1000,$$

де  $A_i$  – кількість автомобілів, що перебуває в особистому користуванні громадян;  $A_{i.n}$  – нормативна кількість автомобілів на 1000 мешканців міста, що перебуває в їх особистому користуванні;  $N$  – проектна чисельність населення міста.

**Завдання 2.** Визначити умовні місця розміщення гаражів для індивідуальних автомобілів та площу їх ділянок.

Вихідні дані – планувальна схема міста (лабораторна робота 1.5).

### **Хід роботи**

Для вирішення завдання необхідно врахувати:

- місткість гаражів (кількість машино-місць у гаражах) кожного житлового району обчислюється пропорційно чисельності населення району, виходячи із необхідності забезпечення місцями постійного зберігання 100% автомобілів, що належать мешканцям району;

- площу ділянки, яку потрібно відвести для будівництва гаража, залежить від його поверховості, бо площа території ділянки забудови, яка припадає на один автомобіль в гаражі одноповерховому –  $30 \text{ м}^2$ , двоповерховому –  $20 \text{ м}^2$ , триповерховому –  $14 \text{ м}^2$ , чотириповерховому –  $12 \text{ м}^2$ , п'ятиповерховому –  $10 \text{ м}^2$ .

- гаражі і автостоянки індивідуальних автомобілів слід розміщувати на території житлових районів на ділянках, що віддалені від місць, які передбачені для ігор дітей та відпочинку;

- у житлових районах слід, як правило, передбачати гаражі висотою до 5 наземних поверхів та використовувати підземний простір. Допускається спорудження для індивідуальних автомобілів приміщення, які вбудовані у перші цокольні та підземні поверхи багатоповерхових житлових і громадських будинків (за винятком будинків закладів охорони здоров'я, фізичної культури, соціального забезпечення, загальноосвітніх шкіл, дитячих дошкільних закладів, дитячих будинків, закладів культури, мистецтва та громадського харчування), а також напівпідземних та підземних споруд, що розміщені у комплексі з майстернями і складами ЖЕК, котельними, бойлерними, трансформаторними та іншими будинками і спорудами комунального та господарсько-технічного призначення;

- під житловими будинками підземні гаражі допускається розміщувати тільки для легкових автомобілів, які належать мешканцям цих будинків;

- в умовах реконструкції допускається постійне зберігання частки парку легкових автомобілів, які належать громадянам жи-

тлового району, за його межами – на «незручних» для інших видів будівництва територіях, у зонах санітарних розривів промислових підприємств, у смугах відведення залізничних та швидкісних автомобільних доріг;

- повинна бути забезпечена пішохідно-транспортна доступність місць постійного зберігання легкових автомобілів в межах 15 хвилин;

- довжина пішохідного підходу до гаражів та автостоянок постійного зберігання легкових автомобілів від місць проживання власників не повинна перевищувати 800 м, а в умовах реконструкції – 1000 м, до автостоянок тимчасового зберігання – 150 м;

- віддалення наземних та комбінованих (наземно-підземних) гаражів і автостоянок від житлових та громадських будинків подано у таблиці 1.13. [1].

*Таблиця 1.13*

**Відстані від житлових і громадських будинків гаражів та відкритих автостоянок з урахуванням їх місткості**

Будинки, до яких визначаються відстані	Відстані, м, від гаражів і відкритих автостоянок при кількості легкових автомобілів				
	10 і менше	11-50	51-100	101-300	Понад 300
Житлові будинки	10**	15	25	35	50
У тому числі торці житлових будинків без вікон	10**	10**	15	25	35
Громадські будинки	10**	10**	15	25	25
Загальноосвітні школи і дитячі дошкільні установи (дошкільні)	15	25	25	50	*
Лікувальні установи із стаціонаром	25	50	*	*	*

\* Визначається за погодженням з органами Державного санітарного нагляду.

\*\* Для будинків гаражів III – IV ступеня вогнестійкості відстані треба передбачати не менше 12 м.

Гаражі відомчих автомобілів та легкових автомобілів спеціального призначення, вантажних автомобілів, таксомоторів, автобусні і тролейбусні парки, трамвайні депо, а також станції технічного обслуговування автомобілів слід розміщувати у промислових та комунально-складських зонах міста.

**Завдання 3.** Визначити умовні місця розміщення автомобільних стоянок для індивідуальних автомобілів та розрахувати площі їх ділянок.

Вихідні дані – планувальна схема міста.

Вирішуючи завдання, необхідно враховувати таке:

- автомобільними стоянками (місцями тимчасового збереження індивідуальних автомобілів) повинні бути забезпечені житлові райони, промислові підприємства, рекреаційні території, зона зовнішнього транспорту, центр міста, а також об'єкти значного тяжіння (стадіони, території постійно діючих виставок, ринків, лікарень, вищих навчальних закладів тощо);

- місткість стоянок розраховується з умови забезпечення ними 75% усіх особистих автомобілів, з яких 25% припадає на житлові райони, 25% – промислові райони, 15% – місця короткотермінового відпочинку, 5% – центр міста;

- кількість місць на автостоянках біля залізничного вокзалу, стадіону, районної лікарні та інших великих об'єктів тяжіння визначаються із розрахунку 12-15 місць на 100 тисяч мешканців;

- автомобільні стоянки розміщуються на території центру міста і центрів житлових районів, житлових мікрорайонів, на передзаводських площах у промислових районах, біля входів до загальноміського парку, біля об'єктів значного тяжіння населення.

**Завдання 4.** Визначити місця розміщення автозаправних станцій (АЗС) і станцій технічного обслуговування (СТО).

### **Хід роботи**

Вирішуючи завдання необхідно враховувати таке:

- на кожному вході – виході з міста розміщуємо суміжні пункти АЗС і СТО (див. розділ «Самостійна робота», рис. 3.5.);

- розмір ділянки визначаємо залежно від їх класу в межах 0,3 – 2,5 га [1].

Згідно завдання, на планувальній схемі міста вказати місця можливого розміщення АЗС і СТО без визначення їх класу та розміру ділянок. Для середнього міста можна брати розмір їх ділянки до 1га. Результати розрахунків зводимо до табл. 1.14.

Таблиця 1.14

**Характеристика об'єктів збереження  
та обслуговування легкового транспорту**

№ з/п	Тип збереження або обслуговування	Місткість, машино-місць	Площа, га
1	Гаражі – місця постійного зберігання - Житловий район 1 - ... - Інші		
2	Стоянки – місця тимчасового зберігання - Житловий район 1 - ... - Промрайон1 - ... - Центр міста - Залізничний вокзал, автовокзал - Стадіон - Міська лікарня		
3	АЗС і СТО		
Разом			

**Завдання 5.** Нанести об'єкти зберігання та обслуговування легкового транспорту умовними позначками на планувальну схему міста.

**Література:** [1]; [3]; [4]; [5]; [7].

**Лабораторна робота 1.11**

**ВИЗНАЧЕННЯ ОБ'ЄКТІВ ОБСЛУГОВУВАННЯ  
ЗОВНІШНЬОГО ТРАНСПОРТУ**

**Завдання 1.** Визначити комплекс споруд зовнішнього транспорту для обслуговування пасажирських та вантажних перевезень міста.

Вихідні дані – планувальна схема міста (робота 1.5).

**Хід роботи**

Для визначення необхідних споруд зовнішнього транспорту треба використати такі відомості.

Місто – це транспортний вузол, який об'єднує шляхи різних видів зовнішнього і міського транспорту, комплекс їх транспортних споруд, що разом виконують пасажирські та вантажні операції.



Для обслуговування пасажирських та вантажних перевезень, а також рухомого складу в межах міста і прилеглих територій передбачають споруди та обладнання зовнішнього транспорту: залізничного, автомобільного, водного, повітряного – це залізничні станції та вокзали, автостанції та автовокзали, річкові та морські порти-пристані, аеропорти, вертолітні станції, автопавільйони, СТО, АЗС, мотелі та кемпінги, станції мийки тощо (див. рис. 3.5).

Серед різних видів зовнішнього транспорту, що забезпечує пасажирські та вантажні зв'язки міста з іншими районами; найбільше поширені – залізничний і автомобільний.

До споруд залізничного транспорту належать станції, які розміщуються на межі сельбищної території, що забезпечує зручні транспортні зв'язки з центром міста, житловими і промисловими районами, і є переважно прохідного типу.

Розміри території, яку займають пасажирські споруди залізниці, припускають відповідно до даних табл. 1.15.

Таблиця 1.15

**Розміри території пасажирських споруд залізниці**

Тип роздільного пункту	Довжина ділянки при розміщенні ліній і парків, м		Ширина ділянки, м
	з послідовним розташуванням	з паралельним розташуванням	
Зупинка	800 – 1000	300 – 500	20 – 30
Роз'їзд	2000 – 2800	1100 – 1600	50 – 100
Проміжна станція	2300 – 3100	1200 – 1700	100 – 150
Пасажирська станція	1500 – 2000	800 – 1200	50 – 160
Дільнична станція	3000 – 3800	1300 – 1700	250 – 350

**Примітка:** 1. Ширину ділянки вказано у найширшій її частині. 2. Для середнього міста, яке є об'єктом розгляду практичних занять, типом пасажирської станції на першому етапі розвитку міста може бути проміжна станція або мала пасажирська (мінімальні розміри залізничних станцій вказано на рис. 3.5).

Технічні станції і парки резервного рухомого складу залізниці розміщують поруч з пасажирськими з боку, протилежного масовому прибуттю поїздів, на ділянці завдовжки 1 – 2 км та за ширишки 100 – 300.

Між залізничними коліями, станціями і житловою забудовою передбачається санітарно-захисна зона, ширину якої (від осі крайньої залізничної колії до будинків) установлюють залежно

від інтенсивності руху поїздів на головних дорогах I, II, III категорій – 100 м, на станціях і під'їзних шляхах – 50 м.

У санітарно-захисній зоні розміщуються автомобільні шляхи, гаражі, стоянки автомобілів, склади підприємств і установи комунального призначення. Площа озелененої території санітарно-захисної зони повинна бути не меншою за 50%.

Вантажні станції розміщуються за сельбищними районами міста на внутрішньовузлових ходах, які обслуговують ряд промислових підприємств.

Станції, які обслуговують наливні бази і бази з іншими небезпечними або пилезабруднювальними матеріалами, розміщуються за межами житлових районів міста на відстанях, що забезпечують безпеку та умови санітарного захисту.

Вантажні двори розміщуються за межами сельбищної території, максимально наближено до основних споживачів і головних напрямків руху із забезпеченням зручних транспортних зв'язків із тими районами міста, сортувальними і вантажними станціями вузла, які вони обслуговують. Їх кількість і розмір ділянки залежить від чисельності населення міста та вантажообігу, який визначають за формулою

$$V_{\text{в}} = PN,$$

де  $V_{\text{в}}$  – вантажообіг міста залізничним транспортом, млн. т/рік;  
 $P$  – вантажообіг на одну людину за рік;  $N$  – чисельність населення міста, осіб.

За орієнтовними розрахунками ділянок вантажних дворів їх вантажообіг (прибуття і відправлення товарів для населення) припускають 3 т на 1 жителя на рік, а кількість і площу вантажних дворів загального користування для міст різної величини – відповідно до даних табл. 1.16.

Таблиця 1.16

**Кількісна характеристика вантажних дворів**

Чисельність населення міста, тис. осіб.	Обсяги роботи вантажного двору, млн. т/рік	Кількість вантажних дворів	Площа вантажного двору (за різною конфігурацією ділянки), га
250 – 500	0,8 – 1,5	1	До 5
501 – 1000	1,5 – 3,0	1 – 2	5 – 12
1001 – 1500	3, 1 – 4, 0	2 – 3	12 – 20

Сортувальні станції розміщують за межами міської забудови, а промислові – у відповідних промислових районах; залежно від конкретних умов доцільне кооперування цих станцій; розміри території односторонніх сортувальних станцій з послідовним розміщенням парків припускають завдовжки 5,3 – 6,5 км і завширшки 300 – 450 м, а з двостороннім розміщенням – відповідно 5,5 – 6,7 км і 600 – 700 м, що становить від 150 до 500 га; графічне зображення смуг відводу для залізничних станцій показано на рис. 3.8.

**Завдання 2.** Визначити комплекс споруд автомобільного зовнішнього транспорту для обслуговування пасажирських та вантажних перевезень міста.

Для визначення комплексу споруд автомобільного зовнішнього транспорту треба використати такі відомості.

Споруди та обладнання автомобільного транспорту включають автовокзали, пасажирські й вантажні автостанції, автопавільйони, мотелі, кемпінги, СТО, мийки автомобілів і АЗС.

На території середніх і малих міст автовокзали або автостанції розміщуються в центральних районах у складі громадських і торгових центрів, біля ринку і найчастіше об'єднані у залізнично-автобусні станції; на автошляхах поблизу населених пунктів, зон масового відпочинку, в місцях примикання місцевих доріг до магістральних розміщуються зупинки (автопавільйони).

Для орієнтовного визначення земельної ділянки автовокзалу (автостанції) використовують показники питомої площі на один пост посадки-висадки пасажирів.

Для пасажирських автостанцій середнього міста (кількість постів – від 3 до 7) середній розмір ділянки припускають у межах 1300 – 1900 м<sup>2</sup>; для автовокзалів (кількість постів – від 6 до 12) – 1301 – 2200 м<sup>2</sup>.

Станції технічного обслуговування та АЗС обслуговування замського автотранспорту розміщуються на автомобільних дорогах, як правило, при в'їздах в населені пункти або виїздах з них і сумісні з готелями, ресторанами та іншими будівлями дорожньо-транспортної служби. Залежно від розрахункової інтенсивності руху автомобілів на дорогах станції розміщуються згідно з даними табл. 1.17, 1.18.

Таблиця 1.17

**Кількісна характеристика станцій  
технічного обслуговування**

Інтенсивність руху, приведених автомобілів за добу	Відстань між сусідніми станціями технічного обслуговування, км	Кількість постів на кожній станції
300 – 2500	40 – 100	2
2500 – 5000	40 – 60	2
500 – 14000	35 – 50	3
Понад 14000	20 – 30	5

Розміри ділянок СТО та АЗС припускають залежно від їх класу в межах 0,3 – 2,5 га (їх розміщення визначені в результаті виконання першого завдання).

Таблиця 1.18.

**Кількісна характеристика АЗС**

Інтенсивність руху, приведених автомобілів за добу	Потужність АЗС, кількість заправлень за добу	Відстань між сусідніми АЗС, км
300 – 2500	250	40 – 80
2500 – 5000	250 – 500	40 – 60
500 – 14000	500 – 750*	35 – 50
Понад 14000	1000	20 – 30

\* сумарна потужність АЗС у разі двобічного їх розміщення відносно дороги.

Споруди зовнішнього транспорту, які виконують пасажирські та вантажні операції і важливі для життєдіяльності міста, що були визначені за результатами вивчення комплексу транспортних споруд залізничного та автомобільного транспорту, зводимо до табл. 1.19 і 1.20.

Таблиця 1.19

**Споруди залізничного транспорту**

Назва об'єкта	Кількість об'єктів	Розміри		Площа, га
		Довжина, км	Ширина, км	
Разом				

Таблиця 1.20

**Споруди автомобільного транспорту**

Назва об'єкта	Кількість постів на об'єкті	Площа об'єкта, га	Кількість об'єктів	Площа об'єктів, га
Разом				

**Завдання 3.** Нанести споруди зовнішнього залізничного та автомобільного транспорту на схему транспортного вузла міста умовними позначками на ділянки їх розташування. (приклад див. розділ 3 «Самостійна робота», рис. 3.5).

**Література:** [1]; [3]; [4]; [7].

## **Лабораторна робота 1.12**

### **ТРАСУВАННЯ ІНЖЕНЕРНИХ МЕРЕЖ У ПЛАНІ МІСТА**

**Завдання 1.** Визначити схему водопостачання міста.

Вихідні дані – планувальна схема міста.

Щоб визначити схему водопостачання міста, треба знати і користуватися такими відомостями.

Розробляючи принципіві схеми водопостачання (каналізація), необхідно враховувати комплекс природних умов, функціонально-планувальну структуру поселень, перспективу територіального їх розвитку, черговість будівництва, доцільність суміщення споруд і трас інженерних комунікацій на одній ділянці, умов збереження та поліпшення навколишнього середовища.

Основними елементами системи водопостачання є: водозабір, станція водопідготовки, насосні станції, водоводи, магістральна та розподільна мережі (див. рис. 3.9).

Залежно від призначення водопроводи можуть бути: господарсько-питні, виробничі (технічні), протипожежні і поливальні.

У населених пунктах створюють переважно централізовані господарсько-протипожежні та локальні (або групові) технічні водопроводи: перші забезпечують господарсько-питні потреби жителів, гасіння пожеж, технологічні потреби підприємств, що пов'язані з використанням води питної якості, другі – технологічні потреби, зрошення та миття територій тощо.

Трасування водопровідної мережі здійснюють у напрямку існуючої або проектної вуличної мережі для забезпечення доступності за час її експлуатації.

Визначають схему централізованого водопостачання міста з урахуванням розташування водозабору (за схемою функціонального зонування міста) та схеми вулично-дорожньої мережі міста, у підземній частині якої проходить водопровідна мережа, та накреслюють її на планувальній схемі міста.

Прогнозування можливого перспективного водоспоживання (водовідведення) для міста здійснюється за комплексною оцінкою для комунальної групи споживачів і виробництв, що працюють безпосередньо на населення (харчова промисловість, будівництво, транспорт, енергетика тощо), за збільшеними нормами у межах 400 – 600 л/добу на жителя.

**Завдання 2.** Визначити схему каналізації міста, керуючись такими відомостями.

Основними елементами системи каналізації є: самопливні колектори, насосні станції, напірні колектори, споруди очищення і доочищення, випуски у водні об'єкти (рис. 3.9).

Каналізування поселень може бути організовано на базі роздільної (повної або неповної), напівроздільної і комбінованої систем.

У разі повної роздільної системи створюються дві мережі трубопроводів і споруди очищення окремо для промислових і поверхневих стічних вод.

У разі неповної роздільної системи поверхневі стічні води відводяться відкритими лотками, кюветами, каналами.

Напівроздільна система відрізняється від повної роздільної наявністю головного (перехоплювального) колектора, що відводить стічні води усіх категорій на загальні споруди очищення, але в разі дуже сильних злив, частина поверхневих стічних вод через розподільні камери (зливоспуски) зливається у водойми без очищення (див. рис. 3.10).

Мережа збірних каналізаційних колекторів при схилах поверхні менше 0,01 трасують по периметру сторін кварталу (мікрорайону), при значному схилі переважно за нижчими сторонами.

Головні й відвідні (за межами поселень) колектори трасують уздовж тальвегів, берегами водотоків, що дозволяє приєднувати до них збірні колектори без надмірного заглиблення.

У містах, що мають водоемну промисловість, необхідно передбачати замкнуту (повністю або частково безстічну) систему водного господарства через повторне використання очищених стічних вод усіх категорій для технічного водопостачання, миття вулиць, зрошення тощо (рис. 3.9).

## Хід роботи

Визначаємо Схему каналізації міста з урахуванням розміщення споруди очищення стічних вод (за схемою функціонального зонування міста) та схеми вулично-дорожньої мережі міста, у підземній частині якої проходить каналізаційна мережа, та накреслюємо її на планувальній схемі міста.

Необхідну площу під споруди водопідготовки та очищення стічних вод наведено в табл. 1.21, санітарно-захисні зони від споруд очищення стічних вод – у табл. 1.22.

*Таблиця 1.21*

**Площа ділянок споруд водопідготовки та очищення стічних вод**

Потрібна площа під споруди					
Водопідготовки		Очищення стічних вод			
Продуктивність, тис. м <sup>3</sup> /добу	Площа, га	Продуктивність, тис. м <sup>3</sup> /добу	Площа, га		
			очисних споруд	мулистих площадок	доочищення у біо ставках
до 0,8	1	до 0,7	0,5	0,2	-
0,8 – 12	2	0,7 – 17	4	3	3
12 – 32	3	17 – 40	6	9	6
32 – 80	4	40 – 130	12	25	20
80 – 125	6	130 – 175	14	30	30
125 – 250	12	175 – 280	18	55	-
250 – 400	18	-	-	-	-
400 – 800	24	-	-	-	-

*Таблиця 1.22*

**Ширина санітарно-захисних зон від споруд очищення міської каналізації**

Споруди	Ширина санітарно-захисних зон, м, від споруд очищення міської каналізації до меж житлової забудови, громадських будинків і підприємств харчової промисловості за розрахункової продуктивності, тис. м <sup>3</sup> /добу			
	до 0,2	0,2 – 5	5 – 50	50 – 280
Споруди механічного і біологічного очищення з мулистими площадками і мулисті площадки, що розміщуються окремо	150	200	400	500
Те саме, з термомеханічною обробкою осадів у закритих приміщеннях	100	150	300	400

Споруди	Ширина санітарно-захисних зон, м, від споруд очищення міської каналізації до меж житлової забудови, громадських будинків і підприємств харчової промисловості за розрахункової продуктивності, тис. м <sup>3</sup> /добу			
	до 0,2	0,2 – 5	5 – 50	50 – 280
Поля фільтрації	200	300	500	-
Насосні станції	15	20	20	30

**Примітки:** 1. Зони для споруд продуктивністю понад 280 тис. м<sup>3</sup>/добу встановлюються за погодженням з Міністерством охорони здоров'я. 2. У разі відсутності мулистих площадок розмір зони можна зменшити на 30%. 3. Зона від споруд очищення поверхневих вод із сельбищних територій 100 м, насосних станцій 15 м.

**Завдання 3.** Визначити схему енергопостачання міста, керуючись такими відомостями.

Система енергопостачання – це комплекс устаткування та пристроїв, що формується у межах трьох незалежних систем енергоносіїв (електрична енергія, теплова енергія та природний газ).

Кожна з трьох систем складається з інженерних споруд та мереж, розрахованих на виробництво, транспортування, розподіл та використання енергоносіїв.

Система електропостачання та газопостачання поселень є централізованими, а система тепlopостачання може бути як централізованою, так і локальною або груповою.

Рівень розвитку кожної системи енергопостачання встановлюється за відповідними нормами, а технічні рішення – на підставі проектних рішень щодо планування та забудови території.

### Хід роботи

Визначаємо схеми електропостачання, тепlopостачання та газопостачання з урахуванням розміщення джерел енергопостачання (див. рис. 3.11, 3.12, 3.13): теплоелектроцентраль, районна котельня, котельня, газорозподільні станції (за схемою функціонального зонування міста) та схеми вулично-дорожньої мережі міста, у підземній частині якої проходять мережі систем енергопостачання, та накреслюємо їх на планувальній схемі міста.

**Література:** [1]; [3]; [4].



## Лабораторна робота 1.13

### РОЗМІЩЕННЯ ІНЖЕНЕРНИХ МЕРЕЖ У ПОПЕРЕЧНОМУ ПРОФІЛІ ВУЛИЦЬ

**Завдання 1.** Визначити ширину технічної зони розміщення підземних інженерних комунікацій у поперечному профілі вулиці, користуючись даними рис. 1.1.

Вихідні дані – схема поперечного профілю магістральної вулиці середнього міста з розміщенням в її підземному просторі інженерних мереж (див. рис. 1.1).

#### Хід роботи

Ширину технічної зони, в межах якої прокладені підземні інженерні мережі, визначити з урахуванням мінімальних відстаней між інженерними комунікаціями та їх розмірами (розміри умовні).

Вирішувати завдання необхідно, керуючись такими відомостями.

Поперечним профілем називається графічне зображення поперечного перерізу вулиці вертикальною площиною, що є перпендикулярною до осі вулиці.

Обов'язковими елементами поперечного профілю є: проїзна частина та пішохідна частина (тротуари).

Бажаними є розділювальні смуги різного призначення: смуги між проїзною частиною і пішохідною, смуги для розміщення підземних інженерних комунікацій (на них не дозволяється розміщувати споруди, висаджувати дерева та високорослі чагарники), смуги озеленення для зниження негативного впливу транспорту на навколишнє середовище.

Згідно з нормами ДБН 360 – 92\*\* мінімальна ширина розділювальних смуг визначається за даними табл. 1.23.

Усі елементи вулиці мають нахил у бік проїзної частини, щоб вода з їхньої поверхні видалялася в бік лотка проїзної частини (найнижча лінія проїзної частини вулиці вздовж бордюру – у разі опуклого двоскатного профілю з гребенем по осі вулиці – розміщена по обидва боки проїзної частини, за односкатного профілю – з одного боку – вздовж найнижчої лінії).

Прокладання підземних інженерних комунікацій здійснюється обов'язково з урахуванням їх функціонального значення та планувальної структури поперечного профілю вулиці.

Уздовж вулиці прокладаються магістральні загальноміські та районні комунікації, а також розподільні.

Розвідні комунікації та комунікації, які приймають від будинків господарсько-побутові стічні води, розміщуються на території житлових кварталів (мікрорайонів).

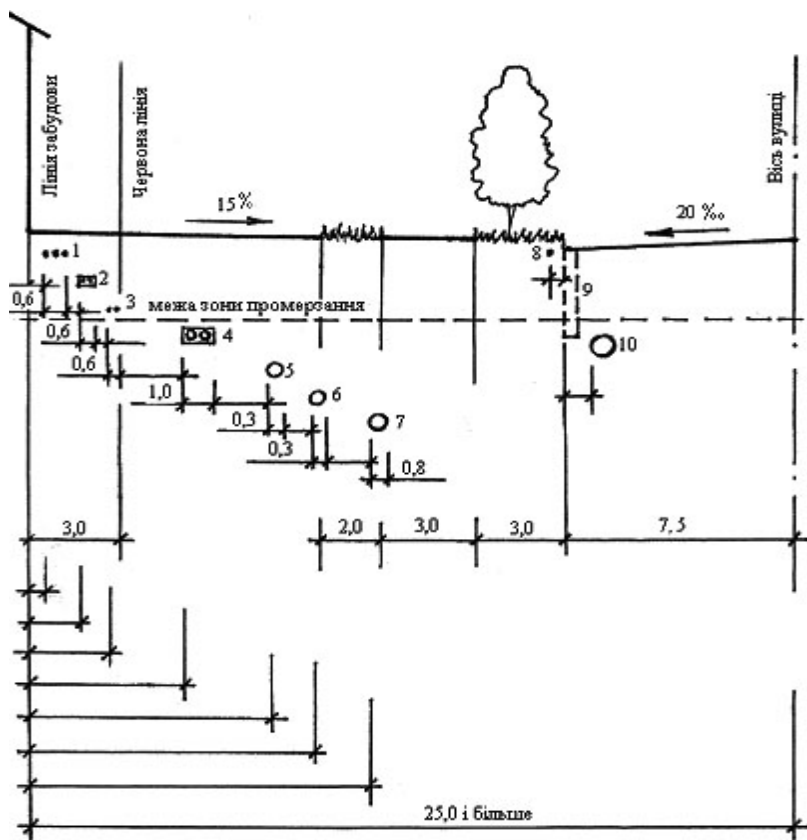


Рис.1.1. Розміщення підземних інженерних мереж у поперечному профілі вулиці: 1 – кабелі слабого електроструму; 2 – кабелі телефонного зв'язку; 3 – кабелі постійного електроструму для електротранспорту; 4 – теплові мережі; 5 – газопровід; 6 – водопровід; 7 – каналізація; 8 – кабелі зовнішнього освітлення; 9 – оглядовий колодязь; 10 – водовідведення

У мінімальну кількість прокладок підземних мереж на магістральних вулицях входять п'ять трубопроводів: водопровід, каналізація, газопровід, теплопровід, водостік, а також кабелі електропостачання, зовнішнього освітлення, електротранспорту та слабого електроструму.

Таблиця 1.23

**Мінімальна ширина розділювальних смуг**

Місцезнаходження розділювальної смуги	Найменша ширина розділювальної смуги, м		
	Магістральні вулиці		Вулиці і дороги місцевого значення
	безперервного руху	регульованого руху	
Між основною проїзною частиною і місцевими проїздами	8	6	-
Між основною проїзною частиною і віссю ближньої трамвайної колії	6	4	-
Між основною проїзною частиною і вело доріжкою	-	3	2
Між основною проїзною частиною і тротуаром	5	3	2
Між тротуаром і віссю ближньої трамвайної колії	-	4	-
Між тротуаром і велодоріжкою	-	2	2

Розташування підземних мереж значною мірою залежить від способу розміщення їх під вулицями міста чи на території кварталів.

Прокладання підземних інженерних мереж під вулицями здійснюють чи безпосередньо у ґрунті, чи в каналах та колекторах.

Рекомендується розмішувати підземні мережі поза проїзною частиною вулиці – під смугами зелених насаджень і тротуарів.

Існує декілька засобів прокладання підземних мереж: роздільно у самостійних траншеях, сумісно у загальній траншеї, сумісно у прохідних та напівпровідних колекторах і каналах, у непрохідних каналах.

Під тротуаром чи суміжною до нього смугою озеленення на відстані не менше 0,6 м від будинку прокладають кабелі слабого електроструму – радіо, сигналізації, міжміського зв'язку та спеціального призначення, далі – кабелі телефонного зв'язку, з розривом від них 0,5 – 0,6 м – силові кабелі.

Кабелі постійного електроструму для електротранспорту розміщуються на відстані 0,5 м від силового кабелю.

Інші підземні мережі розташовуються по зростаючому заглибленню їх закладання від будинку до осі вулиці.

Кабелі телефонної мережі прокладаються у каналах-блоках, а труби тепломережі – у каналах з теплоізоляцією.

Прокладання трубопроводів та кабелів під смугами зелених насаджень можливо лише під газонами, за наявності існуючих дерев відстань до них від трубопроводів має бути не меншою за 1,5 м, а від кабелів силових і зв'язку – не менше 2 м.

Мінімально допустиме заглиблення підземних трубопроводів під кабелі зв'язку наведено в табл. 1.24.

За роздільного способу прокладання підземних мереж беруть мінімальні відстані від трубопроводів і кабелів до будинків та споруд, значення яких надано у табл. 1.25.

Для зменшення загальної ширини смуги, яка необхідна для прокладання підземних мереж роздільним способом, відстані між ними припускають мінімальними згідно з табл. 1.26.

Відстані від каналізації до будинків, споруд і найближчих інженерних споруд – за табл. 1.27.

Якщо ширина проїзної частини понад 22 м, треба передбачати розміщення водопроводу по обох боках вулиці.

Прокладання підземних інженерних мереж у загальній траншеї, а тим паче у колекторах і тунелях, значно зменшує загальну ширину смуги для прокладки підземних комунікацій.

Спільне прокладання у колекторах і тунелях газопроводів і трубопроводів, які транспортують легкозаймисті й горючі рідини, з кабельними лініями не допускається.

*Таблиця 1.24*

**Мінімально допустиме заглиблення підземних  
трубопроводів під кабелі зв'язку**

Труби	Мінімальна відстань від поверхні покриву до верхньої труби, м	
	під пішохідною частиною вулиці	під проїзною частиною вулиці
Азбестоцементні, поліетиленові, полівініл хлоридні, піно волокнисті	0,4	0,6
Бетонні (цементопіщані), керамічні	0,5	0,7
Сталеві	0,2	0,4

## Відстані від найближчих підземних мереж до будинків та споруд

	Відстані, м, по горизонталі (у світлі) від підземних мереж					
	до фундаментів будинків і споруд	до фундаментів оголо-ро-ж підпри-ємств еста-кад, опор контактної мережі і зв'язку, залізниць	до осі крайньої колії залізниць колії 1520 мм, але не менше глибини траншеї до підш-ви насипу і бровки виїмки	за ліній до-роги (краю проїзної частини, укріпленої смуги уз-біччя)	до зов-нішньої бровки кювету або підш-ви насипу дороги	до фунда-ментів опор повітряних ліній електропередач
Інженерні мережі	5	3	4	2,8	2	1 – 35 – 110 кВ і більше
Водопровід і напірна каналізація	3	1,5	4	2,8	1	2
Самопливна каналізація (побутова і дощова)	3	1	4	2,8	1	2
Дренаж	0,4	0,4	0,4	0	-	-
Газопроводи горючих газів тиску, МПа (кгс/см <sup>2</sup> ):						
низького до 0,005 (0,05)	2	1	3,8	2,8	1,5	1 5 10
середнього 0,005 (0,05) – 0,3 (3)	4	1	4,8	2,8	1,5	5 10
високого 0,3 (3) – 0,6 (6)	7	1	7,8	3,8	2,5	5 10
високого 0,6 (6) – 1,2 (12)	10	1	10,8	3,8	2,5	5 10

Закінчення табл. 1.25

	Відстані, м, по горизонталі (у світлі) від підземних мереж						
	до фундаментів оголо- жені будинків і споруд	до фундаментів опор підпри- ємств естакад, опор контактної мережі і зв'язку, залізниць	до осі крайньої колії залізниць колії 1520 мм, але не менше глибини траншеї до підшви насапу і бровки виїмки	залізниць колії 750 мм і трамваю	до бортового каменя вулиці до роги (краю проїзної частини, укріпленої смуги узбіччя)	до зовнішньої бровки кювету або підшви насапу дороги	до фундаментів опор повітряних ліній електропередач
Інженерні мережі							1 – 35 – 110 кВ і більше
Теплові мережі:							
від зовнішнього стінки каналу, тунелю	2 (див. прим. 3)	1,5	4	2,8	1,5	1	2 3
оболонки безканальної прокладки	5	1,5	4	2,8	1,5	1	2 3
Кабелі силові усіх напруг і кабелі зв'язку	0,6	0,5	3,2	2,8	1,5	1	0,5* 5* 10*
Комунікаційні тунелі	2	1,5	4	2,8	1,5	1	2 3*
Зовнішні пневмосміт-тепроводи	2	1	3,8	2,8	1,5	1	3 5

\* Стосується тільки відстаней від силових кабелів.

### **Примітки:**

1. Допускається передбачати прокладання підземних інженерних мереж у межах фундаментів опор і естакад трубопроводів, контактної мережі за умови вживання заходів, які виключають можливість пошкодження мереж у разі осідання фундаментів, а також пошкодження фундаментів під час аварії на цих мережах. Розміщуючи інженерні мережі, які слід прокласти із застосуванням будівельного водозниження, відстані їх до будинків і споруд треба встановлювати з урахуванням зони можливого порушення міцності ґрунтів основ.
2. Відстані від теплових мереж у разі безканального прокладання до будинків і споруд треба припускати як водопроводу.
3. Відстані від кабелів силових напругою 110 – 220 кВ до фундаментів огорож підприємств, естакад, опор контактної мережі та ліній зв'язку треба припускати 1,5 м.
4. Відстані по горизонталі від обробок із чавунних тюбінгів, а також від обробок із залізобетону й бетону з обклеювальною гідроізоляцією підземних споруд метрополітену, розміщених на глибині не менше 20 м (від верху конструкції до поверхні землі), треба припускати до мереж водопроводу, каналізації, теплових мереж – 5 м, до кабелів напругою до 10 кВ – 1 м, а напругою понад 10 кВ – 3 м; при застосуванні обробок без обклеювальної гідроізоляції відстані від указаних споруд до 8 м, а до мереж каналізації – до 6 м.
5. У зрошувальних районах при неосідальних ґрунтах відстань від підземних інженерних мереж до зрошувальних каналів треба припускати (до бровки каналів): 1 м – газопроводів низького і середнього тисків, а також від водопроводів, каналізації, водостоків і трубопроводів горючих рідин; 2 м – газопроводів високого тиску (до 6 кгс/см<sup>2</sup>), теплопроводів, господарсько-побутової і дощової каналізації; 1,5 м – від силових кабелів і кабелів зв'язку. Відстань від зрошувальних каналів вуличної мережі до фундаментів будинків і споруд – 5 м.
6. Укладаючи мережі у захисних футлярах відстань між футляром та іншими мережами і спорудами визначають умовами провадження робіт.
7. Відстань від газопроводів до бортового каменя, зовнішньої бровки кювету або підосви насипу доріг можуть бути змінені при погодженні з організаціями, які експлуатують газопроводи й автодороги.

Таблиця 1.26

## Відстані між сусідніми інженерними підземними мережами

Інженерні мережі	до водопроводу	до каналізації побутової	до дренажу і дощової каналізації	Відстань, м, по горизонталі (у світлі)						до кабелів зв'язку	до кабелів сило-вих усіх напруг	до теплових мереж			до каналів, тунелів	до зовнішніх пневматичних водів
				низького до 0,005 (0,05)	середнього понад 0,005 (0,05) до 0,3 (3)	високого понад 0,3 (3) до 0,6 (6)	високого понад 0,6 (6) до 1,2(12)	зовнішня стінка каналу тунелю	оболонка безканальної прокладки							
Водопровід	Див. прим. 1	Див. прим. 2	1,5	1	1	1,5	2	0,5*	0,5	1,5	1,5	1,5	1	1	1	
Каналізація побутова	Див. прим. 2	0,4	0,4	1	1,5	2	5	0,5	0,5	1	1	1	1	1	1	
Дощова каналізація	1,5	0,4	0,4	1	1,5	2	5	0,5	0,5	1	1	1	1	1	1	
Газопроводи:																
низького тиску до 0,005 (0,05)	1	1	1	0,5	0,5	0,5	0,5	1	1	2	1	2	1	2	1	
середнього 0,005 (0,05) – 0,3 (3)	1	1,5	1,5	0,5	0,5	0,5	0,5	1	1	1	1	2	1	2	1,5	
високого 0,3 (3) – 0,6 (6)	1,5	2	2	0,5	0,5	0,5	0,5	1	1	2	1,5	2	2	2	2	
високого 0,3 (3) – 0,6 (6)	2	5	5	0,5	0,5	0,5	0,5	2	1	4	2	4	2	4	2	
Кабелів зв'язку	0,5	0,5	0,5	1	1	1	1	0,5	-	1	1	1	1	1	1	



Закінчення таблиці 1.26

Інженерні мережі	Відстань, м, по горизонталі (у світлі)												
	до водопроводу	до каналізації побутової	до дренажу і дошової каналізації	низького до 0,005 (0,05)	середнього понад 0,005 (0,05) до 0,3 (3)	високого понад 0,3 (3) до 0,6 (6)	високого понад 0,6 (6) до 1,2(12)	до кабелів сило-вих усіх напруг	до кабелів зв'язку	зовнішня стінка кана-лу тунелю	оболонка безканальної прокладки	до каналів, тунелів	до зовнішніх пневмосміт-теропроводів
Водопровід	Див. прим. 1	Див. прим. 2	1,5	1	1	1,5	2	0,5*	0,5	1,5	1,5	1,5	1
Кабелі силові усіх напруг	0,5	0,5	0,5	1	1	1	2	0,1-0,5	0,5	2	2	2	1,5
Теплові мережі, зовнішня стінка каналу, тунелю	1,5	1	1	2	2	2	4	2	1	-	-	2	1
Оболонка безканальної прокладки	1,5	1	1	1	1	1,5	2	2	1	-	-	2	1
Канали, тунелі	1,5	1	1	2	2	2	4	2	1	2	2	-	1
Зовнішні пневмосміттеропроводи	1	1	1	1	1,5	2	2	1,5	1	1	1	1	-

**Примітки:**

1. У разі паралельного прокладання декількох ліній водопроводів відстань між ними треба припускати залежно від технічних та інженерно-геологічних умов відповідно до норм з водопостачання.
2. Відстані від побутової каналізації до господарсько-питного водопроводу треба припускати: до водопроводу із залізобетонних і азбестоцементних труб – 5 м; до водопроводу з чавунних труб діаметром до 200 мм – 1,5 м, діаметром понад 200 мм – 3 м; до водопроводу із пластмасових труб – 1,5 м; відстань між мережами каналізації і виробничого водопроводу залежно від матеріалу і діаметру труб, а також від номенклатури і характеристики ґрунтів повинна бути 1,5 м.
3. У разі паралельного прокладання газопроводів для труб діаметром до 300 мм відстань між ними (у світлі) допускається 0,4 м і понад 300 мм – 0,5 м у разі спільного розміщення в одній траншеї двох і більше газопроводів.
4. У таблиці вказано відстані до сталевих газопроводів. Розміщення газопроводів із неметалевих труб треба передбачати відповідно до норм з газопостачання.

Таблиця 1.27

**Відстані від кабельної каналізації до будинків,  
споруд і підземних мереж**

Інженерні мережі і споруди	Відстань, м	
	у горизонтальній площині	у вертикальній площині (при перетинах)
Водопровід діаметром 300 мм	0,5	0,15
Те саме, понад 300 мм	1,0	0,15
Каналізація	0,5	0,15
Дренажі і водостоки	0,5	0,15
Газопроводи: Низького тиску до 4,9 кПа (0,05 кгс/см <sup>2</sup> )	1,0	0,15
високого тиску від 294,6 до 588,6 кПа (3 – 6 кгс/см <sup>2</sup> )	2,0	0,15
середнього тиску від 4,9 до 294,3 кПа (0,05 – 3 кгс/см <sup>2</sup> )	1,5	0,15
при тиску від 586,6 до 1177,2 кПа (6 – 12 кгс/см <sup>2</sup> )	3,0	0,15
Теплопроводи	1,0	0,15
Кабелі силові	0,5	0,15 – 0,25
Обрізи фундаментів будинків і споруд	0,6	-

Закінчення табл. 1.27

Інженерні мережі і споруди	Відстань, м	
	у горизонтальній площині	у вертикальній площині (при перетинах)
Вісь залізничної неелектрифікованої колії	3,0	1,0
Вісь найближчої рейки трамвайної колії	2,0	1,0
Щогли і опори мережі зовнішнього освітлення, контактна мережа і мережа зв'язку	0,5	-
Стіни і опори тунелів і шляхопроводів (на рівні або нижче від основи)	0,5	-
Підшва насипу і зовнішня бровка каналу	1,0	-
Стовбури дерев	1,5	-
Бортові камені	1,5	-
Загальні колектори для підземних мереж	0,5	-

### **Примітки**

1. Відстань між броньованими кабелями зв'язку і газопроводами незалежно від тиску в горизонтальній площині припускається 1 м, а у вертикальній площині (при перетинах) – 0,5 м.
2. При забудові, яка склалася, відстань по горизонталі від кабелів зв'язку до бортового каменя обґрунтовується проектом.
3. При перетинах силові кабелі прокладаються нижче від блоків кабельної каналізації зв'язку.

**Завдання 2.** Накреслити схему розміщення підземних інженерних комунікацій у поперечному профілі вулиці.

### **Хід роботи**

Визначаємо місця проходження кабельних мереж різного призначення відповідно до нормативних відстаней відносно лінії забудови та взаємовіддалення з урахуванням їх розмірів (умовних) згідно з рис. 1.2.

Визначаємо місця проходження трубопроводів (водопроводу, каналізації, газопроводу, теплопроводу, водостоку) за зростаючим заглибленням їх закладання від будинку у бік осі вулиці, враховуючи їх розміри (рис. 1.2), нормативні відстані від будинків, від прокладених спочатку кабельних мереж, нормативні взаємовідстані та наявності дерев.

Виносимо розмірні лінії, на яких показуємо, що значення визначених відстаней не менші за нормативних.

Глибину закладання трубопроводів (водопроводу, каналізації, газопровід, теплопроводу, водостоку) показуємо умовно (візуально), зображуючи їх з урахуванням послідовного розміщення від лінії забудови і заглиблення в бік осі вулиці.

Для накреслення профілю вулиці із зображенням підземних інженерних мереж використовують різні масштаби у вертикальній та горизонтальній площинах: горизонтальний масштаб, як правило, становить 1:100 або 1:200, вертикальний – довільний, з урахуванням кращого візуального сприйняття.

Ширину смуги відведення для розміщення підземних інженерних мереж (водостік та кабелі зовнішнього освітлення розміщені поза зоною) визначено правильно, якщо її розміри – в межах тротуарів (пішохідних зон) та зелених смуг, на яких не зростають дерева і високі кущі.

**Література:** [1]; [3]; [4].

## **Лабораторна робота 1.14**

### **ВИЗНАЧЕННЯ ОБСЯГУ НАКОПИЧЕННЯ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ**

Вихідні дані – чисельність населення міста та об'єкти утворення твердих побутових відходів (ТПВ) (за завданням викладача).

**Завдання 1.** Визначити обсяг накопичення ТПВ від житлових будинків, відповідного рівня впорядкованості.

#### **Хід роботи**

При виконанні лабораторної роботи необхідно керуватися таким:

- для розрахунків обсягів накопичення ТПВ користуються нормами накопичення, які встановлено на розрахункову одиницю (людину для житлового фонду, одне місце в готелі, 1м<sup>2</sup> торгової площі для крамниць і т. ін.) за одиницю часу (добу, рік);
- норми накопичення ТПВ від житлових будинків встановлено відповідно до характеру їх впорядкованості;
- під упорядкованими житловими будинками розуміють будинки з газом, центральним опаленням, водопроводом, каналізацією, сміттепроводом або без нього;

- будинки із середнім благоустроєм – з водопроводом, місцевим або центральним опаленням, з каналізацією або без неї, приготування їжі здійснюється на плитах, опалювальних здебільшого твердим паливом;

- під будинком без благоустрою розуміють будинки з місцевим опаленням на твердому паливі, без каналізації (приватний сектор);

- для об'єктів житлового фонду в норми накопичення ТПВ включено сміття і опале листя, що видаляються з прибудинкової території, в яку включають площу двору, дитячі майданчики, майданчики для сушіння білизни і не включають збір ТПВ із загально-міської території (міжквартальні проїзди, під'їзні дороги, газони, які прилягають до тротуарів);

- для визначення обсягів накопичення ТПВ на території житлових будинків з різним рівнем впорядкованості користуються нормами, що наведено у табл. 1.28. Ці норми можуть використовуватися тільки для узагальнених розрахунків, бо вони через кожні п'ять років повинні переглядатися і затверджуватися міськвикомом.

Таблиця 1.28

**Орієнтовні норми накопичення ТПВ від житлових будинків різних груп міст**

№ з/п	Об'єкт утворення відходів	Група міст	Норма накопичення ТПВ на одного жителя				Щільність, кг/м <sup>3</sup>
			середньодобова		середньорічна		
			кг	л	кг	л	
1	Повністю впорядковані: - без відбору харчових відходів	I, II, III – V	0,49	2,19	190	820	230
			0,51	2,12	195	770	250
	- з відбором харчових відходів	I, II, III – V	0,41	2,03	160	760	210
			0,43	1,96	165	710	230
2	Середнього благоустрою без відбору харчових	I, II, III – V	0,6	2,33	220	850	260
			0,55	2,12	200	770	260
3	Невпорядковані будинки без відбору харчових відходів	I – V	0,93	2,57	340	940	360
4	Будинки приватного сектора (з присадибними ділянками)	I – V	1,5	3,29	550	1200	460

**Примітки:** 1. Для обслуговування будинків із сміттєпроводами норма накопичення ТПВ на 10 – 15% вища, ніж для таких же будинків, але без сміттєпроводу. 2. У графі «Група міст» I, II, III, IV, V відповідають номерам груп поселень, за чисельністю яких складено класифікацію міст згідно з ДБН 360 – 92\*\*.

Розрахунки виконуємо у табличній формі (табл. 1.29).

Таблиця 1.29

**Розрахунок накопичення ТПВ від житлових будинків  
населеного пункту з чисельністю жителів \_\_\_\_\_ осіб**

№ з/п	Об'єкти утворення відходів	Частка від населення міста, %	Кількість населення міста, осіб	Норми накопичення ТПВ на одного мешканця міста				Число жителів по району, осіб	Накопичення ТПВ по районах з житловими будинками різного рівня впорядкування				
				середньодобова		середньорічна			середньодобова		середньорічна		
				кг	л	кг	л		кг	м <sup>3</sup>	т	м <sup>3</sup>	
1	Повністю впорядковані: - без відбору харчових відходів - з відбором відходів												
2	Середнього благоустрою без відбору харчових відходів												
3	Невпорядковані будинки без відбору харчових відходів												
4	Приватного сектору												
Разом													

Згідно ДБН 360 – 92\*\* норми накопичення ТПВ на території житлової забудови становлять 280 – 300 кг на одну людину в середньому за рік по місту без розподілу на різні рівні впорядкованості будинків. Тоді для визначення добового накопичення ТПВ у житловому фонді використовують розрахункову формулу

$$Q_{\text{д}} = Q_{\text{р}} / 365 \gamma = P N / 365 \gamma,$$

де  $Q_{\text{д}}$  – середньодобове накопичення ТПВ у житловій забудові,

м<sup>3</sup>/добу;  $Q_p$  – середньорічне накопичення ТПВ у житловій забудові міста, т/рік;  $P$  – річна питома норма накопичення ТПВ на одну людину, кг/рік;  $N$  – чисельність населення міста, осіб;  $\gamma$  – щільність ТПВ – об’ємна вага ( $\gamma = 0,5$  т/м<sup>3</sup>).

**Завдання 2.** Визначити об’єм накопичення ТПВ від установ і підприємств суспільного призначення.

### Хід роботи

Визначаємо кількість об’єктів утворення відходів залежно від чисельності населення, користуючись даними табл. 1.30.

Установлюємо загальну кількість одиниць виміру, за якими визначаються обсяги накопичення ТПВ на об’єктах суспільного призначення, користуючись даними табл. 1.32.

Визначаючи об’єм накопичення ТПВ, користуємося нормами, які наведено у табл. 1.31.

Розрахунки виконуємо у табличній формі (табл. 1.33).

Середньодобове накопичення ТПВ від об’єктів суспільного призначення, торгових і культурно-побутових установ міста визначаємо за формулою

$$Q_{сд.} = \sum Y_i m_{yi} P_{ni} / 365 \gamma,$$

де  $Q_{сд.}$  – середньодобове накопичення ТПВ від об’єктів суспільного призначення міста, м<sup>2</sup>/добу;  $\sum Y_i$  – сумарна кількість об’єктів суспільного призначення, одиниць;  $m_{yi}$  – середня кількість одиниць виміру, що утворюють ТПВ на об’єкті суспільного призначення, (розмірність залежить від одиниць виміру);  $P_{ni}$  – середньорічна норма накопичення ТПВ від одиниці виміру, кг/рік;  $\gamma$  – щільність ТПВ – об’ємна вага, яка залежить від характеристики об’єкта утворення відходів кг/м<sup>2</sup> (табл. 1.33).

Таблиця 1.30

### Кількість об’єктів суспільного призначення, торгових і культурно-побутових установ залежно від чисельності населення, одиниць

Об’єкти утворення відходів	Середня чисельність населення, що обслуговується, тис.осіб												
	25	50	100	150	200	250	300	400	500	600	750	900	1000
Лікарня	1-3	1-3	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Закінчення табл. 1.30

Поліклініка	1	1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	12	13
Готель	1	1	1	1	2	2	3	3	4	5	6	6	7
Гуртожиток	2	3	3	10	15	20	30	40	50	60	70	80	90
Санаторій, будинок відпочинку	-	-	-	-	-	-	2	3	4	5	6	7	8
Дитячі садки, ясла	2	4	6	15	30	50	100	120	130	140	150	160	170
Школа	4	8	10	15	20	30	40	50	60	90	100	120	160
Протехучилище	1	2	2	3	3	5	10	12	20	25	30	30	30
ВНЗ, технікум	-	-	-	4	8	10	15	20	25	30	25-40	25-40	30-40
Театр, кіно-театр	1	2	3	5	6	8	10	12	14	15	16	17	20
Ресторан	1	1	2	3	4	6	8	10	11	12	13	14	20
Кафе, їдальня	4	5	8	12	18	20	30	40	50	60	70	80	100
Промтоварний магазин	3	6	18	20	40	70	100	120	140	160	170	180	190
Продовольчий магазин	4	8	20	25	50	80	150	160	170	180	190	200	220
Ринок	1	2	2	3	3	3	4	4	5	6	7	8	10
Пляж	1	1	1	1	2	2	2	3	3	3	3	4	5
Вокзали (залізничні, автовокзали)	2	2	2	2	2	3	4	6	8	8	8	10	12



Таблиця 1.31

**Орієнтовні норми накопичення ТПВ від об'єктів  
суспільного призначення, торгових і культурно-побутових  
установ на одиницю їх виміру**

Об'єкт утворення відходів	Норми накопичення				Щільність, кг/ м <sup>3</sup>
	середньодобова		середньорічна		
	кг	л	кг	м <sup>3</sup>	
Лікарня, 1 ліжко	0,64	2,16	235	0,79	300
Поліклініка, 1 відвідання	0,01	0,05	-	-	200
Готель, 1 місце	0,25	1,18	90	0,43	210
Гуртожиток, 1 місце	0,26	1,07	96	0,39	250
Санаторій, будинок відпочинку, 1 місце	0,69	2,47	250	0,90	270
Дитячі садки, ясла, 1 місце	0,33	1,08	79	0,26	300
Школа, 1 учень	0,08	0,38	20	-	210
Профтехучилище, 1 учень	0,42	1,66	100	0,40	250
ВНЗ, технікум, 1 учень	0,10	0,46	24	0,11	220
Театр, кінотеатр, 1 місце	0,06	0,28	20	0,10	200
Ресторан, 1 блюдо	0,09	0,27	-	-	330
Кафе, їдальня, 1 блюдо	0,05	0,17	-	-	300
Промтоварний магазин, 1 м <sup>2</sup> торгової площі	0,16	0,8	50	0,25	200
Продовольчий магазин 1 м <sup>2</sup> торгової площі	0,32	1,42	100	0,44	230
Ринок, 1 м <sup>2</sup> торгової площі	0,09	0,23	33	0,08	400
Пляж, 1 м <sup>2</sup> площі	0,02	0,11	-	-	180
Вокзали, 1 м <sup>2</sup> площі	0,36	1,37	130	0,05	260

*Примітка.* Норми наведено без урахування дворового сміття.

Таблиця 1.32

**Середня кількість одиниць виміру, які є джерелом ТПВ, в одному об'єкті суспільного призначення, торгових і культурно-побутових установах залежно від чисельності населення**

Об'єкти утворення відходів	Середня чисельність населення, що обслуговується, тис. осіб														
	25	50	100	150	200	250	300	400	500	600	750	900	1000		
Лікарня, 1 ліжка	85	85	85	85	90	90	200	200	200	200	200	200	200		
Поліклініка, 1 відвідування	40	40	50	60	100	100	200	200	300	400	500	600	600		
Готель, 1 місце	20	20	50	50	60	100	160	160	200	200	300	300	300		
Гуртожиток, 1 місце	80	80	100	100	150	150	200	200	200	250	250	250	250		
Санаторій, будинок відпочинку, 1 місце	-	-	-	-	-	-	100	100	200	300	300	300	300		
Дитячі садки, ясла, 1 місце	100	100	100	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150		
Школа, 1 учень	300-500	500	500	400-600	600	600	600	700-1000	700-1000	700-1000	700-1000	700-1000	700-1000		
Профтехучилище, 1 учень	-	-	50	50	100	100	100	150	150	150	150	150	200		
ВНЗ, технікум, 1 учень	-	-	-	800	800	800	1000	1000	1000	2000	2000-5000	2000-7000	2000-10000		
Театр, кінотеатр, 1 місце	400	400	400	400	400	400	500	500	500	500	500	600	600		
Кафе, їдальня, 1 блюдо	400	500	600	700	800	800	800	800	900	900	1000	1000	1000		
Промтоварний магазин, 1 м <sup>2</sup> торгової площі	60	60	60	60	70	70	70	100	100	150	150	150	200		

Продовження табл. 1.32

Об'єкт утворення відходів	Середня чисельність населення, що обслуговується, тис. осіб												
	25	50	100	150	200	250	300	400	500	600	750	900	1000
Продовольчий магазин, 1 м <sup>2</sup> торгової площі	30	30	30	40	40	50	50	60	100	100	120	120	150
Ринок, 1 м <sup>2</sup> торгової площі	60	60	150	150	200	300	400	500	1000	1500	2000	3000	4000
Ресторан, 1 блудо	45	50	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1200
Вокзал, 1 м <sup>2</sup> площі	-	-	-	200	200	250	250	400	450	500	600	800	1000
Пляж, 1 м <sup>2</sup> площі	300	300	300	500	500	500	500	1000	1000	1500	2000	3000	4000

Таблиця 1.33

Розрахункове накопичення ТПВ від об'єктів суспільного призначення

№ з/п	Об'єкти утворення відходів	Норми накопичення		Кількість одиниць		Накопичення							
		середньодобова		по місту		по місту		середня по району					
		кг	л	кг	м <sup>3</sup>	середньодобова	середньорічна	середньодобова	середньорічна				
1	Лікарня, 1 ліжка	0,64	2,16	235	0,79	кг	м <sup>3</sup>	кг	м <sup>3</sup>	кг	м <sup>3</sup>	кг	м <sup>3</sup>
2	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
	Разом												

**Примітка.** Середнє накопичення по району визначається як частка від кількості накопичення по місту - загальна кількість по місту ділиться на кількість районів.

**Завдання 3.** Визначити загальний обсяг накопичення ТПВ у середньодобовому та середньорічному обчисленні по місту та районам міста.

### Хід роботи

Розрахункові дані табл. 1.29. та 1.33 заносимо до табл. 1.34. і виконуємо остаточні розрахунки за умови, що рівень упорядкованості житлових будинків однаковий по всіх районах міста. За умов однакових розмірів житлових районів міста і з однаковим показником середньої поверховості забудови можна припустити, що в кожному районі мешкає однакова чисельність населення з приблизно однаковою мережею об'єктів обслуговування, які є джерелами однакової кількості накопичення ТПВ (допустимо для навчальних розрахунків), кількість накопичення відходів по кожному району визначаємо за формулою

$$Q_k = Q_i + Q_j / n,$$

де  $Q_k$  – накопичення ТПВ у кожному районі міста за розрахунковий період (рік, доба), м<sup>3</sup>/рік, м<sup>3</sup>/добу, т/рік, кг/добу;  $Q_i + Q_j$  – сумарне накопичення ТПВ по місту від об'єктів суспільного призначення та житлового фонду, м<sup>3</sup>/рік, м<sup>3</sup>/добу, т/рік, т/добу;  $n$  – кількість житлових районів.

Таблиця 1.34

**Обсяг накопичення ТПВ в житловому районі міста з чисельністю мешканців \_\_\_\_\_ тис. осіб і з однаковим рівнем упорядкованості житлових будинків по місту**

Об'єкти накопичення	Накопичення по місту				Накопичення по району			
	середньодобова		середньорічна		середньодобова		середньорічна	
	кг	м <sup>3</sup>	т	м <sup>3</sup>	кг	м <sup>3</sup>	т	м <sup>3</sup>
Об'єкти суспільного призначення								
Об'єкти житлового фонду								
Усього по місту								

За умов різного рівня впорядкованості житлових будинків по районах міста остаточні розрахунки виконуємо за формою табл. 1.35.

*Таблиця 1.35*

**Обсяг накопичення ТПВ у населеному пункті  
з різним рівнем упорядкованості житлових будинків  
по районах**

Об'єкти накопичення	Накопичення			
	середньодобове		середньорічне	
	кг	м <sup>3</sup>	кг	м <sup>3</sup>
Житловий район 1				
Об'єкти суспільного призна- чення				
Об'єкти житлового фонду				
Разом				
Житловий район 2				
...				
Усього по місту				

**Література:** [1]; [3]; [4]; [8]; [9]; [10]; [11].

**Лабораторна робота 1.15**

**ВИЗНАЧЕННЯ ЧИСЛА КОНТЕЙНЕРІВ ДЛЯ ВИВЕЗЕННЯ  
ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ**

Вихідні дані – об'єм накопичених ТПВ – дані за результатами виконання лабораторної роботи 1.14.

Виконуючи роботу, слід враховувати такі відомості.

Основними системами збору і вилучення ТПВ є: система «змінюваних» контейнерів і система «незмінюваних» контейнерів.

За контейнерної «змінюваної» системи відходи вивозять разом із контейнерами, а на їх місце встановлюють порожні контейнери.

За «незмінюваної» системи відходи вивантажують безпосередньо у сміттєвози, а контейнери після випорожнення встановлюють на місце.

Вибір тієї або іншої системи визначають такі чинники:

- 1) відстань місця завантаження сміттєвозів від населеного пункту;
- 2) санітарно – епідеміологічні умови;

- 3) можливість санобробки контейнерів безпосередньо в домоволодіннях;
- 4) тип і кількість сміттевозів;
- 5) кількість жителів, етапність забудови, наявність приватного сектора;
- 6) рельєф місцевості;
- 7) наявність сезонних об'єктів (ярмарки, виставки і т. ін.).

У впорядкованому житловому фонді можуть водночас застосовуватися обидві системи.

Більш продуктивну «незмінювану» систему потрібно застосовувати у великих містах.

Контейнерну «змінювану» систему можна застосовувати, якщо відстань вивезення не більша 8 км, а також при обслуговуванні об'єктів тимчасового утворення відходів і сезонних об'єктів (місце з великим скупченням людей, дачні селища, виставки, ярмарки).

Збір і вилучення ТПВ у житлофонді на правах особистої власності можна проводити за будь-якою системою.

Для житлових будинків без сміттєпроводу контейнери розміщуються на контейнерних майданчиках, віддалених від житлових будинків, дитячих закладів та місць відпочинку населення на відстань не менше 20, але й не більше 100 м.

Із використанням системи «змінюваних» контейнерів застосовують контейнери місткістю 0,75м<sup>3</sup> і сміттевози типу М-30А, а з використанням системи «незмінюваних» контейнерів – контейнери місткістю 0,75; 0,6 і 0,55 м<sup>3</sup> з використанням сміттевозів типу КО-415 або КО-413.

Застосування сміттевозів типу КО-413 доцільне в разі вивезення на відстань до 30 км. Якщо відстань більша можна використовувати КО-415.

Для орієнтовної перевірки результатів розрахунку можна скористатися даними табл. 1.36.

Кількість об'єктів суспільного призначення, торгових і культурно-побутових установ визначають за даними табл. 1.30 згідно із завданням.

Таблиця 1.36

**Кількість жителів, які обслуговуються  
одним сміттєзбірником (контейнером)**

Рівень благоустрою будинків	Група міст	Кількість жителів, які обслуговуються, осіб	
		сміттєзбірником місткістю 0,3 м <sup>3</sup>	контейнером місткістю 0,75 м <sup>3</sup>
Повністю впорядковані будинки із сміттєпроводами: без відбору ХВ з відбором ХВ без відбору ХВ з відбором ХВ	I, II	95	238
	III – V	102	256
		98	245
		106	266
Впорядковані будинки без сміттєпроводу: без відбору ХВ з відбором ХВ без відбору ХВ з відбором ХВ	I, II	105	261
	III – V	113	282
		108	270
		117	292
Будинки середньої впорядкованості без відбору ХВ	I, II	98	245
	III – V	108	270
Невпорядковані будинки без відбору ХВ	I – V	89	223

*Примітка.* ХВ – харчові відходи

**Завдання 1.** Визначити кількість контейнерів для вивезення ТПВ з використанням «незмінюваної» системи.

**Хід роботи**

Загальна потрібна спискова кількість контейнерів ( $n_n$ ) при «незмінюваній» системі визначають за формулою:

$$n_n = \frac{Q_c K K_1 t}{g K_2},$$

де  $Q_c$  – середньодобове накопичення ТПВ, м<sup>3</sup>/добу; – коефіцієнт нерівномірності накопичення ТПВ (можна припускати рівним 1,25);  $K_1$  – коефіцієнт, що враховує кількість контейнерів, які перебувають у ремонті й резерві ( $K_1 = 1,05$ );  $t$  – періодичність вивезення відходів, діб;  $g$  – місткість одного контейнера, м<sup>3</sup>;  $K_2$  – коефіцієнт заповнення контейнера ( $K_2 = 0,9$ ).

Кількість контейнерів, що підлягають розташуванню в межах дільниці мікрорайону, яка обслуговується з використанням «змінюваної» системи, визначають за формулою

$$n_q = \frac{\dot{I}_{\text{д'є}} t K}{365 q}$$

де  $\Pi_{\text{р'ик}}$  – річне накопичення ТПВ на дільниці, м<sup>3</sup>;  $t$  – періодичність вивезення відходів, д'б;  $q$  – місткість одного контейнера, м<sup>3</sup>;  $K$  – коефіцієнт нерівномірності накопичення ТПВ (можна припускати рівним 1,25).

Річне накопичення ТПВ ( $\Pi_{\text{р'ик}}$ ) на дільниці (мікрорайон, район) визначаємо за формулою

$$\Pi_{\text{р'ик}} = N P_p,$$

де  $N$  – кількість мешканців, які проживають в межах дільниці, осіб;  $P_p$  – річна питома норма накопичення відходів на 1 людину (визначається за даними табл. 2.19 або за нормою ДБН 360 – 92\*\*, яка становить 280 – 300 кг на 1 людину за рік), м<sup>3</sup>/рік.

Річну норму накопичених ТПВ в одиницях об'єму  $P_p$  (м<sup>3</sup>/рік) установлюємо за формулою

$$P_p = P/q,$$

де  $P_p$  – річна норма в одиницях об'єму, м<sup>3</sup>/рік;  $P$  – річна норма у вагових одиницях, кг/рік;  $q$  – щільність ТПВ, кг/м<sup>3</sup>.

Значення  $P$  і  $q$  наведено у табл. 1.31.

**Завдання 2.** Визначити кількість «змінюваних» контейнерів.

### Хід роботи

Кількість «змінюваних» контейнерів з використанням контейнерної системи визначають за формулою

$$n_s = \frac{Q_c K K_1 K_3 P}{g K_2},$$

де  $P$  – періодичність вивезення відходів, д'б;  $g$  – місткість одного контейнера, м<sup>3</sup>;  $K_3$  – коефіцієнт, що залежить від кількості контейнерів, установлених на платформі автомобіля, періодичності виве-



знення ТПВ і кількості рейсів сміттєвозу на добу, який можна визначити за формулою

$$K_3 = 1 + \frac{n_1}{n_2},$$

де  $n_1$  – кількість контейнерів, що одночасно встановлюють на платформі контейнерного сміттєвоза;  $n_2$  – кількість розташованих у місцях збору контейнерів, що вивозяться однією машиною за період збереження ТПВ.

Значення коефіцієнта  $K_3$  для різних умов вивезення ТПВ наведені в табл. 1.37.

Таблиця 1.37

**Коефіцієнт  $K_3$**

Термін зберігання відходів, днів	Коефіцієнт $K_3$ за кількості рейсів за добу				
	1	2	3	4	5
0,5	3,00	2,00	1,66	1,50	1,40
1	2,00	1,50	1,33	1,25	1,20
2	1,50	1,25	1,17	1,13	1,10
3	1,33	1,17	1,11	1,08	1,07

Розраховуючи кількість контейнерів треба, враховувати періодичність вилучення ТПВ.

Періодичність вивезення залежить від сезону року, кліматичної зони, епідеміологічної ситуації у місті, узгоджується із санепідемслужбою і затверджується рішенням міськвиконкому.

Терміни вилучення побутових відходів застосовують такі: з території домоволодінь – не менше одного разу за три дні; з території домоволодінь з особливим режимом або у південній зоні – щодня.

**Література:** [1]; [3]; [4]; [8]; [9]; [10]; [11].

**Лабораторна робота 1.16**

**ВИЗНАЧЕННЯ КІЛЬКОСТІ СМІТТЄВОЗІВ**

Вихідні дані – планувальна схема міста, розрахункові дані, отримані під час виконання лабораторних робіт 1.14 і 1.15 – кіль-

кість накопичених ТПВ та кількість контейнерів, необхідних для вивезення ТПВ.

**Завдання 1.** Визначити маршрути вивезення ТПВ з районів міста, користуючись схемою генерального плану міста.

### Хід роботи

Визначаємо  $\ell_0$  (км) – протяжність маршруту сміттєвозів від парку спеціалізованих машин до центрів житлових районів (умовне місце роботи) з урахуванням схеми вуличної мережі міста. Приклад визначення маршрутів показано на рис. 1.2.

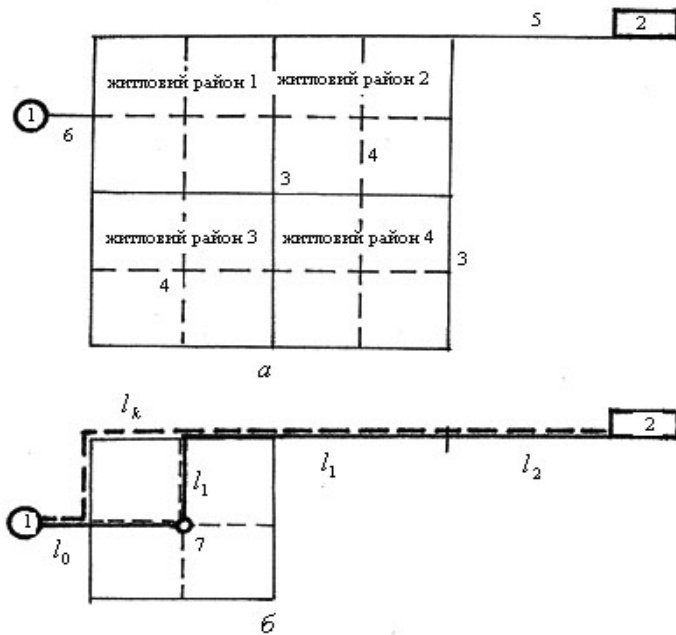


Рис.1.2. Схема маршрутів вивезення ТПВ з житлового району: *а* – схема розміщення житлових районів, гаражу спеціалізованого автотранспорту і пункту приймання ТПВ; *б* – маршрут вивезення ТПВ з першого району; *1* – гараж спеціалізованого автотранспорту; *2* – пункт приймання ТПВ; *3* – магістралі загальноміського значення; *4* – райони магістралі; *5* – дорога за межами міста; *б* – дорога до гаражу в межах міста; *7* – центр району – умовне місце завантаження ТПВ;  $l_0$  – протяжність дороги до гаражу;  $l_1$  – протяжність магістралей в межах міста;  $l_2$  – протяжність дороги за межами міста;  $l_k$  – протяжність маршруту від пункту приймання ТПВ до гаражу

Визначаємо протяжність маршруту транспортування ТПВ від центру району (умовне місце завантаження ТПВ) до місця розвантаження (місце приймання та обеззараження ТПВ), яке складається з  $\ell_1$  – протяжності пробігу сміттевоза по вуличній мережі міста, та з  $\ell_2$  – протяжності пробігу по дорозі за межами міста, (км).

Визначаємо протяжність пробігу сміттевоза від місця розвантаження до парку спецавтомобілів, яке складається з  $\ell_2$  – протяжності пробігу за межами міста, та  $\ell_k$  – протяжності пробігу до парку спецавтомобілів у межах міста (км).

Схему маршрутів визначаємо за найкоротшими відстанями по вулично-дорожній мережі міста. Результати розрахунків заносимо до табл. 1.38.

Таблиця 1.38

**Характеристика маршрутів сміттевозів  
для вивезення ТПВ з районів міста**

№ з/п	Схема маршрутів вивезення ТПВ з районів	Протяжність маршрутів, км				
		Пробіг від парку до центру району $\ell_0$ , км	Пробіг від центру району до пункту приймання ТПВ і назад		Пробіг від пункту приймання ТПВ до парку сміттевозів	
			у межах міста $\ell_1$ , км	за межами міста $\ell_2$ , км	у межах міста $\ell_k$ , км	за межами міста $\ell_2$ , км
1						
2						
...						

Із розвитком міст зростають обсяги накопичення ТПВ і збільшуються відстані від місць їх збирання до місць знешкодження. Тому у подальшому вирішенні цієї проблеми може бути перехід до двоетапної технології вивезення відходів із застосуванням сміттеперевантажувальних станцій, або нових технологій транспортування відходів.

**Завдання 2.** Визначити кількість сміттевозів у спеціалізованому парку автогосподарства.

## Хід роботи

Кількість сміттєвозів в умовах автогосподарства встановлюємо за формулою

$$C = \frac{Q_p}{365 \Pi_o K_{\text{вик.}}},$$

де  $C$  – кількість сміттєвозів;  $Q_p$  – кількість ТПВ, що підлягає вивезенню упродовж року  $\text{м}^3$ ;  $\Pi_o$  – добова продуктивність одного сміттєвоза прийнятого типу,  $\text{м}^3$ ;  $K_{\text{вик.}}$  – коефіцієнт використання рухомого складу парку спецмашин для кожного господарства ( $K_{\text{вик.}} = 0,8$ ).

Добову продуктивність сміттєвозу визначаємо за формулою

$$\Pi_p = \lambda m,$$

де  $\Pi_p$  – добова продуктивність одного сміттєвоза певного типу,  $\text{м}^3$ ;

$\lambda$  – кількість рейсів за зміну;  $m$  – кількість ТПВ, що перевозяться за один рейс,  $\text{м}^3$ .

За «змінюваної» системи кількість ТПВ, що перевозяться за один рейс, можна визначити за формулою

$$m = n_\kappa m_\kappa K,$$

де  $m$  – кількість ТПВ, що перевозяться за один рейс,  $\text{м}^3$ ;  $n_\kappa$  – кількість контейнерів, що встановлюються на платформу ( $n_\kappa = 8$ );  $m_\kappa$  – місткість контейнера ( $m_\kappa = 0,75$ ),  $\text{м}^3$ ;  $K$  – коефіцієнт заповнення контейнера ( $K = 0,9$ ).

Кількість рейсів сміттєвоза визначаємо за формулою

$$\lambda = \frac{V_1 V_2 (t_{\text{ci}} - t_0 - t_e) + V_1 \ell_1 + V_2 \ell_2}{V_1 V_2 t_{\text{ad}} + 2(V_1 \ell_1 + V_2 \ell_2)},$$

де  $\lambda$  – кількість рейсів сміттєвоза за зміну;  $V_1, V_2$  – розрахункові швидкості сміттєвозів у місті та поза ним (табл. 1.39);  $\ell_1, \ell_2$  – відстані транспортування ТПВ відповідно у місті і за містом (визначаються від центрів житлових районів з урахуванням вулично-дорожньої мережі міста);  $t_{\text{ci}}$  – тривалість зміни (1 зміна – 8 год; 1,5 зміни – 12 год), год.;  $t_0$  – час, що витрачається на нульовий про-

біг (від автопарку до місця роботи і назад – визначається залежно від даних табл. 1.38 та 1.39), год;  $t_k$  – час, що витрачається сміттевозами на кінцевий пробіг (від розвантаження і назад до парку спец автомобілів визначається за даними табл. 1.38 та 1.39), год;  $t_{вр}$  – час, що витрачається на вантажно-розважальні операції (визначається за даними табл. 1.40.), год.

Таблиця 1.39

**Норма часу на пробіг сміттевозів**

Характеристика доріг, тип дорожнього покриття	Середня розрахункова швидкість пробігу, км/год		Норми часу на 1км пробігу	
	Для роботи в місті	$V_1$	26 або 24	$\tau_1$
Для роботи за містом: дороги з досконалим по- криттям; дороги з твердим покрит- тям, у тому числі щербенисті й ґрунтові	$V_2$	42	$\tau_2$	0,0262
		33		0,0333

Таблиця 1.40

**Норма часу на навантаження сміттевозів**

Кількість зупинок для повного завантаження сміттевоза	Норма часу на один сміттевоз, год	
	для сміттевоза КО-413 на шасі ГАЗ-53А	для сміттевоза КО-415 на шасі КамАЗ
1	0,12	3,25
2 – 5	1,19	3,33
6 – 10	1,29	3,42
11 – 15	1,39	3,52
16 – 20	1,5	3,62
21 – 25	1,6	3,72
26 – 30	1,7	3,83
31 – 35	-	3,94
36 – 40	-	4,06
41 – 45	-	4,15
46 – 50	-	4,26

**Примітка.** Час, що витрачається на вантажно-розвантажувальні операції, слід брати максимальним, оскільки умовно завантаження здійснюється у центрі району, але для завантаження ТПВ сміттєвоза зупинятися у кожному мікрорайоні більше 10 разів, а в районі не менше 4 мікрорайонів.

Розрахунки виконуємо у табличній формі (табл. 1.41).

Таблиця 1.41

**Розрахункові показники для визначення  
числа рейсів сміттєвозів**

Номер району	$V_1$ км/год	$V_2$ км/год	$t_{зм}$ , год	$t_o$ , год	$t_k$ , год	$t_{пр}$ , год	$\ell_1$ , км	$\ell_2$ , км	$t_{3м} - t_o -$ $- t_k$ , год	$V_1 \ell_1$	$V_2 \ell_2$	$\lambda$
				$\tau_1 \ell_o$ ,	$\tau_2 \ell_2 +$ $+ \tau_2 \ell_k$							
1												
2												
...												
Усього по місту												

**Література:** [1]; [3]; [4]; [8]; [9]; [10]; [11].

**Лабораторна робота 1.17**

**ВИЗНАЧЕННЯ ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ  
ПРОЕКТНОГО РІШЕННЯ**

Вихідні дані – схема генплану міста М 1:25000.

Виконуючи роботу, слід керуватися такими відомостями.

Якість проектного рішення оцінюють техніко-економічними показниками, один з яких – проектний баланс території міста.

**Завдання 1.** Визначити проектний баланс території міста.

**Хід роботи**

Проектний баланс території міста складаємо у табличній формі (див. лабораторну роботу 1.2). Площу територій функціональних зон проектного рішення розраховуємо безпосередньо вимірюванням по графічному матеріалу (планувальна схема міста). На плані вимірюємо площу мікрорайонів, ділянок об'єктів обслуговування (районні центри, загальноміський центр), зелених насаджень, вулиць (як добуток вимірної довжини на ширину в черво-

них лініях), промислових територій, санітарно-захисних зон та інших статей балансу. У випадках необґрунтовано великого відхилення проектних показників від попередніх розрахунків вносимо необхідні поправки.

**Завдання 2.** Визначити планувально-технічні показники проекту.

### **Хід роботи**

На підставі розрахункових даних, отриманих в результаті виконання лабораторних робіт, визначити показники:

- населення міста, тис. осіб;
- територію в межах міської смуги, га;
- площу сельбищної території, га;
- середню поверховість забудови, поверхів;
- густоту населення в межах сельбищної території, людей/га;
- довжину магістральних вулиць загальноміського значення, км;
- довжину магістральних вулиць районного значення, км;
- щільність мережі магістралей в межах сельбищної території міста.

**Література:** [1]; [3]; [4].

## **2. КУРСОВИЙ ПРОЕКТ**

### **Територіально-планувальна організація комплексу галузей міського господарства**

*Мета курсового проекту* – навчити майбутніх фахівців у галузі екології вирішувати конкретні завдання з питань міського комунального господарства на засадах здобутих теоретичних знань лекційного курсу та практичних навичок, отриманих у результаті виконання лабораторних робіт з використанням довідкової і нормативної літератури, що має сприяти набуттю студентами навичок самостійної творчої роботи.

Головне завдання курсового проекту – визначення складу і структури об'єктів галузей міського господарства залежно від чисельності населення, виду й обсягів промислових підприємств, природних особливостей місцевості для створення комфортного і екологічно-сприятливого середовища для праці, побуту та відпочинку мешканців міста.

*Методика організації та виконання курсового проекту* передбачає, що кожен студент отримує індивідуальне завдання на виконання проекту, яке складається з топооснови масштабу М 1:25000, даних про штатний розпис працівників підприємств, які складають містоутворювальну групу, та структуру населення (відсоток містоутворювальної групи населення або несамодіяльної та обслуговуючої груп).

Об'єкти комунального господарства є складовою структури міста, їх обсяги, структура і розміщення в плані міста залежать від територіальних розмірів міста та особливостей його планувального рішення. Тому функціональну та територіально-планувальну організацію галузей міського господарства розглядають у проекті на основі структури міста.

У вступі до проекту надають характеристику проблеми, яка розглядається у курсовому проекті, обґрунтовують актуальність теми, мету і завдання проекту.

У першій частині проекту вирішують питання планувальної структури міста як основи комунальної інфраструктури, а саме:

- чисельність населення, яке визначають за методом трудового балансу, та баланс території міста;
- функціональне зонування міста;
- планувальну структуру міста як основу функціональної та територіально-планувальної організації комплексу галузей міського господарства;
- структурні одиниці сельбищної території як основу житлового господарства;
- систему громадських центрів як основу культурно-побутового обслуговування населення;
- систему озеленення міста як складову зеленого господарства.

У другій частині розглядають інженерно-технологічні системи життєзабезпечення міста, а саме:

- маршрутну мережу міського громадського транспорту як складову транспортного обслуговування населення міста;
- систему об'єктів обслуговування транспорту як складову комунального господарства;
- об'єкти і споруди зовнішнього транспорту як складову обслуговування населення міста зовнішніми зв'язками;



- інженерні мережі міста як складову інженерно-технологічної системи комунального господарства;
- санітарне очищення міста як складову системи комунального господарства для створення екологічно сприятливого середовища у місті.

Якість проектного рішення визначають техніко-економічними показниками. Один з головних показників проектного рішення є проектний баланс території міста.

#### *Результати роботи*

1. Курсовий проект складається з графічного матеріалу в обсязі 4 листів формату А-3, на яких зображуються проектні рішення (М 1:25000), та пояснювальної записки.

2. Пояснювальна записка обсягом 20 – 25 сторінок містить розрахунки з поясненнями.

Графічну частину проекту і пояснювальну записку виконують згідно вимог «Положення про курсове проектування» [12] та надають додатково в електронній формі.

**Література:** [1 – 13].

### **3. САМОСТІЙНА РОБОТА**

#### **3.1. Загальні положення**

Самостійна робота студентів пов'язана із закріпленням, поглибленням та узагальненням теоретичних знань, здобутих студентами під час вивчення теоретичного матеріалу, ознайомленням з нормативною та довідковою літературою, що сприяє розвитку навичок їх практичного застосування, самостійного розв'язання конкретних фахових завдань для виконання лабораторних робіт та курсового проекту.

Вивчення теоретичного курсу і виконання лабораторних робіт з дисципліни «Міське комунальне господарство» ґрунтується на основі розгляду структури галузей міського господарства у структурі міста. За такою ж методикою вирішуються питання курсового проекту. Найбільші складності під час виконання курсового проекту викликають питання, пов'язані з розробленням планувальної структури міста і з технологією прийняття проектних рішень. Тому самостійна робота студентів присвячена саме цим питанням.

Проектування планувальної структури міста потребує роботи на топографічному плані. Спочатку оцінюють природні особливості території та існуючу ситуацію місцевості (наявність автомобільних доріг, залізниці, їх розташування та напрям трасування тощо) для визначення раціонального розміщення функціональних зон міста, структурної побудови сельбищної зони, промислових зон та зони зовнішнього транспорту, об'єктів обслуговування транспорту, вуличної мережі міста та системи громадських центрів.

Як у курсовому проекті, так і на лабораторних заняттях вирішуються одні й ті ж питання. Відмінність полягає лише в обсязі розробок, їх складності та глибині деталізації проектного рішення. Це дозволяє використовувати наведені рекомендації щодо виконання самостійної роботи для виконання завдань різної складності.

Склад і послідовність проектування (технологія проектування) планувальної структури міста розглядається на прикладі міста з населенням 150 – 180 тис. жителів, що дозволяє студентам закріпити теоретичні знання в галузі міського комунального господарства як складової частини міста, набути практичних навичок розв'язання проблем, пов'язаних з функціонуванням об'єктів комунального господарства у структурі міста та засвоїти основні правила створення міст, їх інфраструктуру обслуговування і комунального господарства. Розвинена і різноманітна промисловість дозволяє вирішувати питання формування промислових районів, сельбищна територія має достатньо розвинену структурну побудову (житлові райони, мікрорайони), велика роль зовнішнього транспорту (особливо залізничного) зумовлює потребу в більш поглибленому підході до розміщення його пристроїв у взаємозв'язку з іншими елементами міста.

Перша частина проекту пов'язана з визначенням схеми генплану міста як основи комунальної інфраструктури. У проектній практиці цей вид планувальної документації розробляється лише для міст з населенням понад 500 тис. жителів. Навчальний характер роботи та її обмежена трудомісткість потребує прийняття її і для заданого міста.

На основі відомої чисельності містоутворювальної групи обчислюється перспективна чисельність населення і, відповідно до неї, з урахуванням розмірів території промислових підприємств за нормативами визначаються територіальні потреби окремих зон і

міста в цілому, тобто складається попередній баланс території (див. лабораторну роботу 1.2 табл. 1.4)

Функціональне зонування території ґрунтується на результатах оцінювання природних умов з урахуванням взаємного впливу окремих зон. Уже на початковій стадії встановлюється структурна побудова сельбищної зони – кількість житлових районів і чисельність жителів в кожному з них, розподіл житлового фонду за поєрховістю забудови (згідно їх завданням).

Відповідно до характеру виробництв з урахуванням зазначених в завданні розмірів території та чисельності кадрів підприємств за рахунок об'єднання споріднених виробництв формуються промислові райони. Одночасно накреслюється принципова побудова залізничного вузла. За визначеного місцеположення основних елементів плану здійснюється проектування вуличної мережі – послідовно, починаючи з вулиць більш значущих категорій.

### **3.2. Розрахунок перспективного населення і території міста**

Усе населення міста може бути поділено на дві частини: зайняте в суспільному виробництві і несамодіяльне (діти дошкільного і шкільного віку, непрацюючі пенсіонери, інваліди, учні денних відділень навчальних закладів, особи, що зайняті в домашньому господарстві).

Усе працююче населення, в свою чергу, поділяється на дві групи – містоутворювальну і обслуговуючу.

До *містоутворювальної групи* населення належать люди, що працюють на підприємствах, установах і закладах, значення яких виходить за межі даного міста:

- на промислових і сільськогосподарських підприємствах;
- у науково-дослідних і проектних організаціях;
- на будівельно-монтажних підприємствах;
- на підприємствах і установах зовнішнього транспорту,
- в адміністративних, громадських, господарських і лікувальних закладах позаміського значення;
- у вищих і середніх навчальних закладах (педагогічний і навчально-допоміжний склад – 20 – 25% чисельності студентів денного відділення, 10% чисельності студентів технікумів).

До *обслуговуючої групи* населення належать особи, що працюють у дитячих дошкільних закладах, школах, закладах культури і мистецтва, охорони здоров'я, фізкультури та спорту, працівник торгівлі, громадського харчування, закладів управління та фінансування міста, підприємств зв'язку, побутового обслуговування, комунального господарства. Розвиток міста прямо залежить від темпів і масштабів розвитку підприємств та закладів містобудівної групи. Це дозволяє визначити перспективну чисельність населення за методом трудового балансу – за чисельністю містоутворювальної групи та її питомою часткою в загальній чисельності населення (див. лабораторну роботу 1.2).

Кількість обслуговуючої групи населення не тільки не впливає на розвиток міста, а навпаки – є функцією від розміру міста. Її питома частка залежить від величини міста та демографічного складу його населення. Для міст із населенням 100 – 250 тис. жителів вона становить в межах від 18% на першу чергу та до 23% на розрахунковий термін. Питома частка групи *несамодіяльного* населення залежить від демографічного складу населення, стадії розвитку міста, природних умов його розташування та інших чинників і становить в межах від 32% на першу чергу та до 40 – 45% на перспективу.

Відповідно до чисельності населення та обумовленої завданням поверховістю забудови можливо визначити територіальні потреби окремих зон, для чого розробляється попередній баланс території міста (див. лабораторну роботу 1.2). Розміри елементів сельбищної зони встановлюються на основі наведених нижче показників:

- території мікрорайонів – залежно від поверховості забудови (див. лабораторну роботу 1.2);

- території закладів обслуговування населення становлять 15 – 16 м<sup>2</sup>/людину;

- території зелених насаджень – 16 – 18 м<sup>2</sup>/людину;

- території вулиць та площ – устанавлюються за умов, що при мікрорайонній забудові вони займають 16 – 18% від сельбищної території (отже, розміри усієї сельбищної зони можна знайти, знаючи, що три попередні статті балансу сельбищної зони разом займають відповідно 84 – 82%).

До попереднього балансу заносять також дані про ті території позасельбищної зони, розміри яких або відомі із завдання на проектування або можуть бути визначені через питомі показники:

- площу промислових територій та НДІ наведено в завданні на проектування;

- вищі навчальні заклади – 3 – 7 га на 1 тис. студентів залежно від профілю (можуть розміщуватись в межах сельбищної території);

- склади різного призначення – 2,5 м<sup>2</sup>/людину;

- комунальні території:*

- заклади обслуговування комунального характеру становлять 0.5 – 1 м<sup>2</sup>/людину;

- станції очищення міського водопроводу – 5 – 7 га на місто;

- полігони побутових відходів – 0,10 – 0,15 м<sup>2</sup> на людину;

- очисні споруди міської каналізації – 8 – 12 га на місто;

- квітково-парникове господарство – 0,4 м<sup>2</sup> на людину;

- розсадники зелених насаджень – 5 м<sup>2</sup> на людину;

- кладовища – 2,4 м<sup>2</sup> на людину;

- лісопарки – 5 м<sup>2</sup> на людину;

- лісозахисні смуги – з розрахунку їх ширини не менше 500 м;

- землі сільськогосподарського призначення мають становити не менш 20% від освоєної території міста (зона сельбищна, промислові, санітарно-захисні, зовнішнього транспорту разом);

- резервні території для можливості подальшого розвитку міста повинні бути передбачені в розмірі до 30% освоєної території.

Деякі території, занесені до таблиці балансу у вигляді окремих статей, не можуть бути обчислені на попередньому етапі. Наприклад, площі санітарно-захисних смуг, пристроїв зовнішнього транспорту, водні поверхні та інші можуть бути визначені лише після завершення роботи залежно від конфігурації окремих територій, структури транспортного вузла, прийнятого планування та ін. Проте навіть не повністю заповнена таблиця балансу території дозволяє перейти до наступних етапів проектування – вибору місця розташування міста та функціонального зонування його території.

### 3.3. Вибір території розміщення міста та функціональне зонування

Конкретне місце розташування міста на запропонованій території визначають на підставі містобудівної оцінки її природних якостей – рельєфу, кліматичних особливостей, гідрології, наявності зелених насаджень тощо.

Оцінювати рельєф починають з виявлення його характерних форм – тальвегів та водорозділів, що оконтурюють ділянки з однобічними уклонами, виділення окремих елементів: терас із роздільними їх схилами, понижень у вигляді котловин, балок, ярів; підвищених форм – пагорбів, мисоподібних виступів.

Рельєф території міста повинен бути сприятливим для відведення поверхневих вод, прокладення самопливних інженерних мереж, задовольняти вимоги забудови, руху транспорту та пішоходів.

За ступенем сприятливості для забудови за умовами рельєфу поділяють території на три групи:

- сприятливі – уклони від 5 до 80‰;
- малосприятливі – менше 5‰ та від 80 до 150‰;
- несприятливі – більше 150‰.

Вибираючи територію, потрібно приділяти велику увагу водоймам та водотокам. Їх оцінюють з погляду як джерел водопостачання для побутових та виробничих потреб, так і створення здорового, красивого та виразного міського середовища. За відсутності значних водойм бажано передбачити можливість створення штучних водосховищ через перекриття дамбами малих річок або тальвегів зі струмками.

Слід мати на увазі і недоліки наявності водойм та водотоків, пов'язаних із затопленням і підтопленням територій у разі коливання рівня води. На планах відображають лінії затоплення територій паводками 1% забезпеченості (сприятливі для будівництва) та 4% забезпеченості (малосприятливі). Бажано, щоб ґрунтові води були на глибин не менш 3 м від поверхні.

Несуча здатність ґрунтів має забезпечувати можливість зведення будинків і споруд без улаштування штучних основ і складних фундаментів.

Серед кліматичних факторів найбільшу увагу приділяють вітровому та інсоляційному режимам. Вітровий режим визначають

розою вітрів літнього та зимового сезонів. Територія міст повинна мати добре провітрювання і водночас бути захищеною формами рельєфу від дії сильних та холодних вітрів.

Якісна інсоляція особливо важлива для сельбищної території. Вона повинна нормально опромінюватись сонцем протягом усього року, не затінюючись схилами при розміщенні населеного міста в долині. Найтепліші і добре інсольовані ділянки на схилах південної та південно-східної експозиції.

Несприятлива дія кліматичних факторів значною мірою пом'якшується рельєфом, водоймами та масивами зелених насаджень. Вибираючи територію для міста, оцінюють можливість активного включення в планувальну структуру міста наявних зелених насаджень у вигляді садів, парків, лісопарків, санітарно-захисних смуг і т. ін.

Для оцінювання території оконтурюються як непридатні для освоєння території з підземними виробками, із заляганням підземних копалин, активно діючим карстом та зсувами великої потужності.

Аналізуючи територію за сукупністю природних факторів, можна виділити ділянки різною мірою придатні для містобудівного освоєння з точки зору того чи іншого фактора. Оскільки вимоги до територій окремих функціональних зон дещо розрізняються, є можливість за рахунок розміщення функціональних зон з меншими вимогами на ділянках з гіршими умовами досягти найбільш раціонального використання територій.

Схему функціонального зонування виконують з урахуванням оцінки природних умов та існуючої ситуації на території майбутнього розміщення міста. У першу чергу вирішується питання щодо розташування трьох найважливіших зон: сельбищної, промислової та пристроїв залізничного транспорту, оскільки при проектуванні міста найбільш яскраво висвітлюються суперечності вимог саме до їх взаємного розміщення. Так, наближення залізничної станції і виробничої зони до сельбищної скорочує транспортні комунікації та інженерні мережі, зменшує віддаленість місць праці від житла, забезпечує зв'язок залізничного вокзалу з містом. Але разом з тим, через погіршення довколишнього середовища (шум, вібрацію, шкідливі викиди, розділення території залізничними коліями) бажано відділяти їх одна від одної. Крім того, залізничні колії, промислові

площадки та під'їзні шляхи до них можуть стримувати подальший розвиток сельбищної території.

Для сельбищної зони бажані ділянки місцевості найбільш придатні для розміщення забудови з найкращими санітарно-гігієнічними умовами. Рельєф місцевості може заздалегідь визначити структурну побудову сельбищної зони. Окремі структурні елементи (загальноміський центр, житлові райони, парки і сади) можуть розміщатись на пагорбах, відокремлених один від одного неглибокими тальвегами. Протікання в них малих річок або струмків дасть змогу надалі створити штучні водойми. В результаті забудова розміщується на найбільш сприятливому рельєфі, а на ділянках з великими схилами розміщуються елементи міста з менш суворими вимогами до нахилу поверхні (наприклад, зелені насадження, санітарно-захисні зони).

Отже, ще на стадії функціонального зонування території бажано визначити розміри території центра міста та житлових районів. Приблизну площу загальноміського центру можна визначити через питомий показник  $4,5 - 5 \text{ м}^2$  території на одного жителя (точніше територію можна обчислити, детально розрахувавши ділянки окремих об'єктів, що включаються до складу центру). Бажано, щоб центр міста розміщувався в геометричному центрі ділянки сельбищної території. Можливе його зміщення в бік великої ріки, водойми, крупного масиву зелених насаджень, включеного до сельбищної території. Доцільно його розміщувати на підвищеній частині території, домінуючій над округою, що надасть йому більшої виразності.

Кількість житлових районів в місті можна визначати з розрахунку чисельності населення в одному районі в межах 30 – 40 тис. жителів

Для визначення їх площі перш за все треба встановити чисельність населення кожного з районів. У випадку однакової поверховості забудови винайдена раніше в балансі сельбищної зони загальна площа мікрорайонів розподіляється пропорційно чисельності населення житлових районів. Якщо враховувати, що в складі житлового району мікрорайони при 5–9 – поверховій забудові загалом складають 50 % від сельбищної території, можна встановити приблизну територію житлового району (див. лабораторну роботу 1.4).



Формування промислових районів полягає в об'єднанні в один район підприємств порідненого профілю. Не можна включати до одного району підприємства, що шкідливо впливають на технологічний процес інших.

Під час формування промислових районів враховується також і необхідність уведення на територію підприємств з великим вантажообігом (понад 40 автомашин на добу в одному напрямку) залізничних колій від станцій залізниці.

Відповідно до впливу виробництва на довколишнє середовище промислові підприємства поділяють на п'ять класів шкідливості (I –V) з відповідними санітарно-захисними розривами між ними і сельбищною територією: 1000, 500, 300, 100 і 50 м. Включення до одного району підприємств з різними класами шкідливості дозволяє більш економно використовувати територію: при дво- або навіть трирядному розташуванні підприємств скорочується площа санітарно-захисних зон. Але в таких випадках промислові підприємства в санітарно-захисній зоні не повинні займати більше половини ширини захисної зони більш шкідливого підприємства.

Формуючи промислові райони треба враховувати, що чисельність працівників в одному районі не повинна перевищувати 30 тис осіб. Більша концентрація працюючого населення призведе до надмірно великих трудових пасажиропотоків в напрямку промислового району та ускладнить його транспортне обслуговування. Більш рівномірне навантаження транспортної мережі міста досягається у разі розміщення промислових районів з протилежних боків сельбищної зони.

Промислові території (особливо підприємства, що виділяють значні виробничі шкідливі речовини) розміщуються з підвітряного боку відносно житлової зони, або таким чином, щоб напрямок найпотужніших вітрів лише торкався сельбищної території. За наявності ріки підприємства потрібно розміщати нижче за течією відносно сельбищної зони.

Підприємства з невеликою територією, малим вантажообігом, які не виділяють значних виробничих шкідливих викидів, можуть розміщуватись у межах сельбищної території. Так, заводи електротехнічної і електронної промисловості, точної механіки розміром до 30 – 60 га можна розміщувати в межах житлових районів, утворюючи виробничо-сельбищні райони. Окремі виробни-

цтва загальним розміром до 120 – 140 га можуть розміщуватись у розривах між житловими районами. Розміщення підприємств у межах сельбищної зони забезпечує їх хорошу доступність і скорочує трудові переміщення. Це особливо важливо для житла, найбільш віддаленого від великих промислових районів: розміщення поблизу місць прикладання праці дозволяє зрівноважити пасажиропотоки за трудовими цілями і скоротити час на трудові переміщення. На межі з сельбищною зоною можна розміщувати промислові райони площею до 1000 га. Збільшувати розміри недоцільно через труднощі розвитку сельбищної зони надалі. Площа промислових районів, що віддалена від сельбищної зони, не обмежена, проте за надмірно великих розмірів (понад 1000 га) можуть виникати труднощі щодо доставлення трудящих до конкретних місць праці.

Траса залізниці не повинна розділяти сельбищну зону: кращим рішенням буде розміщення пасажирської станції з вокзалом впритул до сельбищної зони. Деякі підприємства потребують обслуговування залізничним транспортом. Для скорочення протяжності під'їзних колій до них треба одночасно враховувати взаємне розміщення сельбищної зони, промислової зони, промислових підприємств у промисловій зоні і пристроїв залізничного транспорту.

Відоображаючи території окремих зон на етапі розроблення схеми функціонального зонування, небажано надавати їх контурам правильні геометричні форми, хоча в останньому випадку легше обчислювати площу території. Геометризм у відображенні функціональних зон на початку розроблення плану може призвести до формального характеру проектування на наступних етапах: потім планувальне рішення мимоволі слідує нічим не пов'язаним геометричним формам, жорстким напрямкам прокреслених меж окремих зон. Важливо встановити лише взаємне розміщення територій заданої площі на встановлених відстанях між ними в межах реальних природних форм, що можна здійснити плямами неправильної конфігурації, криволінійними лініями відповідно контурам місцевості (наприклад, ділянка між двома тальвегами, пагорб), а за площею – приблизно відповідною територіальним потребам даної зони.

Суттєву допомогу може надати масштаб площ (квадрати, кола, або прямокутники з визначеною площею окремих зон у масштабі плану), зокрема неважко оцінити приблизну площу плями не-

правильної конфігурації, або, навпаки, окреслити на плані ділянку потрібної площі. Потім, під час побудови вулично-дорожньої мережі, деталізації сельбищної та промислових зон, розміщення споруди залізничного транспорту конфігурація окремих елементів буде змінюватись, а розміри їх територій – уточнюватись відповідно до раніше зроблених розрахунків, доки вони не знайдуть точного місця на площі і не наберуть чітких форм (рис. 3.1 – 3.4, де зображено послідовність створення схеми генплану міста).

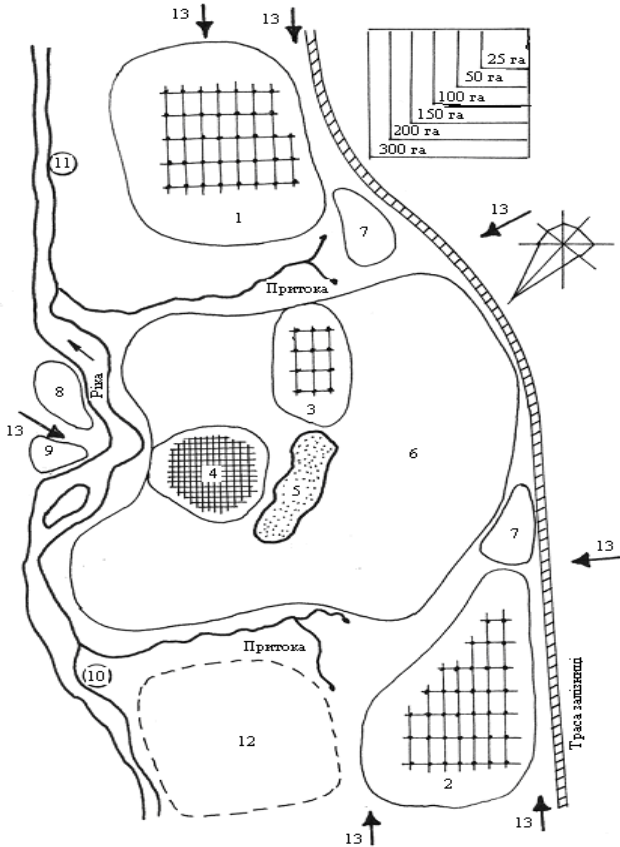


Рис. 3.1. Розроблення схеми генплану міста. Етап 1 – функціональне зонування: 1, 2, 3 – промислові райони; 4 – центр міста; 5 – існуючі зелені насадження; 6 – сельбищна зона; 7 – складські зони; 8 – розсадники зелених насаджень; 9 – квітничково-парникове господарство; 10 – водозабір; 11 – очисні споруди каналізації; 12 – зона резерву; 13 – напрями до міста існуючих доріг

Остаточне встановлене розташування трьох вищезазначених зон дозволяє перейти до розміщення інших, конкретні місця для яких знаходять, виходячи з уже досягнутого результату.

Складські райони розміщують поблизу промислових, використовуючи для них і ділянки малосприятливі або несприятливі для житлового і промислового будівництва, окремі території різних розмірів та конфігурації між іншими зонами та вздовж смуги відведення залізниці та під'їзних колій.

Територія водозабору і очисних споруд водопроводу признається відповідно джерелам водопостачання – вище за течією ріки відносно міської забудови з віддаленням не менше 1000 м. Важливо, щоб ділянка не забруднювалась поверхневим стоком з інших територій міста.

Місце розташування очисних споруд каналізації визначається рельєфом місцевості: стічні води по безнапірним колекторам прямують до очисних споруд. Віддаленість їх до сельбищної зони має становити 500 – 1000 м з урахуванням напрямку вітрів.

Полігони твердих побутових відходів розміщують на непридатних для забудови ділянках, доступних впливу сонця і вітру, віддалених від водойм і водотоків. Поверхневий стік з території не повинний спрямовуватись у бік сельбищних районів і місць масового відпочинку. Санітарно-захисна смуга – 500 м.

Міське кладовище розміщується на ділянці, достатньо наближеній до сельбищної зони і водночас дещо ізольованій (санітарно-захисна смуга 500 м), щоб кладовище не стало перепоною подальшого розвитку сельбищної зони.

Розсадники зелених насаджень і квітково-оранжерейні господарства звичайно розміщують за межами освоєної частини міста вздовж водойм чи доріг, що ведуть до міста.

Резервні території передбачаються для розвитку всіх функціональних зон міста за межами перспективного строку. Резерви сельбищної зони за розмірами території та конфігурацією мають бути такими, щоб можна було розміщувати на них цільні житлові структурні одиниці (для міста такого розміру – житловий район). Для розміщення резервних територій необхідно намагатись отримати компактний план міста і не припускати перешарування зон.

Задовольняючи потреби окремих зон, слід досягти такого розподілу ділянок, щоб мати якомога компактнішу конфігурацію

плану міста. Після нанесення на план усіх передбачених балансом територій визначають межу міста. Лише у виняткових випадках розміщення функціональних зон буває єдиною можливістю, у звичайних умовах оптимальне рішення досягається варіантним проектуванням.

### 3.4. Планувальна структура міста

Планувальна структура міста в цілому та його окремих зон повинна відображати їх основні функції – *працю, побут, відпочинок*.

Функція *праці* переважно відтворюється в формуванні виробничих комплексів з груп підприємств, що розміщуються в промислових районах. Крім того, функція праці забезпечується і іншими зонами: загальноміським центром, житловими утвореннями, пристроями зовнішнього транспорту й іншими, де існують місця прикладання праці.

*Побутові потреби* населення задовольняються переважно в житловій зоні. Значну частину з них жителі можуть задовольнити і у виробничій зоні, зонах відпочинку за межами міста та ін.

Відтворення функції «*відпочинок*» у структурі різних зон міста дуже різноманітне через наявність широкої мережі підприємств, споруд і пристроїв для її задоволення (в загальноміському центрі, житлових утвореннях, промисловій зоні – підприємства і заклади культури, спорту, видовищ, розваг, у скверах, садах і парках, у місцях короткочасного та довгострокового відпочинку за межами міста).

Промисловий район не є простором, суцільно забудованим виробничими спорудами. На його території розміщуються:

- ділянки промислових підприємств, їх склади, тепло-енергетичне господарство;
- під'їзні залізничні колії, автомобільні шляхи, підприємства обслуговування транспорту, вантажні причали та ін.;
- громадські та науково-технічні центри;
- відвали та відходи виробництва;
- резервні території для розвитку існуючих або розміщення нових підприємств.

Співвідношення територій промислових зон наведено в табл. 3.1. Якщо в завданні на проектування задано площу окремих

підприємств, то для формування промислового району розмір його території повинен перевищувати сумарну площу підприємств відповідно до наведених у таблиці даних.

Основу планувальної організації сельбищної території великого міста утворюють житлові райони з населенням 30 – 40 тис. жителів. Кількість районів, їх площа і чисельність населення залежать від розмірів окремих ділянок сельбищної території, розміщення відносно місць прикладання праці, центру міста, місць відпочинку населення. Орієнтовний розмір і розподіл території міських промислових районів наведено в табл. 3.1.

За компактного розміщення райони відділяються один від одного магістральними вулицями, що йдуть у напрямку промислових районів, центру міста, залізничного вокзалу, виходів з міста. У разі малих розмірів ділянок зі сприятливими умовами для житлової забудови райони можуть розташовуватися з розривами між ними, які найчастіше використовують для озеленення міста.

*Таблиця 3.1*

**Орієнтовний розмір і розподіл території міських промислових районів**

Провідні галузі промисловості у промисловому районі	Загальний розмір території (м <sup>2</sup> ) на одного працівника	Розподіл території за функціональними зонами, %			
		Ділянки підприємств (ураховуючи відвали)	Транспортні споруди	Громадські центри	Інші, включаючи резерви
Чорна металургія	330 – 665	60 – 65	8 – 10	2 – 5	20 – 30
Кольорова металургія	330 – 500	60 – 65	8 – 10	2 – 5	20 – 30
Нафтопереробна та нафтохімічна	1000 – 1430	55 – 60	5 – 10	3 – 5	30 – 40
Хімічна	250 – 450	55 – 60	5 – 10	3 – 5	25 – 40
Тяжке машинобудування	65 – 155	60 – 65	8 – 10	5 – 10	10 – 25
Інше машинобудування	75 – 155	65 – 70	8 – 10	5	15 – 20
Приладобудування	50 – 100	60 – 70	5 – 10	2 – 5	15 – 30
Деревопереробна та лісохімічна	400 – 500	50 – 60	5 – 10	2 – 3	25 – 40

Закінчення табл. 3.1

Провідні галузі промисловості у промисловому районі	Загальний розмір території (м <sup>2</sup> ) на одного працівника	Розподіл території за функціональними зонами, %			
		Ділянки підприємств (ураховуючи відвали)	Транспортні споруди	Громадські центри	Інші, включаючи резерви
Будівельна індустрія	165 – 335	50	10 – 15	-	30 – 35
Харчова	200 – 370	55 – 60	5 – 7	2 – 5	20 – 35
Легка	40 – 90	65 – 70	5 – 8	12	15 – 30

Розміри території житлових районів обмежуються умовами пішохідної доступності його центру (1500 м). Для розрахунку площі району складається баланс його території, у рядках якого вміщуються елементи території, що зазначені в табл. 3.2, а стовпчики – аналогічні наведеним у таблиці балансу території міста.

Таблиця 3.2

**Питомі розміри елементів території  
житлового району, м<sup>2</sup> /людину**

Елементи	Питомі розміри, м <sup>2</sup> /людину									
	2	3	4	5	6	7	8	9	12	16
Поверховість	45,0	34,5	32,2	28,1	26,5	25,0	23,7	21,5	20,2	19,5
Мікрорайонів*	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Закладів підприємств обслуговування										
Зелених насаджень	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0
Автостоянок біля громадського центру	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Гаражів	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Вулиць і площ	7,4	7,2	6,9	5,5	5,4	5,3	5,2	5,1	4,9	4,8
Разом:	62,1	51,4	48,8	43,3	41,6	40,0	38,6	36,3	34,8	34,0

**Примітка.** \*Питомі розміри площі мікрорайонів на одну людину залежать від поверховості забудови.

Мікрорайони, що входять до складу житлового району, повинні бути розраховані на 6 – 12 тис. жителів. Кількість мікрорайонів неважко встановити через загальну кількість жителів району, а площу території – через наведену в балансі території міста загальну площу мікрорайонів.

У плануванні житлових районів треба намагатись досягнути правильної геометричної конфігурації території мікрорайонів (бажано – прямокутник або близька до нього фігура із співвідношенням сторін не більше 1:2), запобігти утворенню гострих кутів, чіткого виділення громадських центрів, розміщення яких пов'язано з напрямками тяжіння населення, формування зелених насаджень житлового району (садів, скверів) як складових частин системи зелених насаджень міста.

Приклад планування житлових районів показано на рис. 3.2.

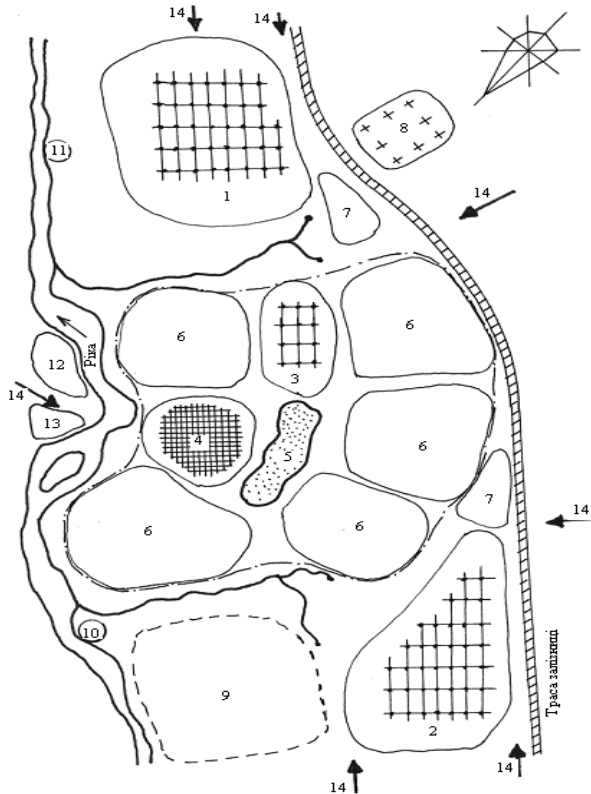


Рис. 3.2. Розроблення схеми генплану міста. Етап 2 – планувальна структура міста: 1, 2, 3 – промислові райони міста; 4 – центр міста; 5 – існуючі зелені насадження; 6 – житлові райони; 7 – складські території; 8 – кладовище; 9 – ре-зервна територія; 10 – водозабір; 11 – очисні споруди каналізації; 12 – розсадники зелених насаджень; 13 – квітничково-парникове господарство; 14 – напрям до міста існуючих доріг



Магістральні вулиці загальноміського значення не повинні пересікати територію житлових районів: раціональне транспортне обслуговування здійснюється при проходженні магістралей між двома районами.

### 3.5. Вулична мережа

Крім забезпечення руху транспорту та пішоходів, вулиці виконують і деякі інші, не менш важливі функції, які слід враховувати під час проектування вуличної мережі:

- вулиці виконують роль осей, вздовж яких формується забудова;
- по вулицях відводиться поверхневий сток, уздовж них трасуються безнапірні колектори дощової та побутово-виробничої каналізації;
- під поверхнею вулиць трасуються підземні інженерні мережі;
- вулиці відіграють істотну роль в обміні повітрям між містом та приміською зоною.

Мережу вулиць проектують у вигляді єдиної системи з урахуванням функціонального призначення окремих вулиць, планувальної організації території і характеру забудови, вимог охорони навколишнього середовища. Деякі параметри різних категорій вулиць, які належить враховувати під час планування міста, наведено в табл. 3.3.

Основу вуличної мережі міста утворюють магістралі загальноміського значення – з них і починається її проектування. Принциповий напрямок їх трас зумовлено прийнятим функціональним зонуванням території і структурою сельбищної зони (рис. 3.3): промислові райони і окремі підприємства, житлові райони і загальноміські центри, зони відпочинку, вокзали є фокусами тяжіння населення і потребують зв'язків між собою по найкоротших напрямках. На схемі планувальної структури міста (рис. 3.2) розміщення окремих структурних одиниць здійснено з передбаченням проходження між ними транспортних магістралей для зручних зв'язків між ними. Таке розміщення унеможливує перетинання магістралями загальноміського значення їх територій. Тим самим визначаються коридори для трасування основних магістралей міста – магістралей загальноміського значення (рис. 3.3).

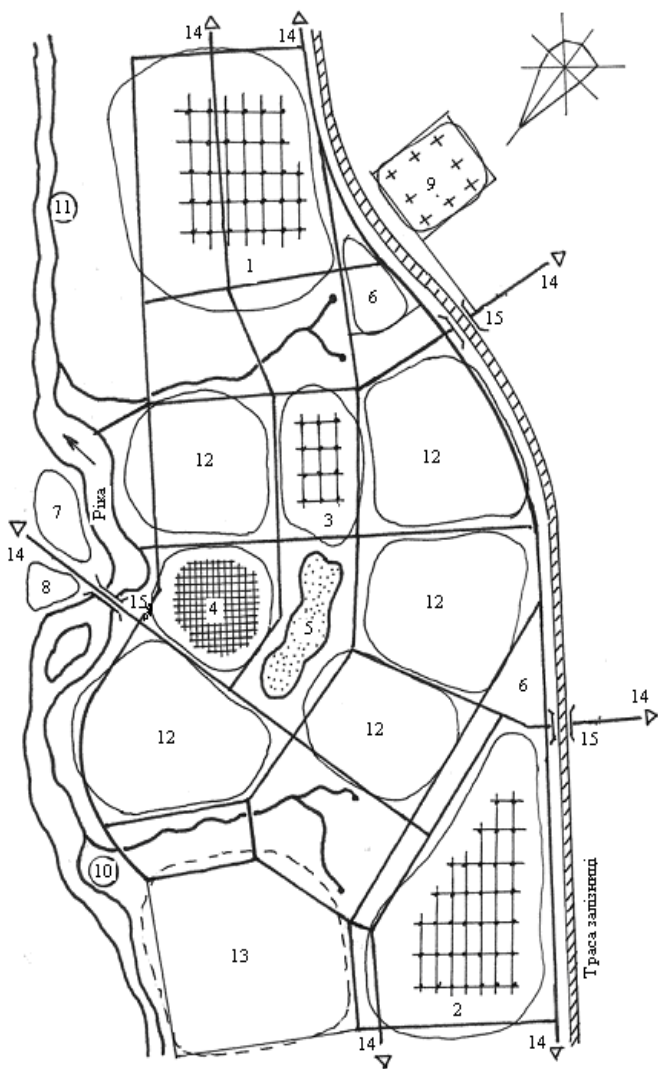


Рис. 3.3. Розроблення схеми генплану міста. Етап 3 – трасування основних магістральних вулиць – загальноміського значення; 1, 2, 3 – промислові райони; 4 – загальноміський центр; 5 – існуючі зелені насадження; 6 – складські території; 7 – розсадники зелених насаджень; 8 – квітничково-парникове господарство; 9 – кладовище; 10 – водозабір; 11 – очисні споруди каналізації; 12 – житлові райони; 13 – резервні території; 14 – напрям трас заміських доріг; 15 – мости

Довільні контури структурних елементів міста, нанесені на креслення попереднього етапу, не заважають уточненню їх території при прокладанні магістралей із забезпеченням прямих зв'язків між фокусами тяжіння (рис. 3.3). Зменшення території таких елементів компенсується їх посуванням у бік, при цьому може виникнути ланцюгова реакція – потреба в переміщенні і суміжних елементах, розташування яких було пов'язано з першими.

Значну увагу при трасуванні вулиць слід приділяти заниженим частинам території – тальвегам. Оскільки по тальвегу прокладаються каналізаційні колектори і відводяться поверхневі води, по них необхідно прокладати і вулиці. Визначаючи місця структурних елементів, обирають ділянки між сусідніми тальвегами, тому найчастіше траси вулиць, що формують контури структурних елементів, ураховують наявність тальвегів. В іншому випадку слід мати на увазі появу тальвегів згодом, під час прокладення вулиць меншого значення.

Поздовжні уклони на окремих ділянках вулиць не повинні перевищувати припустимі для відповідних категорій, які наведено в табл. 3.4.

*Таблиця 3.4*

**Параметри вулиць середнього міста**

Категорія вулиць	Ширина у червоних лініях, м	Найбільший поздовжній уклон, ‰	Найменший радіус кривих у плані, м
Магістральні: загальноміського та районного значення.	50 – 80	60	250
Місцевого значення: житлові, промислово-складських районів	15 – 25	70	125
		60	250

Для пом'якшення уклонів в умовах крутих схилів траса змінюється через збільшення її довжини і надання їй криволінійного характеру (у разі дуже великих уклонів – серпантин).

Рациональна організація транспортного руху можлива за наявності простих транспортних вузлів. До кожного перехрестя не повинно підходити більше чотирьох напрямків вулиць. Перехрестя бажано влаштовувати під прямим кутом. Цим забезпечується можливість рациональної організації руху транспорту на перехресті в

разі потреби – створення транспортної розв'язки в різних рівнях. Одночасно й міжмагістральна територія поступово набуває чітких правильних форм. У випадках перетинання напрямків вулиць під гострим кутом доцільно безпосередньо перехрестя виконувати прямокутним, після чого на перегонах магістралі (магістралей) зробити криволінійні вставки, що дозволять витримати бажані напрямки.

Зв'язок фокусів тяжіння найкоротшим шляхом забезпечує досягнення задовільного значення показника – коефіцієнта непрямолінійності вуличної мережі (між парами пунктів – на рівні 1,1 – 1,2). Іншим показником, який визначає рівень транспортного обслуговування, є щільність мережі магістральних вулиць. Для магістралей загальноміського значення він має бути в межах 1,3 – 1,5 км/км<sup>2</sup>. З урахуванням запроєктованих на наступному етапі магістралей районного значення загальна щільність мережі магістральних вулиць буде становити 2,5 – 3 км/км<sup>2</sup>. Контроль щільності мережі вулиць провадять шляхом ділення вимірної на плані довжини магістралей в межах сельбищної зони на її площу. Трудові переміщення населення до промислових зон та центру міста – найбільші за розміром та концентрацією за годинами доби. Промисловий район з чисельністю 10 тис. працюючого населення має з'єднуватися із сельбищною зоною не менше, ніж двома магістралями, що дають змогу задовольнити трудові переміщення маршрутами автобуса чи тролейбуса. Більша щільність магістралей повинна бути і в центральній зоні міста ( до 3,5 – 4 км/км<sup>2</sup>), де до трудових перевезень додається і значна кількість культурно-побутових.

Система магістралей міста має забезпечувати транспортне обслуговування міського центру одночасно з його ізоляцією від транспортних потоків. За вищезазначеної щільності магістралей в центральній зоні міста площа міжмагістральних територій не перевищить 25 – 35 га. Цього досить для розміщення центру середнього міста.

Центр великого міста значно більший, тому поділяється вулицями на окремі частини, що набувають визначеної функціональної орієнтації (адміністративно-громадської, культурно-видовищної, торговельної та ін.) з організацією в межах кожної з них безтранспортних зон.

Якщо встановлено, що запропонована мережа магістралей загальноміського значення задовольняє вищенаведені вимоги (доцільне варіантне проектування), у межах міжмагістральних територій необхідно відокремити, точно вимірявши по плану, відповідні площі житлових районів. Залишки територій можуть бути використані для розміщення об'єктів загальноміського значення – установ і підприємств обслуговування, що не входять до складу загальноміського центру, та для загальноміських озелених територій.

Вулична мережа в житловому районі представлена магістралями районного значення і житловими вулицями (рис. 3.4).

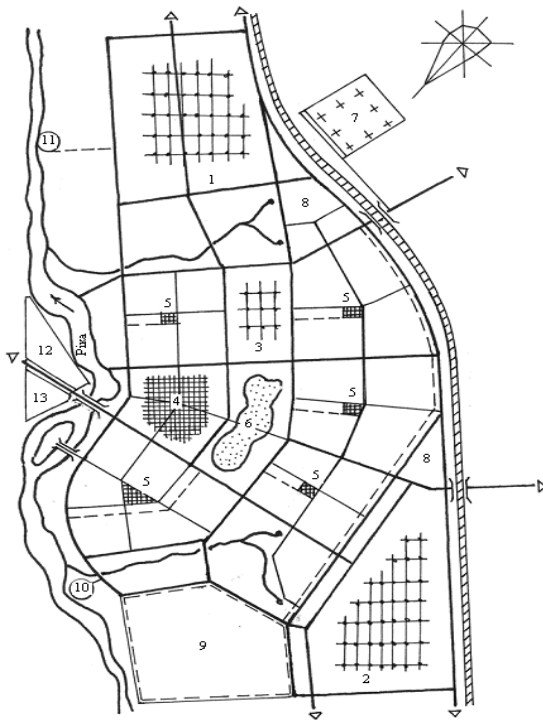


Рис. 3.4. Розроблення схеми генплану міста. Етап 4 – визначення вулично-дорожньої мережі та планувальної структури міста; 1, 2, 3 – промислові райони; 4 – загальноміський центр; 5 – центри житлових районів; 6 – існуючі зелені насадження; 7 – кладовище; 8 – складські території; 9 – резервні території; 10 – водозабір; 11 – очисні споруди каналізації; 12 – розсадники зелених насаджень; 13 – квітничково-парникове господарство; — загальноміська магістраль; - - - житлова вулиця

Перші формують кістяк території – проходять повз центр району і з'єднують його і прилеглі мікрорайони з магістралями загальноміського значення, що оточують район. Житлові вулиці лише відокремлюють окремі елементи району один від одного і призначені для місцевого руху. Проектування внутрішньорайонної мережі вулиці відбувається одночасно з плануванням району, оскільки вулиці розмежовують його структурні елементи (мікрорайони, громадський центр, сад, сквери та ін.). Особливість трасування вулиць у житловому районі полягає в неприпустимості внутрішнього транзиту – проїзду його територією не пов'язаного з ним автотранспорту. Це буде забезпечено, якщо вулиці будуть виконувати лише функції зв'язку району з магістралями, що його оточують.

Тому трасування вулиць вирішується локально відповідно до конфігурації території, планувального рішення району і безпосередньо прилеглих до нього структурних елементів міста.

Внутрішній транзит виключається при петлеподібному, напівкільцевому трасуванню вулиць, наявності на них кількох переламів. Проте, якщо до магістральної вулиці виходять вулиці двох житлових районів, розташованих з протилежних сторін, доцільно замість утворення на невеликій відстані двох Т-подібних примикань формувати одне чотиристороннє перехрестя.

Вулична мережа в промислових районах проектується за тими ж принципами, що і в сельбищній зоні. В процесі її формування конкретизуються контури промислового району в цілому і його окремих елементів.

Аналізуючи розглянуті принципи проектування вуличної мережі, можна дійти висновку про ітераційний характер роботи – послідовне наближення до оптимального рішення. У процесі уточнення деталізації варіантів постійно доводиться змінювати й уточнювати не лише напрямки окремих вулиць і доріг, але й раніше виконані розробки – структурну побудову – сельбищної території, місцеположення і конфігурацію структурних елементів плану, а іноді й функціональне зонування території.

Послідовність проектування мережі вулиць для визначення остаточної планувальної структури міста показано на рис. 3.3 та 3.4. (етап 4 – забезпечено основні транспортні зв'язки, сформовано контури елементів плану, закінчено формування вулично-дорожньої мережі, визначено контури сельбищної та промислових зон,

сформовано житлові райони, загальноміський центр, центри житлових районів).

### **3.6. Пристрої та споруди зовнішнього транспорту**

Комплекс транспортних споруд при об'єднанні, пересіченні або розгалуженні ліній різних видів зовнішнього та міського транспорту, що разом виконують пасажирські та вантажні операції, утворює транспортний вузол міста.

Серед різних видів зовнішнього транспорту, що забезпечує пасажирські та вантажні зв'язки міста з іншими районами, найбільш поширені залізничний і автомобільний.

Залізничний вузол міста – це сукупність спеціалізованих станцій, залізничних підходів і під'їзних колій до підприємств. Якщо в місті одна станція загального типу (проміжна або дільнична), вузол включає станцію, підходи і під'їзні колії. У разі невеликої кількості підходів (не більше 3 – 4) найбільш поширені вузли лінійного типу або з паралельними ходами.

Вузол лінійного типу являє собою послідовно розташований вздовж однієї лінії ряд спеціалізованих станцій (пасажирської, вантажної, технічної пасажирської, сортувальної та ін.). Залізничні підходи до міста частіше приєднуються до крайніх станцій вузла. Розміщення окремих станцій відносно легко пов'язується з функціональним зонуванням міста і залізничні пристрої не створюють труднощів подальшому територіальному розвитку функціональних зон.

Вузли з паралельними ходами найчастіше утворюються в процесі трансформації лінійного вузла: для проїзду транзитних та вантажних потягів прокладається паралельний шлях навколо міських утворень, які виникли по іншій бік залізничних колій. В такому випадку міська територія перетинається лише коліями, що ведуть до пасажирської станції, яка «вросла» у місто. Паралельний хід може бути передбачений і для обслуговування промислових районів при проходженні залізничної лінії між ними і сельбищною територією. На паралельному ході може розташовуватись промислова станція.

Для прокладання ліній залізниці на плані слід враховувати, що на залізничних лініях I й II категорій керівний уклон не повинен перевищувати 15%, а III категорії – 20%. Керівний уклон на

під'їзних коліях (IV категорія) може досягати 30%. Радіуси горизонтальних кривих бажані не більше 4000 м і не менше 1200 – 500 м, а в тяжких умовах 400 – 250 м. Станції розміщуються по можливості на прямих ділянках з уклоном не більше 1,5‰ ( у тяжких умовах – 2,5‰). В окремих випадках їх можна розміщувати і на кривих радіусом не менше 1200 м, у важких умовах – не менше 600 м.

На генеральному плані міста території пристроїв залізничного транспорту відображаються у вигляді смуги відведення. Ширина смуги відведення залізниці на перегоні разом з укосами залежно від категорії становить 22 – 62 м; у межах населених міст вона може становити 20 м за рахунок улаштування підпірних стінок, естакад та інших інженерних споруд у місцях значного перепаду висот між коліями та прилеглою територією. Мінімальні розміри смуг відведення для різних типів залізничних станцій показано на рис. 3.5.

Розміщення пристроїв залізничного транспорту відносно сельбищної території визначається особливостями їх діяльності.

Пасажирські станції (переважно – прохідного типу) розміщуються на межі сельбищної території. Перевага надається станціям з боковим розміщенням вокзалу, будівля якого має бути розміщена в межах середньої третини довжини смуги відведення станції. За пасажирською станцією, поблизу неї, але поза сельбищною зоною може бути розташована технічна пасажирська станція, технологічно пов'язана з першою.

Вантажні станції, що обслуговують як жителів міста, так і окремі промислові підприємства, розміщують на межі сельбищної зони з боку промислових районів і складів. Найчистіше це станції тупикового типу, що прилягають до магістрального ходу з боку сельбищної території.

Найбільш віддаленими елементами вузла є сортувальні станції – їх розміщують за межами міста з урахуванням перспективи його розвитку; бажано, щоб їх поздовжня вісь була паралельна напрямку розвитку міста. В такому випадку залізничні пристрої не будуть перепоною для появи нових міських утворень і транспортних зв'язків міста з прилеглими територіями.

У великих промислових районах можливе розміщення промислових станцій, які являють собою проміжні елементи між станцією на залізничній лінії і парками колій на територіях підприємств.



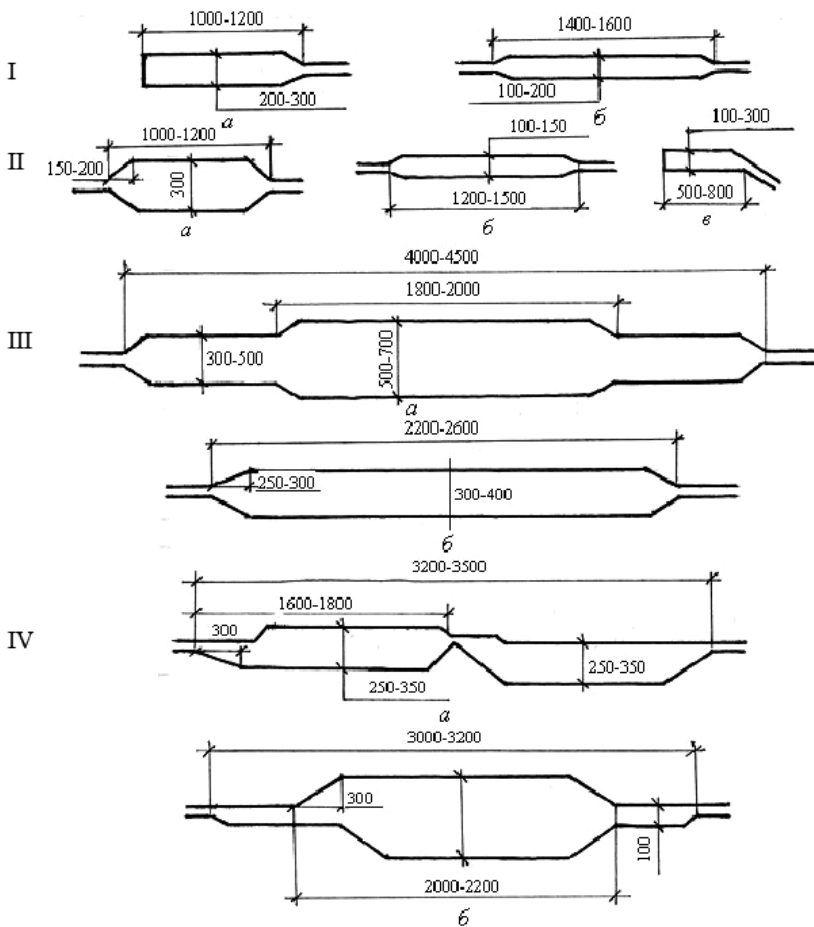


Рис. 3.5. Мінімальні розміри смуг відведення для залізничних станцій: I – пасажирські станції: *a* – тупикова; *б* – прохідна; II – технічна пасажирська станція: *a* – прохідна; *б* – мала; *в* – вантажна (товарна) тупикова; III – сортувальна станція: *a* – з паралельним розташуванням парків; *б* – з послідовним розташуванням парків; IV – дільничні станції: *a* – з послідовним розташуванням парків; *б* – з паралельним розташуванням парків

Під'їзні колії підприємств повинні відходити від стрілкових горловин станцій, а в разі значного віддалення станцій – від роз'їздів чи обгінних пунктів. Їх введення на територію промислового району більш доцільне з тилового боку відносно сельбищної

території: зменшується кількість перетинань колій автотранспортними та пішохідними шляхами. Для віддалених промислових районів можливе і бокове введення, в той час, як магістральні вулиці підходять до промислового району з протилежного боку.

Віддаленість спеціалізованих станцій одна від одної може бути мінімальна; трапляються випадки безпосереднього з'єднання смуг відведення суміжних станцій. Проте доцільна наявність «вузьких» місць у смузі відведення залізниці, де було б можливо улаштувати її переїзд автотранспортними шляхами в одному чи в різних рівнях для з'єднання розділених коліями територій.

До основних пристроїв зовнішнього автомобільного транспорту, крім прилеглих до міста автомобільних доріг, належать автовокзал, вантажні автомобільні станції, СТО і АЗС. Два останні пристрої обслуговують і міський транспорт. Наведені нижче рекомендації належать лише до тих із них, які розміщуються на в'їздах до міста, де в транспортному потоці значне місце займає зовнішній транспорт.

Для автобусного вокзалу бажане місце, наближене до центру міста, але ізольоване від житлових районів. Площа території автовокзалу – 0,3 – 0,5 га. Ефективним прийомом для міст з населенням до 250 тис. жителів є об'єднання в один комплекс залізничного і автобусного вокзалів.

Вантажні автостанції розміщуються поблизу промислово-складських районів поряд з магістралями переважно вантажного руху. Розміри ділянок залежно від обсягу й характеру операцій – 0,3 – 2 га. Станції технічного обслуговування та вантажні станції для обслуговування замиського автотранспорту розміщуються при в'їздах до міста, роздільно або об'єднані з готелями, ресторанами та іншими будинками дорожньо-транспортної служби. Розмір ділянок, залежно від класу, – в межах 0,3 – 2,5 га.

У населених пунктах, що розташовані на берегах річок, озер, морів, зовнішні зв'язки може забезпечувати водний транспорт.

Пасажи́рські порти повинні мати зручні, прямі транспортні зв'язки з іншими об'єктами зовнішнього транспорту, що розташовані в населеному пункті, а також з центром міста.

Вантажні порти повинні бути надійно з'єднані із системою вулиць і доріг міста, а також зі залізничними лініями загальної мережі. Перед в'їздами вантажного автотранспорту на території портів необхідно влаштовувати автостоянки для вантажних автомобілів.

Між портами і сельбищною територією населеного пункту передбачається створення санітарно-захисної зони: для пасажирських портів – шириною 100 м, для району перевантаження і зберігання курних вантажів – 300 м; для резервуарів і зливно-наливних пристроїв у місцях перевантаження і зберігання горючих рідин на складах I категорії – 200 м, II і III – 100 м, рибного порту – 100 м.

Приклад розміщення споруд зовнішнього транспорту наведений на рис. 3.6.

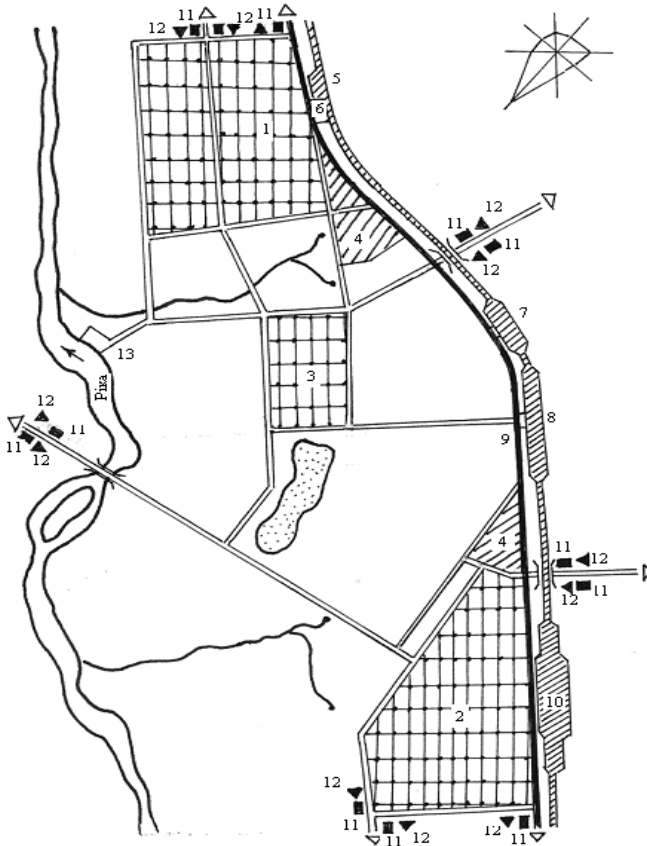


Рис. 3.6. Транспортний вузол міста: 1, 2, 3 – промислові райони міста; 4 – складські території; 5 – вантажна станція; 6 – вантажний двір; 7 – технічна пасажирська станція; 8 – пасажирська станція; 9 – пасажирський залізничний вокзал і автобусна станція; 10 – сортувальна станція; 11 – станція технічного обслуговування; 12 – АЗС; 13 – річковий вокзал

Вирішенням питань, пов'язаних з визначенням об'єктів зовнішнього транспорту та їх розміщенням у планувальній структурі міста, закінчується розроблення схеми генерального плану міста. Об'єднання всіх видів міського та зовнішнього транспорту в транспортний вузол створило умови для життєдіяльності міста та можливості в його подальшому розвитку. Креслення схеми генерального плану міста, яке показано на рис. 3.7, виконано з використанням умовних позначень, наведених на рис. 3.8.

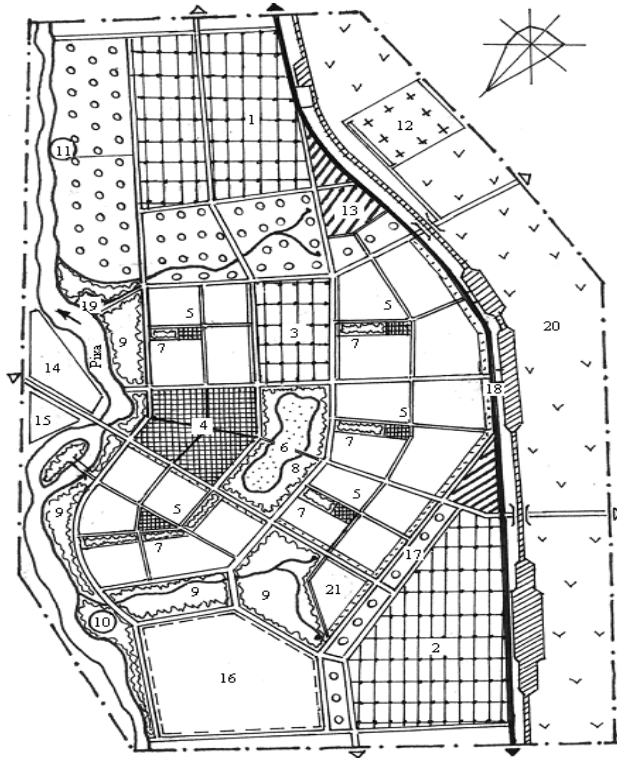


Рис. 3.7. Схема генерального плану міста: 1, 2, 3 – промислові райони; 4 – загальноміський центр; 5 – центри житлових районів; 6 – наявні зелені насадження; 7 – парки житлових районів; 8 – міський парк; 9 – зона відпочинку – прибережні парки; 10 – водозабір; 11 – очисні споруди каналізації; 12 – кладовище; 13 – складські зони; 14 – розсадники зелених насаджень; 15 – квітничково-парникове господарство; 16 – резервна територія; 17 – санітарно-захисні зони промислових підприємств; 18 – залізничний вокзал і автобусна станція; 19 – річковий вокзал; 20 – території сільськогосподарського призначення; 21 – територія науково – дослідних інститутів

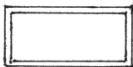
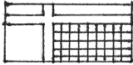

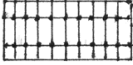
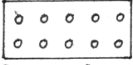
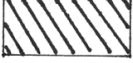
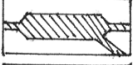
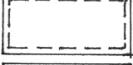
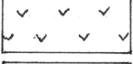
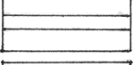
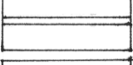
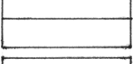
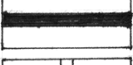
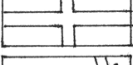

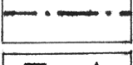

	Житлові райони
	Центри обслуговування
	Зелені насадження загального користування та природно існуючі
	Промислові райони
	Санітарно-захисні зони
	Комунально-складські території
	Території залізничного транспорту
	Резервні території
	Території сільськогосподарського призначення
	Магістральні вулиці загальноміського значення
	Магістральні вулиці районного значення
	Житлові вулиці
	Вантажна дорога
	Перехрестя вулиць
	Мости
	Міська смуга (межа міської території)
	Станція технічного обслуговування та АЗС

Рис. 3.8. Умовні позначення

### 3.7. Інженерні мережі міста

У підрозділі розглядаються мережі водопостачання, каналізації та енергопостачання (електропостачання, газопостачання, теплопостачання).

#### 3.7.1. Водопостачання і каналізація

*Система водопостачання* – це комплекс споруд і мережі трубопроводів, призначених для відбору води із джерел, поліпшення якості та подавання її споживачам.

Вирішення питань водопостачання і каналізації у проектах планування міських і сільських поселень включає:

- оцінку умов водозабезпечення і водовідведення як елементів комплексної оцінки умов перспективного розвитку поселень;
- визначення продуктивності систем на розрахункові етапи для такого складу і кількості водокористувачів, що проектується за результатами комплексної оцінки;
- розробку принципів схем, пов'язаних з планувальною структурою, функціональним зонуванням, вимогами охорони зовнішнього середовища і заходами щодо організації інженерної інфраструктури групових систем населених міст.

Оцінка умов розвитку поселень відповідно до водного чинника має за мету визначення порогових значень кількості населення, що відповідають кожному якісно новому етапу освоєння міських джерел і залученню водних ресурсів суміжних територій з урахуванням можливості водних об'єктів – приймальників стічних вод за різними ступенями очищення або використання. Порогові значення визначають окремо для кожного з джерел, які придатні для питного і технічного водопостачання.

Прогнозування можливого перспективного водоспоживання (водовідведення) для комплексної оцінки здійснюють: для водомістких виробництв – на базі вивчення і ретроспективного аналізу статистичної звітності про використання води окремими виробництвами або групами їх; для комунальної групи споживачів і виробництв, що працюють безпосередньо на населення (харчова промисловість, будівництво, транспорт, енергетика тощо), – за збільшеними нормами у межах 400 – 600 л/середню добу на жителя.

У разі визначення продуктивності систем на розрахункові етапи проектування потреба у воді і об'єм стічних вод для промислових підприємств припускають за відомчими збільшеними нормами на одиницю продукції або сировини, для комунальної групи – за державними будівельними нормами залежно від інженерного благоустрою районів житлової забудови, груп поселень і фізико-географічного районування у межах: на господарсько-питні потреби 30 – 360 л/ середню добу, коефіцієнт добової нерівномірності 1,1 – 1,3; на поливання, миття і зрошення території 40 – 105 л/ максимальну добу на жителя. Продуктивність системи встановлюється за потребою у воді на добу найбільшого водоспоживання усіх груп водокористувачів з урахуванням уніфікації показників продуктивності. Можливі джерела водопостачання та умови випуску стічних вод визначають за даними спеціалізованих басейнових або обласних схем комплексного використання та охорони водних ресурсів.

Як джерела водопостачання використовуються ґрунтові, підрічищеві та артезіанські води (підземні джерела), ріки, озера, водосховища, канали (поверхневі джерела). Підземні джерела, вода яких відповідає санітарним вимогам, використовують, як правило, для господарсько-питних потреб.

Залежно від призначення водопроводи можуть бути: господарсько-питні, виробничі (технічні), протипожежні і поливальні. У населених пунктах створюються переважно централізовані господарсько-протипожежні і локальні (або групові) технічні водопроводи. Перші забезпечують господарсько-питні потреби жителів, гасіння пожеж, технологічні потреби підприємств, що пов'язані з використанням води питної якості; другі – технологічні потреби, зрошення та миття територій тощо.

Централізовані водопроводи за надійністю подавання води поділяються на три категорії: перша допускає зменшення подавання води не більше ніж на 3 доби, друга – 10 діб, третя – 15 діб, обсяг зменшення становить 30%. Водопроводи житлових пунктів з кількістю населення понад 50 тис. людей належать до I категорії, 50 – 5 тис. людей – до II категорії, менше 5 тис. людей – до III категорії.

Водопроводи доцільно трасувати вздовж пологої місцевості з улаштуванням мінімальної кількості штучних гідротехнічних споруд у напрямі існуючих або проектних доріг для забезпечення доступності їх експлуатації. Магістральні лінії водопровідної мережі

рекомендується трасувати, враховуючи найвищі відмітки поверхні для забезпечення необхідного тиску у розподільній мережі.

Водозабори господарсько-питних водопроводів із поверхневих джерел розміщують вище (проти течії води) населених пунктів, випусків стічних вод, стоянок суден, товарно-транспортних баз і складів у районах, які забезпечують організацію нормативних зон санітарної охорони. Відстань до мережі першого поясу зони санітарної охорони господарсько-питних водопроводів треба брати не менше, м:

а) для водотоків (ріки, канали):

- вгору проти течії від водозаборів – 200;

- униз за течії від водозаборів – 100;

- у бік берега, що прилягає до водозабору, від урізу води у літньо-осінню межень – 100;

- у бік акваторії при ширині водотоку менше 100 м – уся акваторія ковша і територія навколо нього завширшки 100м;

- те саме, при ширині водотоку більше 100 м від водозабору – 100;

- на водозаборах ківшового типу – уся акваторія ковша і територія навколо нього завширшки – 100;

б) для водойм (водосховища, озера):

- по акваторії в усіх напрямках від водозабору і по прилеглому до водозабору березі від урізу води при нормально підпертому рівні для водосховищ або літньо-осінній межені для озер – 100;

в) для підземних джерел (від поодинокого водозабору або від крайніх водозабірних споруд групового водозабору):

- при використанні захищених водоносних горизонтів, що мають суцільну водоупорну покрівлю – 30;

- при використанні недостатньо захищених горизонтів – 50;

- для підричищевих та інфільтраційних водозаборів – як для поверхневих джерел;

г) при штучному поповненні запасів підземних вод:

- від споруд закритого типу (свердловин, колодязів) – 50;

- від споруд відкритого типу (басейнів) – 100;

д) для водопровідних споруд:

- від стін резервуарів чистої води, фільтрів (крім напірних), освітлювачів з відкритою поверхнею води – 30;

- від решти споруд і стовбурів водонапірних башт – 15.



### 3.7.2. Каналізація

*Система каналізації* – це комплекс споруд і мережі трубопроводів для відведення, очищення і випуску у водні об'єкти або передачі на повторне використання побутових, виробничих і поверхневих (атмосферних і від миття вулиць) стічних вод. Принципову схему водопостачання і каналізації показано на рис. 3.9.

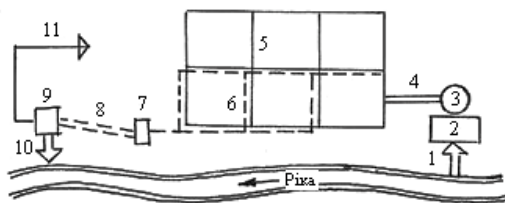


Рис. 3.9. Принципова схема водопостачання і каналізації поселення: 1 – водозабір і насосна станція першого підйому; 2 – станція водопідготовки; 3 – резервуари чистої води і насосна станція другого підйому; 4 – водоводи; 5 – водопровідна мережа; 6 – самопливні каналізаційні колектори; 7 – насосна станція каналізації; 8 – напірні каналізаційні колектори; 9 – споруди очищення стічних вод; 10 – випуск очищених стічних вод; 11 – подача очищених стічних вод на повторне використання

дяться по відкритих лотках, кюветах, канавах. Напівроздільна система відрізняється від повної роздільної наявністю головного (перехоплювального) колектора, що відводить стічні води усіх категорій на загальні споруди очищення, але в разі дуже сильних злив частина поверхневих стічних вод через розподільні камери (зливозпуски) зливається у водойми без очищення.

У різних районах міста залежно від рельєфу, ступеня благоустрою та інших місцевих умов можуть бути використані різні комбінації систем каналізування. Наприклад, за підвищених вимог до санітарного стану акваторії влаштовують повні роздільні системи з акумулюванням поверхневих стічних вод і наступним перекачуванням їх на загальноміські споруди очищення. Загалом сплавна система з однією мережею колекторів, яка зумовлює скид у водойми при зливах не тільки частини поверхневих, а й забруднених виробничих і побутових стічних вод, для кліматичних, гідрологічних і екологічних умов України непридатні.

Каналізація поселень може бути організовано на базі роздільної (повної або неповної), напівроздільної і комбінованої систем (рис. 3.10). У разі повної роздільної системи створюються дві мережі трубопроводів і споруди очищення окремо для промислово-побутових і поверхневих стічних вод. За неповної роздільної системи поверхневі стічні води відводяться по відкритих лотках, кюветах, канавах.

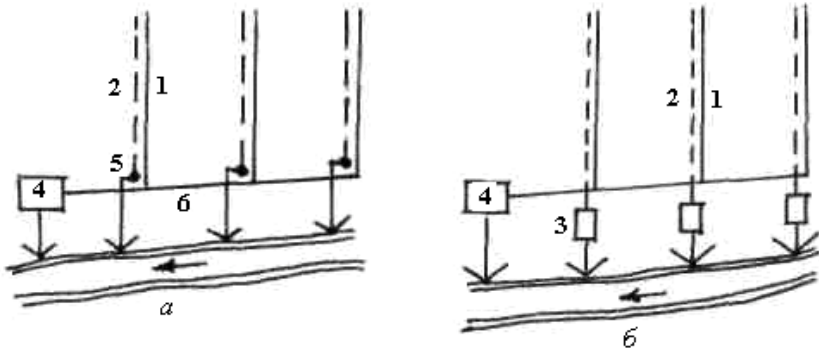


Рис. 3.10. Принципова схема каналізування поселення: *а* – напівроздільна система; *б* – повна роздільна система; 1 – колектори промислово-побутової каналізації; 2 – закриті колектори дощової каналізації; 3 – споруди очищення дощової каналізації; 4 – споруди очищення стічних вод; 5 – розподільні камери (зливоспуски); 6 – головний перехоплювальний колектор

Мережа збірних каналізаційних колекторів при схилах поверхні менше 0,01 трасується по периметру сторін кварталів (мікрорайонів), при значному схилі – переважно за нижчими сторонами. Головні і відвідні (за мережами поселень) колектори трасуються вздовж тальвегів, по берегах водотоків, що дозволяє приєднувати до них збірні колектори без надмірного заглиблення.

Розроблюючи принципові схеми водопостачання і каналізації, потрібно враховувати комплекс природних умов, функціонально-планувальну структуру поселень, перспективу їх територіального розвитку, умов збереження та поліпшення навколишнього середовища.

Необхідну площу під споруди водопідготовки та очищення стічних вод і санітарно-захисні зони від споруд очищення стічних вод наведено в лабораторній роботі 1.12 (табл. 1.21, 1.22).

### 3.7.3. Система енергопостачання

*Система енергопостачання* – це комплекс устаткування та пристроїв, що формується у межах трьох незалежних систем енергоносіїв – електричної енергії, теплової енергії та природного газу. Кожна з цих систем складається з інженерних споруд та мереж, розрахованих на виробництво, транспортування та використання енергоносіїв.

Система електропостачання та газопостачання поселень є централізованим, а система теплопостачання може бути як централізованою, так і локальною або груповою.

Рівень розвитку кожної системи енергопостачання встановлюється за відповідними нормами (табл. 3.5 – 3.8), а технічні вирішення – на підставі проектних вирішень щодо планування та забудови території.

Визначаючи житлово-комунальні потреби в енергозабезпеченні, питомі нормативні показники припускають за даними, наведеними у табл. 3.5, а потреби промислових підприємств та сільськогосподарських об'єктів – за відомчими нормами.

Таблиця 3.5

**Нормативні показники електроспоживання**

Ступінь благоустрою житлових, громадських будинків і поселень	Електроспоживання, кВт.год/людину на рік		Річна кількість годин використання максимуму електричного навантаження	
	на першу чергу	на розрахунковий термін	на першу чергу	на розрахунковий термін
<i>Міста</i>				
Будинки, не обладнані стаціонарними електроплитами:				
без кондиціонерів	800	1700	3100	5200
з кондиціонерами	840	2000	5200	5700
Будинки, обладнані стаціонарними електроплитами:				
без кондиціонерів	1300	2100	4500	5300
з кондиціонерами	1600	2400	5300	5800
<i>Селища і сільські поселення (без кондиціонерів)</i>				
Будинки, не обладнані стаціонарними електроплитами	800	950	3000	4100
Будинки, обладнані стаціонарними електроплитами (100%)	1000	1350	3900	4400

Проектування схем енергопостачання виконують одночасно з розробленням архітектурно-планувальних вирішень поселень з урахуванням взаємозамінності енергоносіїв, економії та раціональ-

ного використання паливно-енергетичних ресурсів. Перед плануванням та забудовою територій вивчають енергетичний баланс з урахуванням діючих енергетичних джерел та комунікацій і можливостей енергозабезпечення нових споживачів за їх рахунок.

Характерні приклади проектних вирішень систем енергопостачання поселень показано на рис. 3.10, 3.11, 3.12, 3.13.

Таблиця 3.6

**Збільшені питомі показники максимально-погодинної потреби у тепловій енергії на 1 м<sup>2</sup> площі**

Показник	Розрахункова опалювальна температура зовнішнього повітря, °С							
	- 20	- 21	- 22	- 23	- 24	- 25	- 26	- 27
<i>Потреба у тепловій енергії, Вт/ м<sup>2</sup> житлової площі</i>								
5 – 9-поверхова забудова	71,0	71,8	72,6	73,4	74,2	75,0	75,8	76,0
2 – 4-поверхова забудова	91,3	92,8	93,4	94,9	96,1	97,3	98,8	99,7

Таблиця 3.7

**Збільшені питомі показники максимально-погодинної потреби у тепловій енергії на одного жителя**

Показник	Розрахункова опалювальна температура зовнішнього повітря °С							
	- 20	- 21	- 22	- 23	- 24	- 25	- 26	- 27
<i>Потреба у тепловій енергії Вт/людину</i>								
5 – 9-поверхова забудова	<u>1786</u> 2102	<u>1802</u> 2122	<u>1812</u> 2141	<u>1833</u> 3161	<u>1846</u> 2180	<u>1862</u> 2199	<u>1876</u> 2219	<u>1894</u> 2238
2 – 4-поверхова забудова	<u>2185</u> 2596	<u>2214</u> 2633	<u>2226</u> 2646	<u>2256</u> 2683	<u>2284</u> 2712	<u>2303</u> 2741	<u>2333</u> 2778	<u>2351</u> 2800

Таблиця 3.8

**Потреби у споживанні природного газу**

Ступінь благоустрою будинків	Потреба газу на 1 тис. людей, тис. м <sup>3</sup> /рік	
	У містах та селищах міського типу	У сільських поселеннях
За наявності централізованого гарячого водопостачання	100	-

Закінчення табл. 3.8

Ступінь благоустрою будинків	Потреба газу на 1 тис. людей, тис. м <sup>3</sup> /рік	
	У містах та селищах міського типу	У сільських поселеннях
За відсутності гарячого водопостачання	125	165
За наявності гарячого водопостачання від газових водопідігрівальників	200	200

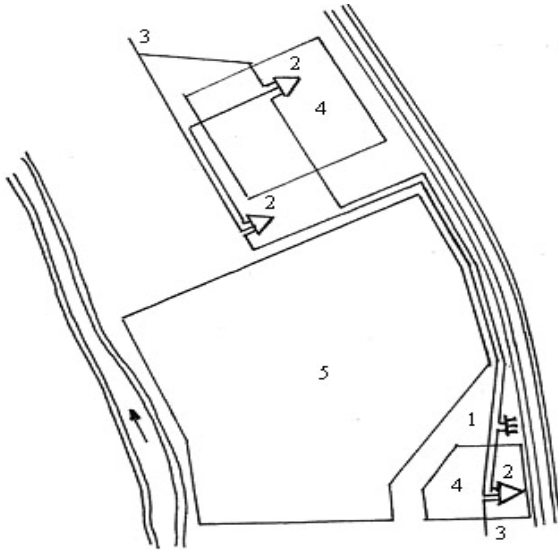


Рис. 3.11. Принципова схема електропостачання міста: 1 – теплоелектроцентраль; 2 – трансформаторна підстанція 110 кВ; 3 – лінія електромережі 110 кВ; 4 – промислова зона; 5 – сільбишна зона

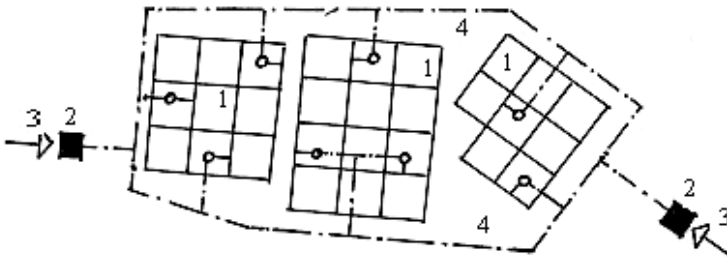


Рис. 3.12. Принципова схема газопостачання міста: 1 – газові мережі низького тиску; 2 – газорозподільні станції; 3 – газопроводи високого тиску (6, 12, 20 – 55 кгс/см<sup>2</sup>); 4 – газопроводи середнього тиску (1, 3 кгс/см<sup>2</sup>)

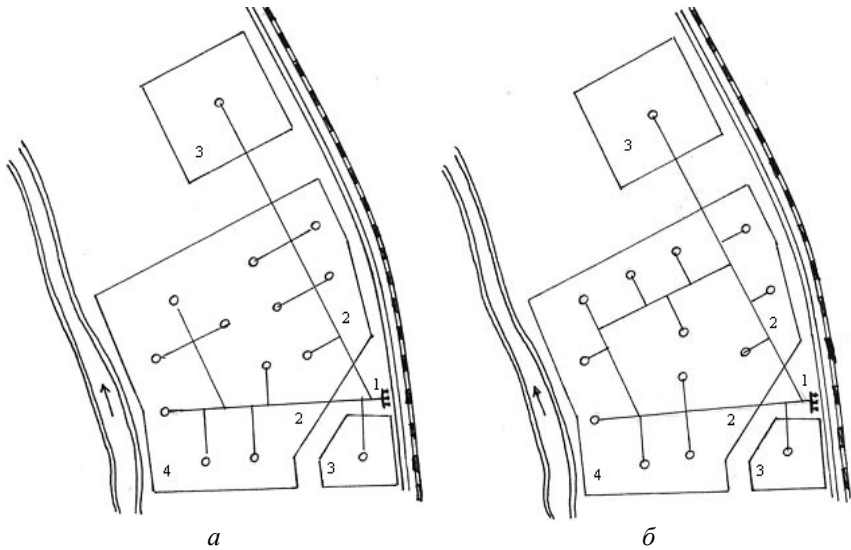


Рис. 3.13. Принципова схема теплопостачання міста: *а* – променева схема трасування тепломережі; *б* – кільцева схема трасування електромережі; 1 – теплоелектроцентральною; 2 – тепломережа міста; 3 – промислова зона; 4 – сільбищна зона

### 3.8. Санітарне очищення

Санітарне очищення – це система організації збирання, знешкодження і використання відходів з метою забезпечення нормальних санітарно-гігієнічних умов і охорони навколишнього природного середовища.

Система видалення відходів є переважно планово-регулярною із залученням спеціалізованого автотранспорту. Необхідну кількість спеціалізованого автотранспорту припускають: смітєвизів – 20 на 1000 жителів, прибиральних машин – 60 на 1 млн. м<sup>2</sup> площі дорожнього покриття, малогабаритних тротуароприбиральних машин – 20 на 1 млн. м<sup>2</sup> покриття, асенізаційних машин – 1 на 5 тис. жителів для неканалізованих районів. Зберігання і обслуговування цих видів автотранспорту здійснюють спеціалізовані бази, що розміщуються у комунально-складських зонах з розрахунку 80 м<sup>2</sup> на 1 машину.

Площу ділянок під улаштування місць знешкодження відходів і розміри санітарно-захисних зон визначають за табл. 3.9.

Таблиця 3.9

## Розміри земельних ділянок і санітарно-захисних зон

Об'єкти для знешкодження побутових відходів	Площа земельних ділянок на 1000 т відходів за рік, га	Ширина санітарно-захисних зон, м
Підприємства промислової переробки потужністю до 100 тис. т за рік	0,05	300
Те саме понад 100 тис. т за рік	0,05	500
Склади свіжого компосту	0,04	500
Полігони	0,02 – 0,05	500
Поля компостування	0,5 – 1,0	500
Поля асенізації	2 – 4	1000
Зливні станції	0,2	300
Сміттеперевантажувальні станції	0,04	100
Поля складування і поховання знешкоджених осадів ( по сухій речовині)	0,3	1000

## 3.9. Техніко-економічні показники проектного рішення

Якість проектного рішення повинна бути оцінена техніко-економічними показниками. Один з головних показників – проектний баланс території міста, який розраховують безпосереднім вимірюванням площі елементів генерального плану за графічним матеріалом. Результати вимірювання вносять до табл. 3.10.

Таблиця 3.10

## Проектний баланс території міста

Статі балансу	Одиниці виміру		
	га	%	м <sup>2</sup> /людину
<b>А. СЕЛЬБИЩНА ТЕРИТОРІЯ</b>			
Мікрорайони і квартали			
Заклади і підприємства обслуговування			
Зелені насадження загального використання			
Вулиці і площі			
Усього сельбищної території			
<b>Б. ІНШІ ТЕРИТОРІЇ</b>			
Промислові території			
Санітарно-захисні зони			
Споруди зовнішнього транспорту			
Території НДІ			
Складські території			

Закінчення табл. 3.10

Статті балансу	Одиниці виміру		
	га	%	м <sup>2</sup> /людину
КОМУНАЛЬНІ ТЕРИТОРІЇ:			
Заклади обслуговування комунального господарства			
Очисні споруди водопроводу			
Полігони побутових відходів			
Очисні споруди каналізації			
Квітково-парникове господарство			
Розсадники зелених насаджень			
Кладовища			
Лісопарки			
Водні поверхні			
Території сільськогосподарського призначення			
Резервні території			
Лісозахисні смуги			
Усього інших територій			
Усього території міста			



## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. ДБН 360-92\*\*. Містобудування. Планування і забудова міських і сільських поселень. – К.: Мінбудархітектури України, 2000. – 109 с.
2. Ключниченко Є.Є. Управління містом / Є.Є. Ключниченко. – К.: КНУБА, 2003. – 260 с.
3. Устінова Е.І. Міське комунальне господарство: навч. посіб. / Е.І. Устінова, А.Є. Гай, О.О. Маріц, Є.О. Бовсуновський, І.І. Устінова. – К.: НАУ, 2007. – 140 с.
4. Містобудування: довідник проектувальника / За заг. ред. Т.Ф. Панченко. – К.: Укрархбудінформ, 2001. – 188 с.
5. Дубова С.В. Методичні вказівки до практичних занять / С.В. Дубова, Г.Б. Фукс, П.П. Чередніченко. – К.: КНУБА, 2001. – 40 с.
6. Горохов В.А. Городское зеленое строительство: учеб. пособие для архит. и строит. спец. вузов / В.А. Горохов. – М.: Стройиздат, 1991. – 409 с.
7. Фишельсон М.С. Транспортная планировка городов: учеб. пособие для студ. авт.-дор. спец. вузов / М.С. Фишельсон. – М.: Высш. шк., 1985. – 239 с.
8. Санитарная очистка и уборка населенных мест: справочник / А.Н. Мирный, Н.Ф. Абрамов, Д.Н. Беньямовский [и др]. под ред. А.Н. Мирного. – 2-е изд. – М.: Стройиздат, 1990. – 412 с.
9. Постанова Кабінету Міністрів України від 01.03.1999 р. №303 «Про затвердження порядку встановлення нормативів збору за забруднення навколишнього природного середовища і стягнення цього збору».
10. Фурманенко О.С. Прибирання та санітарне очищення населених місць / О.С. Фурманенко, І.С. Петухов, М.С. Мурза. – К.: Будівельник, 1991. – 145 с.
11. Ярошевский Д.А. Санитарная техника городов / Д.А. Ярошевский, Ю.Ф. Мельников, И.Н. Корсакова. – М.: Стройиздат, 1990. – 412 с.

12. *Кулик М.С.* Положення про курсове проектування / М.С. Кулик, А.В. Полухін. – К.: НАУ. 2002. – 32 с.

13. *Державні санітарні правила планування та забудови населених пунктів.* Затв. Наказом Міністерства охорони здоров'я України від 19.06.96. № 173. – К., 1996.

## ЗМІСТ

<b>Вступ</b> .....	3
<b>ОСНОВНІ ПОЛОЖЕННЯ</b> .....	4
<b>1. ЛАБОРАТОРНИЙ ПРАКТИКУМ</b> .....	7
<b>Лабораторна робота 1.1. Визначення структури систем і підсистем міського господарства</b> .....	7
<b>Лабораторна робота 1.2. Визначення перспективної чисельності населення міста та попереднього балансу міської території</b> .....	8
<b>Лабораторна робота 1.3. Визначення ділянок функціональних зон території міста</b> .....	12
<b>Лабораторна робота 1.4. Визначення планувальної структури сельбищної території</b> .....	13
<b>Лабораторна робота 1.5. Визначення структури вулично-дорожньої мережі</b> .....	15
<b>Лабораторна робота 1.6. Визначення структури культурно-побутового обслуговування населення</b> .....	18
<b>Лабораторна робота 1.7. Визначення структури територій озеленення</b> .....	19
<b>Лабораторна робота 1.8. Визначення виду пасажирського транспорту маршрутної мережі міста</b> .....	20
<b>Лабораторна робота 1.9. Визначення маршрутної схеми міського пасажирського транспорту</b> .....	23
<b>Лабораторна робота 1.10. Визначення об'єктів обслуговування автомобільного транспорту</b> .....	27
<b>Лабораторна робота 1.11. Визначення об'єктів обслуговування зовнішнього транспорту</b> .....	31
<b>Лабораторна робота 1.12. Трасування інженерних мереж у плані міста</b> .....	36
<b>Лабораторна робота 1.13. Розміщення інженерних мереж у поперечному профілі вулиці</b> .....	40
<b>Лабораторна робота 1.14. Визначення обсягу накопичення твердих побутових відходів</b> .....	51
<b>Лабораторна робота 1.15. Визначення числа контейнерів для вивезення твердих побутових відходів</b> .....	60

Лабораторна робота 1.16. <b>Визначення кількості сміттєвозів</b> .....	64
Лабораторна робота 1.17. <b>Визначення техніко-економічних показників проектного рішення</b> .....	69
2. КУРСОВИЙ ПРОЕКТ .....	70
3. САМОСТІЙНА РОБОТА .....	72
<b>Список літератури</b> .....	112

Навчальне видання

УСТИНОВА Елеонора Іванівна  
ГАЙ Анжела Євгенівна  
МАРІЦ Олександр Олександрович  
БОВСУНОВСЬКИЙ Євген Олексійович  
УСТИНОВА Ірина Ігорівна

МІСЬКЕ КОМУНАЛЬНЕ  
ГОСПОДАРСТВО

Навчально-методичний посібник

Технічний редактор *А.І. Лавринович*  
Комп'ютерна верстка *Н.В. Черної*

Підп. до друку 05.06.08. Формат 60x84/16. Папір офс.  
Офс. друк. Ум. друк арк. 6,74. Обл.-вид. арк. 7,25.  
Тираж 100 пр. Замовлення № 108-1. Вид. № 17/І.

Видавництво НАУ

03680. Київ - 680, проспект Космонавта Комарова 1.

Свідоцтво про внесення до Державного реєстру ДК № 977 від 05.07. 2002