

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Київський національний університет будівництва і архітектури

ІНЖЕНЕРНИЙ БЛАГОУСТРІЙ МІСЬКИХ ТЕРИТОРІЙ

Методичні вказівки

до виконання практичних занять та курсового проєкту

для студентів, які навчаються за ОПП та ОНП

«Міське будівництво та господарство»

другого (магістерського) рівня вищої освіти

спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія»

Київ 2022

УДК 711
I-62

Укладач М.В. Биваліна, канд. техн. наук, доцент

Рецензент Т.А. Шилова, канд. техн. наук, доцент

Відповідальний за випуск О.В. Приймаченко, канд. техн. наук,
доцент, завідувач кафедри міського будівництва.

*Затверджено на засіданні кафедри міського будівництва,
протокол № 9 від 30 червня 2021 року.*

В авторській редакції.

Інженерний благоустрій міських територій: методичні вказівки
I-62 до виконання практичних занять та курсового проєкту / уклад.
М. В. Биваліна. -2-ге вид. – Київ : КНУБА, 2022. 112 с.

Розглянуто методику по-факторної та комплексної оцінки
умов комфортності міського середовища у складі інженерного
благоустрою території.

Призначено для студентів, які навчаються за ОПП та ОНП
«Міське будівництво та господарство» другого (магістерського)
рівня вищої освіти спеціальності 192 "Будівництво та цивільна
інженерія".

© КНУБА, 2022

ЗМІСТ

Загальні положення	4
1. Аналіз стану навколишнього середовища та містобудівні заходи щодо покращення комфортності території.....	7
1.1. Шумовий режим території , протишумові заходи.....	7
1.2. Інсоляційний режим території, заходи щодо покращення інсоляції території.....	50
1.3. Аераційний режим території, заходи щодо вітрозахисту і провітрювання.....	57
1.4. Оцінка забруднення повітря, газозахисні заходи.....	62
1.5. Комплексна оцінка умов комфортності території.....	68
2. Інженерний благоустрій території.....	68
2.1. Проїзди, пішохідні та велосипедні доріжки.....	68
2.2. Проєктування майданчиків різного призначення.....	81
2.3. Озеленення території.....	93
2.4. Техніко-економічні показники та баланс території...	99
Висновки.....	100
Оформлення графічної і текстової частин проєктів.....	100
Список літератури.....	101

Загальні положення

Метою курсового проєкту є засвоєння теоретичних знань, отриманих під час прослуховування курсу лекцій «Інженерний благоустрій міських територій», самостійного вивчення предмету та набуття практичних навичок визначення критеріїв та оцінки умов комфортності міського середовища та інженерного благоустрою міських територій. Методика оцінки умов комфортності, що викладена у методичних вказівках, може бути також використана у курсових та дипломних проєктах на стадії розробки техніко-економічного обґрунтування розвитку міст та їх генеральних планів, проєктів детального планування та забудови житлових районів міст в умовах нового будівництва та реконструкції старої забудови.

Задачі курсового проєкту:

1) ознайомлення з існуючими методиками комплексної оцінки рівня комфортності міського середовища (оцінка рівня шуму, загазованості, аерації та інсоляційного режиму); ознайомлення з містобудівними заходами щодо підвищення рівня комфортності міських територій.

2) формування навичок визначення рівня інженерного благоустрою житлових територій, організації руху транспорту та пішоходів, озеленення;

Вимоги до виконання курсового проєкту

Курсовий проєкт передбачає проєктування комплексного інженерного благоустрою міських територій на основі діючих нормативних вимог, пофакторної оцінки стану навколишнього середовища, що проєктується, в умовах нового будівництва та реконструкції існуючої забудови, транспортної ситуації на прилеглих вулицях, кліматичних, ґрунтових та гідрогеологічних особливостей території благоустрою. Опрацювання містобудівних заходів, які поліпшують комфортність території по газо-шумовому, аераційному, інсоляційному режимам.

Оцінка умов комфортності міських територій ґрунтується на аналізі окремих найбільш значущих факторів санітарно-гігієнічного та

екологічного стану довкілля, пов'язаних із життєдіяльністю людини та природно-кліматичними умовами регіону. Такими значущими факторами є шумовий режим та забрудненість атмосферного повітря сельбищної території, провітрювання, освітлення сонячним промінням та температурний режим території житлової забудови.

Оцінка умов комфортності міських територій здійснюється шляхом визначення прогнозованих показників (рівнів) значущих факторів санітарно-гігієнічного та екологічного стану довкілля у розрахункових точках міської території та порівнянням їх із гранично допустимими значеннями, регламентованих чинними нормативами. Оцінці підлягає існуючий та перспективний стан довкілля міських територій.

Основою оцінки умов комфортності є карти, які розроблюються графоаналітичним методом у вигляді ліній, що з'єднують точки на плані міської території з однаковими значеннями певної величини значущих факторів. Такі карти можуть відображати характер поширення кожного значущого фактора на всю територію, що підлягає оцінці, або тільки контур проникнення на цю територію його величини, що перевищує гранично допустиме значення.

Комфортними умовами міських територій вважаються такі, за якими прогнозовані показники значущих факторів санітарно-гігієнічного та екологічного стану довкілля не перевищують гранично допустимі значення.

Критеріями оцінки умов комфортності міських територій є площа дискомфорту та кількість населення, що проживає в зоні дискомфорту, у абсолютному чи відносному (від загального) вимірах.

Вирішення конкретних практичних задач по широкому колу питань комплексного інженерного благоустрою та вибір проєктного рішення здійснюється на підставі порівняння техніко-економічних показників і проєктних варіантів.

При розробці проєктів інженерного благоустрою території існуючої та перспективної забудови вирішуються наступні питання:

- сумарна оцінка прогнозованого стану навколишнього середовища на основі по-факторних оцінок території за умовами шуму, загазованості, інсоляції та аерації;
- проєктування спеціальних містобудівних заходів з метою створення високого рівня комфортності зовнішнього середовища;

- зонування території за показниками сумарної оцінки стану навколишнього середовища;
- проектування майданчиків різного призначення (вибір їх типів, розрахунок місткості, розміщення) з урахуванням нормативних вимог, санітарно-гігієнічного зонування території;
- проектування транспортних проїздів та пішохідних доріг з урахуванням планувального рішення забудови, рельєфу, способу прокладання та трасування підземних інженерних комунікацій, розміщення майданчиків різного призначення, озеленення території;
- вибір типів покриттів території кварталу та обґрунтування вибору дорожнього одягу;
- проектування озеленення з урахуванням рельєфу, особливостей клімату, ґрунтів, місцевого порідного складу, планувального рішення забудови, трасування транспортних проїздів, пішохідних доріжок, розміщення майданчиків різного призначення, зонування території за показниками по-факторної оцінки;
- вибір проектного варіанту комплексного інженерного благоустрою на основі визначення об'ємів робіт, їх вартості та співставлення техніко-економічних показників порівнюваних варіантів.

Вихідні дані на проектування

1. План території забудови, М 1:2000.
2. Чисельність населення.
3. Географічна широта місцевості.
4. Похили поверхонь, особливості клімату, ґрунтів, гідрогеології території, що підлягає благоустрою.
5. Інтенсивність, швидкість та склад транспортного потоку на прилеглих вулицях.

1. АНАЛІЗ СТАНУ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ТА МІСТОБУДІВНІ ЗАХОДИ ЩОДО ПОКРАЩЕННЯ КОМФОРТНОСТІ ТЕРИТОРІЇ

1.1. Шумовий режим території , протишумові заходи

Шумові характеристики джерел зовнішнього шуму у містах.

До основних джерел зовнішнього шуму у містах відносяться:

- потоки усіх видів наземного автомобільного та рейкового транспорту;
- авіаційний транспорт в аеропортах та зонах повітряних трас аеродромів;
- промислові підприємства та окреме устаткування;
- майданчики вантажно-розвантажувальних робіт об'єктів транспорту, торгівельних, комунально-побутових та інших підприємств і установ;
- відкриті спортивні споруди та ігрові майданчики;
- машини, механізми та технологічне устаткування, що виконують роботи з будівництва, ремонту, прибирання та благоустрою міських територій.

Транспортні потоки на магістральних вулицях та дорогах і залізничні потяги у русі розглядаються як лінійні джерела зовнішнього шуму у містах, а всі інші – як локальні.

Основною шумовою характеристикою джерел зовнішнього шуму в містах є еквівалентний рівень звуку A_E . У деяких випадках шум може оцінюватися максимальним рівнем звуку $A_{\max}$.

Еквівалентним (за енергією) рівнем звуку називається значення рівня звуку тривалого постійного шуму, який у межах певного регламентованого інтервалу часу має те саме середньоквадратичне значення рівня звуку, що і непостійний шум, рівень звуку якого змінюється у часі.

Оцінка шумового режиму від різнотипних суміщених джерел шуму виконується шляхом енергетичного складання розрахункових (еквівалентних чи максимальних) рівнів звуку, визначених окремо для кожного типу джерела шуму.

Транспортні потоки. Шумовою характеристикою транспортних потоків (легкові та вантажні автомобілі, автобуси та тролейбуси) є

еквівалентний рівень звуку A_p на відстані 7,5 м від осі першої смуги руху проїзної частини.

На стадії розробки техніко-економічного обґрунтування розвитку міст та їх генеральних планів шумову характеристику транспортних потоків можна брати за даними табл.1.

Таблиця 1

Категорія магістральних вулиць та доріг	Кількість смуг в обох напрямках	Еквівалентний рівень звуку, дБА
Загальноміського значення:		
- безперервного руху	8	80
	6	79
- регульованого руху	6	77
	4	76
Районного значення	4	75
	2	73

На стадіях розробки проєктів детального планування та забудови житлових районів міст, коли відомі характеристики транспортних потоків, параметри поперечного й поздовжнього профілю вулиць, тип дорожнього покриття проїзної частини, розрахунковий еквівалентний рівень звуку A_E транспортного потоку визначається за формулою:

$$A_E = A_N + A_V + A_{\nu} + A_n + A_d + A_p \quad (1)$$

де A_N – еквівалентний рівень звуку транспортного потоку, дБА, визначається за даними табл. 2; A_V – шумова поправка на середню швидкість руху транспортного потоку, дБА, визначається за даними табл. 3; A_{ν} – шумова поправка на поздовжній уклон проїзної частини, дБА, визначається за даними табл. 4; A_n – шумова поправка на кількість смуг руху проїзної частини, дБА, визначається за даними табл 5; A_d – шумова поправка на вид дорожнього покриття, дБА (для асфальтобетонного покриття $A_d = 0$, для цементно-бетонного – $A_d = 3$); A_p – шумова поправка на вплив перехрестя, дБА, визначається за даними табл. 6.

Шумова поправка A_p враховується лише для визначення еквівалентного рівня звуку транспортних потоків у місцях перетину магістральних вулиць та доріг із регульованим рухом на відстані до 50 м від осі перехрестя.

Таблиця 2

Інтенсивність руху, авт/год.	Еквівалентний рівень звуку A_N , дБА, залежно від частки легкових автомобілів у транспортному потоці, %										
	95	90	80	70	60	50	40	30	20	10	0
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
50	55		60				64		65		66
55		58		62	63	64		65		66	
60	56		61				65		66		67
70		59		63	64	65		66		67	
80	57		62				66		67		68
90		60		64	65	66		67		68	
100	58		63				67		68		69
110		61		65	66	67		68		69	
125	59		64				68		69		70
140		62		66	67	68		69		70	
150	60		65				69		70		71
180		63		67	68	69		70		71	
200	61		66				70		71		72
220		64		68	69	70		71		72	
250	62		67				71		72		73
280		65		69	70	71		72		73	
300	63		68				72		73		74
350		66		70	71	72		73		74	
400	64		69				73		74		75
450		67		71	72	73		74		75	
500	65		70				74		75		76
550		68		72	73	74		75		76	
600	66		71				75		76		77
700		69		73	74	75		76		77	
800	67		72				76		77		78
900		70		74	75	76		77		78	
1000	68		73				77		78		79
1100		71		75	76	77		78		79	
1250	69		74				78		79		80
1400		72		76	77	78		79		80	
1500	70		75				79		80		81
1800		73		77	78	79		80		81	
2000	71		76				80		81		82
2200		74		78	79	80		81		82	
2500	72		77				81		82		83
2800		75		79	80	81		82		83	

Закінчення табл. 2

3000	73		78				82		83		84
3500		76		80	81	82		83		84	
4000	74		79				83		84		85
4500		77		81	82	83		84		85	
5000	75		80				84		85		86
5500		78		82	83	84		85		86	
6000	76		81				85		86		87
7000		79		83	84	85		86		87	
8000	77		82				86		87		88
9000		80		84	85	86		87		88	
10000	78		83				87		88		89
11000		81		85	86	87		88		89	
12500	79		84				88		89		90
14000		82		86	87	88		89		90	
15000	80		85				89		90		91

Таблиця 3

Середня швидкість руху транспортного потоку, км/год.	20	30	40	50	60	70	80
Шумова поправка, A_v , дБА	-6,5	-4	-2,5	-1	0	1	1,5

Таблиця 4

Повздовжній ухил проїзної частини, %	Шумова поправка, A_v , дБА, залежно від частки легкових автомобілів у транспортному потоці, %				
	0	60	80	95	100
2	1,1	1,5	1	1	0
4	3	2,5	2,5	1,5	1
6	5	4	3,5	2,5	1
10	8	7	6	4,5	2

Таблиця 5

Кількість смуг руху проїзної частини в обох напрямках	2	4	6 і більше
Шумова поправка, A_n , дБА	2	1	0

Таблиця 6

Частка легкових автомобілів у транспортному поточі, %	Шумова поправка, A_p , дБА				
	Залежно від тривалості фази, що дозволяє рух, у загальному циклі світлофора, %				Залежно від системи координованого регулювання руху
	20	40	60	80	
20	4,5	4	3,5	3	2,5
40	3,5	3	2,5	2	1,5
60	3	2,5	2	1,5	1
80	2,5	2	1,5	1	0,5
90	2	1,5	1	0,5	0

На міських вулицях та дорогах із центральною розділювальною смугою, на якій є два чи більше рядів зелених насаджень, шумова характеристика транспортних потоків визначається окремо для кожного напрямку.

У місцях перетину магістральних вулиць та доріг із регульованим рухом на відстані 50 м від осі перехрестя шумова характеристика транспортних потоків визначається шляхом енергетичного складання окремих розрахункових рівнів звуку кожної магістралі, які утворюють перехрестя. Для цього спочатку визначають абсолютне значення різниці ΔA_E між розрахунковими еквівалентними рівнями звуку транспортних потоків:

$$\Delta A_E = |A_E' - A_E''| \quad (2)$$

де A_E' і A_E'' – розрахунковий еквівалентний рівень звуку транспортного потоку відповідно I і II магістралей, що утворюють перехрестя, величина якого визначається за формулою (1), дБА.

Далі за даними табл. 7, залежно від значення ΔA_E , знаходять шумову поправку A_C , яку потім додають до більшого значення розрахункового еквівалентного різня звуку транспортного потоку і визначають сумарний розрахунковий еквівалентний рівень звуку перехрестя A_E :

$$A_E = A_E' + A_C, \text{ якщо } A_E' \geq A_E''; \quad (3)$$

$$A_E = A_E'' + A_C, \text{ якщо } A_E' \leq A_E'' \quad (4)$$

Таблиця 7

ΔA_E , дБА	A_C , дБА	ΔA_E , дБА	A_C , дБА
0	3	7	0,8
1	2,5	8	0,6
2	2,1	9	0,5
3	1,8	10	0,4
4	1,5	11	0,3
5	1,2	15	0,2
6	1	20	0

На вулицях із інтенсивністю руху менше 500 авт/год, але зі значним рухом тролейбусів, шумові характеристики визначаються окремо для потоку, що складається з автомобілів та автобусів, і для потоку тролейбусів з подальшим їх енергетичним складанням.

Розрахунковий еквівалентний рівень звуку потоку тролейбусів визначається за формулою:

$$A_E = A_T + A_n \quad (5)$$

де A_T – еквівалентний рівень звуку потоку тролейбусів, визначається за даними табл. 8, дБА; A_n – шумова поправка на кількість смуг руху проїзної частини, визначається за даними табл.9, дБА.

Таблиця 8

Модель тролейбуса	Еквівалентний рівень звуку A_T , дБА, залежно від інтенсивності руху тролейбусів, одиниць/год.								
	10	15	20	25	30	40	50	60	80
ЮМЗ-Т1	52	54	55	56	57	58	59	60	61
К.12-0.3	55	57	58	59	60	61	62	63	64
ЗИУ-9	57	59	60	61	62	63	64	65	66

Таблиця 9

Кількість смуг руху проїзної частини в обох напрямках	2	4	6	8
Шумова поправка, A_n , дБА	3	2	1,5	1

Енергетичне складання розрахункових еквівалентних рівнів звуку потоку автомобілів і автобусів з потоком тролейбусів виконується аналогічно енергетичному складанню розрахункових еквівалентних

рівнів звуку транспортних потоків на перехрестях магістралей за формулами (2)-(4) і табл. 7.

Розрахунковий еквівалентний рівень звуку транспортних потоків визначається залежно від середньої годинної інтенсивності руху за денний період доби з 8 до 20 год. Орієнтовно середня годинна інтенсивність руху за денний період доби спостерігається у такі години: з 9⁰⁰ до 10⁰⁰, з 13⁰⁰ до 15³⁰, з 18⁰⁰ до 19⁰⁰. Тому натурні обстеження з метою визначення основних характеристик транспортного потоку (інтенсивність, склад та швидкість руху) доцільно виконувати у зазначений час.

За наявності декількох джерел шуму або для визначення рівня шуму на перехресті вулиці виконують енергетичне додавання рівнів звуку, користуючись табл. 10.

Таблиця 10

Різниця рівнів звуку двох джерел $L_1 - L_2$, дБА	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	15	20
Доданок ΔL до більшого рівня шуму, дБА	3,0	2,5	2,0	1,8	1,5	1,2	1,0	0,8	0,6	0,5	0,4	0,2	0

Після закінчення розрахунків необхідно накреслити карту шуму вулично-дорожньої мережі міста для заданих вулиць. Ця карта матиме вигляд епюри рівнів автотранспортного шуму в дБА. Для того, щоб можна було детальніше побачити різницю в розрахованих рівнях звуку конкретних вулиць, може бути рекомендований такий масштаб: за 1 см беруть приблизно середній з розрахованих рівнів звуку (наприклад, 65 або 70 дБА); а на кожен 1 дБА більше чи менше цього рівня додається або віднімається 1 мм. Наприклад, беремо такий масштаб: 1 см – 70 дБА, 1 дБА (від 70) – ± 1 мм, тоді: 68 дБА становитиме – 8 мм, 72 дБА – 12 мм.

У випадках, коли джерелами шуму є не транспортні потоки, а поодинокі транспортні засоби, за шумову характеристику приймається їхній розрахунковий максимальний рівень звуку, який також визначається на відстані 7,5 м від осі першої смуги руху проїзної частини. Для орієнтовних розрахунків максимальний рівень звуку

$A_{\max}$ (дБА) окремих транспортних засобів залежно від їх типу може бути прийнятим таким:

Легкові автомобілі	
ВАЗ	74
РАФ	76
«Москвич» ГАЗ- 24	78
ЗАЗ	81
Вантажні автомобілі	
УАЗ	83
ГАЗ -52, ГАЗ-53	86
ЗИЛ-135	88
КамАЗ	89
МАЗ	94
КрАЗ	95
Автобуси	
ПАЗ	80
ЛАЗ	87
ЛіАЗ, ИКАРУС	88
Тролейбуси	
ЮМЗ-Т1	85
К.12-0.3	88
ЗИУ-9	91

Наведені розрахункові максимальні рівні звуку окремих транспортних засобів дійсні за умови їх руху зі швидкістю 60 км/год.

Трамваї. Шумовими характеристиками руху трамваїв є еквівалентний та максимальний рівні звуку на відстані 7,5 м від осі трамвайної колії, ближчої до розрахункової точки.

Розрахунковий еквівалентний рівень звуку A_E та розрахунковий максимальний рівень звуку $A_{\max}$ руху трамваїв залежать від середньої часової інтенсивності руху трамваїв за денний період доби (з 8 до 20 год) та типу основи трамвайної колії і визначається за даними табл. 11.

Внутрішньоквартальні джерела шуму. Шумовими характеристиками внутрішньоквартальних джерел шуму є еквівалентний та максимальний рівні звуку на відстані 7,5 м від них. Враховуючи короткочасне функціонування деяких внутрішньоквартальних джерел шуму акустичні розрахунки шумового режиму краще виконувати за показниками максимальних рівнів звуку. Перш за все не стосується тих джерел шуму, тривалість яких не перевищує декількох хвилин.

Таблиця 11

Основа трамвайної колії	Розрахункові рівні звуку, дБА												
	Еквівалентний рівень звуку A_E , дБА, залежно від інтенсивності руху трамваїв, одиниць/год.												Максимальний, A_{max}
	4	5	6	8	10	12	15	20	25	30	40	50	
Шпально-пісчана	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	82
Шпально-щебенева на монолітній бетонній плиті	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	83
Шпально-щебенева	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	86
Монолітно-бетонна	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	92

У табл. 12 і 13 наведені розрахункові еквівалентні A_E та максимальні A_{max} рівні звуку основних локальних внутрішньоквартальних джерел шуму.

Таблиця 12

Джерело шуму	Розрахункові рівні звуку, дБА	
	еквівалентний A_E	максимальний A_{max}
Робота сміттевоза, машини для прибирання дорожнього покриття	77	91
Господарський майданчик магазину (навантаження та вивантаження товарів):		
промтовари, книги	60	71
хліб, бакалія, овочі-фрукти	63	74
меблі	65	76
м'ясо	68	80
металева та дерев'яна тара	70	82
Спортивний майданчик, відкрита спортивна споруда, ігри:		
футбол	76	85
волейбол	70	78
баскетбол	68	73
теніс	63	71
настільний теніс	57	71
городки	70	80
хокей	63	74
дитячий ігровий майданчик	72	82
Внутрішньоквартальні проїзди з рухом автомобілів:		
легкових	54	-
вантажних	65	-

Таблиця 13

Відкрита трансформаторна підстанція потужністю, МВА	10	16	25	32	40	63	80	125	200
Розрахунковий еквівалентний рівень звуку A_E , дБА	70	72	75	75	76	77	77	79	80

Примітка: Наведені данні не вносяться до трансформаторів із виносними охолоджувачами.

Побудова карти шуму вулично-дорожньої мережі міста

Карта шуму вулично-дорожньої мережі складається на поточний період, розрахунковий та перспективний строки і повинна бути складовою частиною проєктної документації техніко-економічного обґрунтування розвитку міста, його генерального плану, проєктів детального планування та забудови житлових районів.

Карта шуму вулично-дорожньої мережі складається у вигляді епюри розрахункового еквівалентного рівня звуку A_E транспортних потоків у масштабі основних креслень. Для цього спочатку складають відомість відповідно до табл. 14, що включає вихідні дані для розрахунку A_E на кожній ділянці вулично-дорожньої мережі. За ділянку вулично-дорожньої мережі приймають перегін вулиці (дорога) між двома перехрестями.

Таблиця 14

№ ділянки вулиці (дороги)	Інтенсивність руху в обох напрямках, авт/год	Частка легкових автомобілів, %	Середня швидкість транспортного	Поздовжній ухил проїзної частини, %	Кількість смуг проїзної частини	Тип дорожнього покриття, (а) чи	Еквівалентний рівень звуку, дБА	Шумові поправки, дБА				Розрахунковий еквівалентний рівень звуку, дБА
								На середню швидкість руху, дБА	На поздовжній ухил проїзної частини, дБА	На кількість смуг проїзної частини, дБА	На тип дорожнього покриття, дБА	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

Для перехресть вулично-дорожньої мережі, на яких регулювання руху здійснюється за допомогою світлофорів, складається додаткова відомість відповідно до табл. 15, що включає додаткові дані для корегування величини A_E на перехрестях.

На опорному плані вулично-дорожньої мережі, яку представляють у вигляді осьових ліній проїзних частин, в кожний бік від осьової лінії у певному масштабі відкладають половинні значення A_E . На перегонах вулиць та доріг значення A_E відкладають за даними табл. 14, а на перехрестях вулично-дорожньої мережі, де регулювання руху здійснюється за допомогою світлофорів, – за даними табл. 15 на відстань 50 м від осі перехрестя (рис. 3).

На окремих ділянках та перехрестях вулично-дорожньої мережі, де рівні шуму перевищують гранично допустимі значення, різницю між розрахунковим та гранично допустимим еквівалентним рівнями звуку на карті шуму необхідно виділяти умовними позначеннями.

Таблиця 15

№ ділянки вулиці (дороги)	Частка легкових автомобілів, %	Частка тривалості фази, що дозволяє рух у циклі світлофора, %	Система координованого регулювання руху (+) чи (-)	Розрахунковий еквівалентний рівень звуку, дБА	Шумова поправка, дБА	Розрахунковий еквівалентний рівень звуку з врахуванням шумової поправки, дБА	Абсолютне значення різниці, дБА	Шумова поправка, дБА	Розрахунковий еквівалентний рівень звуку перехрестя, дБА
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

М

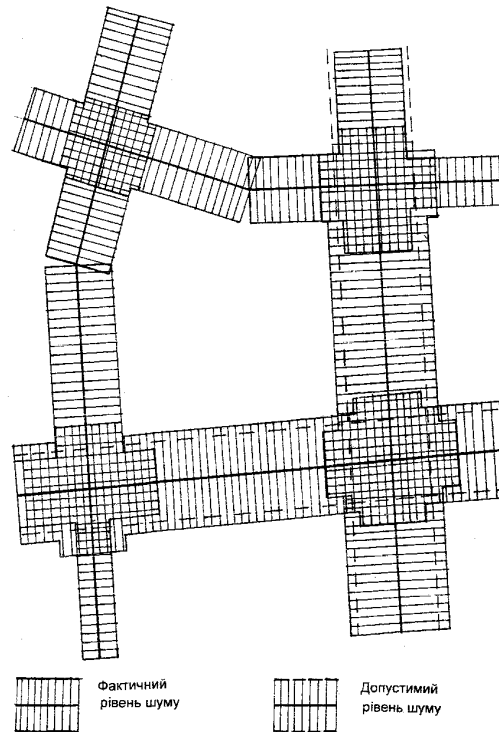


Рис. 1. Фрагмент карти шуму вулично-дорожньої мережі

На карті шуму повинні бути зазначені чисельний та лінійний масштаб розрахункових еквівалентних рівнів звуку, їх умовні позначення в межах допустимих норм і таких, що перевищують встановлені норми.

Побудова карти шумності території житлової забудови

Карта шумності території житлової забудови призначена для орієнтовної попередньої оцінки шумового режиму території. Її складають у вигляді ізоліній проникнення на територію житлової забудови величини гранично допустимого еквівалентного (максимального) рівня звуку, яка утворює контур акустичного дискомфорту на території забудови від локальних та лінійних джерел шуму.

Гранично допустимі рівні звуку на територіях міської забудови наведені в табл. 16.

Таблиця 16

Територія забудови	Час доби, год	Гранично допустимі рівні звуку, дБА	
		Еквівалентний A_E	Максимальний A_{max}
Територія, прилегла до:			
Будинків лікарень, санаторіїв	7-23	45	60
	23-7	35	50
Житлових будинків, будинків поліклінік, амбулаторій, диспансерів, будинків відпочинку, пансіонатів, будинків інтернатів для людей похилого віку та інвалідів, дитячих дошкільних установ, шкіл та інших навчальних закладів, бібліотек	7-23	55	70
	23-7	45	60
будинків готелів та гуртожитків	7-23	60	75
	23-7	50	65
Майданчики для відпочинку на території:			
Лікарень і санаторіїв	-	35	50
Житлових кварталів та груп житлових будинків, будинків відпочинку, пансіонатів, будинків інтернатів для людей похилого віку та інвалідів	-	45	60
Майданчики на території дитячих дошкільних установ, шкіл та інших навчальних закладів	-	45	60

Залежно від місця розташування об'єкта на території забудови, гранично допустимі рівні звуку, наведені в табл. 16, повинні використовуватись з поправкою ΔA , дБА:

- для курортних районів, місць масового відпочинку, туризму та зелених зон міста; для шуму, що утворюється системами кондеціювання повітря, повітряного опалення та вентиляції на прилеглих до будинків територіях	-5
- для житлових районів із забудовою, що сформувалася, і таких, які підлягають реконструкції; для шуму, що утворюється джерелами авіаційного шуму (літаками) на прилеглих до будинків територіях	+5

- для шуму, що утворюється засобами автомобільного, залізничного, авіаційного транспорту на територіях, прилеглих до першого ешелону захищених від шуму готелів, гуртожитків та житлових будинків з боку магістральних вулиць, доріг та залізниць	+10
---	-----

Методика побудови карти шумності території житлової забудови залежить від виду джерела шуму і полягає у наступному.

Локальні джерела шуму. На опорному плані території житлової забудови позначають місця розташування локальних джерел шуму, за якими виконується оцінка шумового режиму території. Для кожного локального джерела шуму визначають відстань L_A проникнення величини гранично допустимого рівня звуку на територію житлової забудови за формулою:

$$L_A = 10 \frac{(A_E - A_{EH} + 17,5k_{II})}{k_{II}} \quad (6)$$

де A_E і A_{EH} – відповідно розрахунковий та гранично допустимий еквівалентні рівні звуку, дБА; K_{II} – коефіцієнт ковзного поглинання звуку поверхнею землі.

Якщо оцінку шумового режиму здійснюють за розрахунковим максимальним рівнем звуку A_{max} то у формулу (6) замість A_E слід підставити значення A_{max} а замість A_{EH} – гранично допустимий максимальний рівень звуку A_{maxH} на території житлової забудови.

Залежно від поверхні землі, над якою поширюється звук, значення коефіцієнта K_{II} слід приймати таким:

Поодинокі дерева або кущі	1,2- 1,4
Газон	1,1
Рілля	1,0
Асфальт, лід, вода	0,8- 0,9

З центрів локальних джерел шуму радіусом величиною L_A , проводять коло, яке відповідає контуру акустичного дискомфорту відкритої (незабудованої) території. Потім з центрів локальних джерел шуму проводять прямі (звукові промені) до першої перешкоди на території, обмеженої колом радіусом L_A (рис. 2).

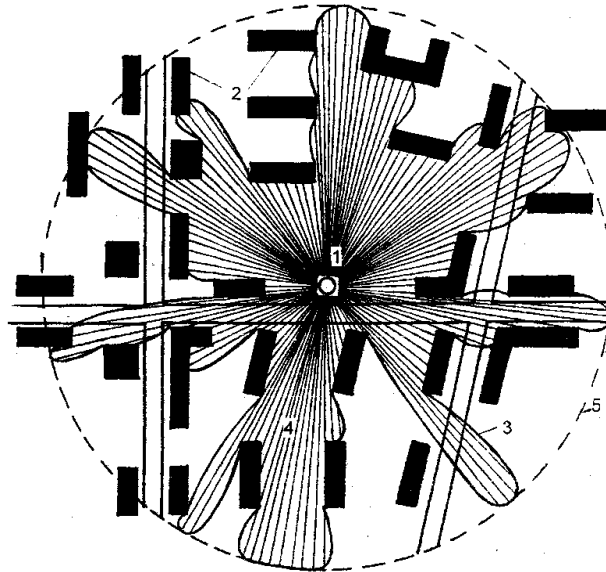


Рис. 2. Приклад побудови карти шумності території забудови від локального джерела шуму:

1 – джерело шуму; 2 – будинки; 3 і 4 – відповідно контур і зона акустичного дискомфорту території забудови; 5 – контур акустичного дискомфорту відкритої (незабудованої) території

За допомогою нанесених радіальних прямих визначають ізолінію проникнення величини гранично допустимого рівня звуку на територію житлової забудови, яка є контуром акустичного дискомфорту території забудови від локального джерела шуму. При цьому у місцях потрапляння відбитих від стін будинків звукових променів контур акустичного дискомфорту слід трохи розширювати.

Лінійні джерела шуму. На території житлової забудови лінійними джерелами шуму є транспортні потоки на магістральних вулицях, що утворюють житловий квартал (житловий комплекс, мікрорайон).

Вихідними даними для побудови карти шумності є розрахунковий та гранично допустимий еквівалентний (максимальний) рівні звуку, рівень звукового фону, інтенсивність та середня швидкість руху

транспортного потоку, відстань між перехрестями магістральних вулиць, що утворюють житловий квартал.

Побудова карти шумності складається з таких етапів:

- визначення середнього інтервалу руху між транспортними засобами на перегоні магістральної вулиці;
- визначення шумової характеристики одиночного транспортного засобу;
- визначення акустичної функції шумового режиму;
- визначення відстані проникання величини гранично допустимого різня звуку на територію забудови;
- побудова контуру акустичного дискомфорту.

Середній інтервал руху S , м, між транспортними засобами на перегоні магістральної вулиці визначається за формулою:

$$S = 1000 \frac{V}{N}, \quad (7)$$

де V – середня швидкість руху транспортного потоку, км/год,
 N – інтенсивність руху транспортного потоку, авт/год.

Шумова характеристика одиночного транспортного засобу A_E визначається за номограмою на рис. 3 залежно від середнього інтервалу руху S між транспортними засобами та розрахункового еквівалентного рівня звуку A_E транспортного потоку.

Акустична функція F_A , (дБА) шумового режиму магістральної вулиці з двостороннім рухом транспорту визначається за формулами:

$$F_A = A_{EH} - A'_E - 17,5 \text{ якщо } L_T \geq 2S \quad (8)$$

$$F'_A = F_A + A'_E \text{ якщо } L_T \leq 2S \quad (9)$$

де F'_A – акустична функція шумового режиму з урахуванням впливу різня звукового фону, дБА; A'_ϕ – шумова поправка на рівень звукового фону, дБА; L_T – основа трикутника видимості джерела шуму з точки контуру акустичного дискомфорту, м.

Для магістралей з одностороннім рухом транспорту акустичні функції F_A і F'_A , визначені за формулами (8) і (9), слід збільшити на 3 дБА.

Шумова поправка на рівень звукового фону визначається за формулою:

$$A'_{\phi} = A_{EH} - \frac{[A_{EH}(100 - \tau) + A_{\phi}\tau]}{100} \quad (10)$$

де A'_{ϕ} – рівень звукового фону, дБА; τ – час дії рівня звукового фону, %.

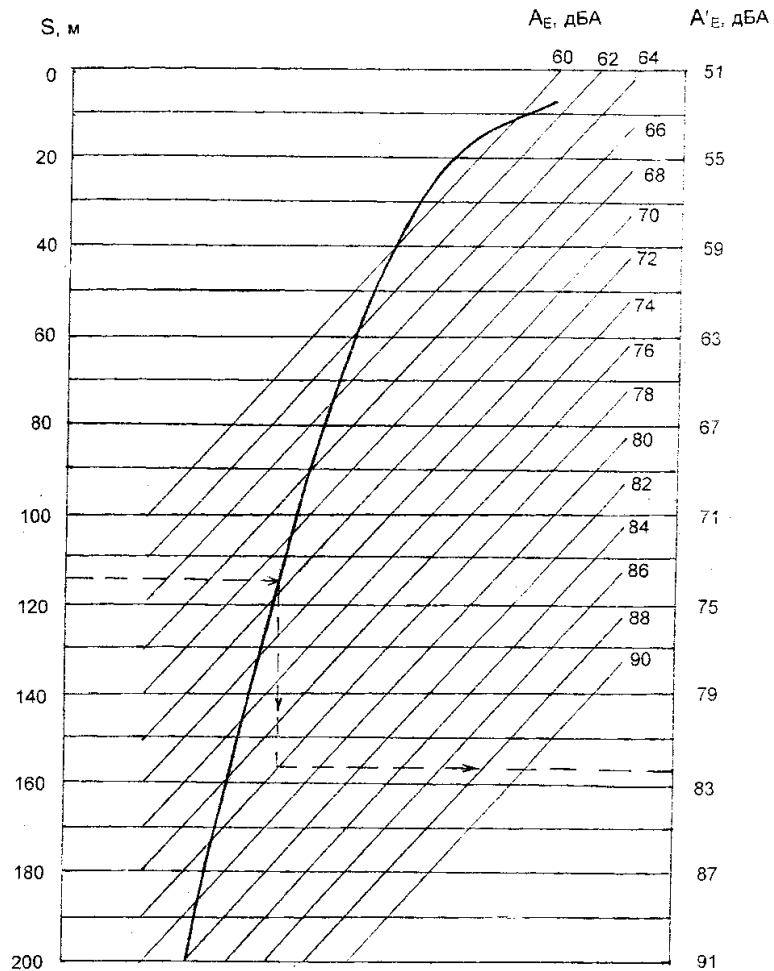


Рис. 3. Номограма для визначення шумової характеристики одиночного транспортного засобу

Час дії рівня звукового фону визначається за графіком на рис. 4 залежно від відношення L_T / S .

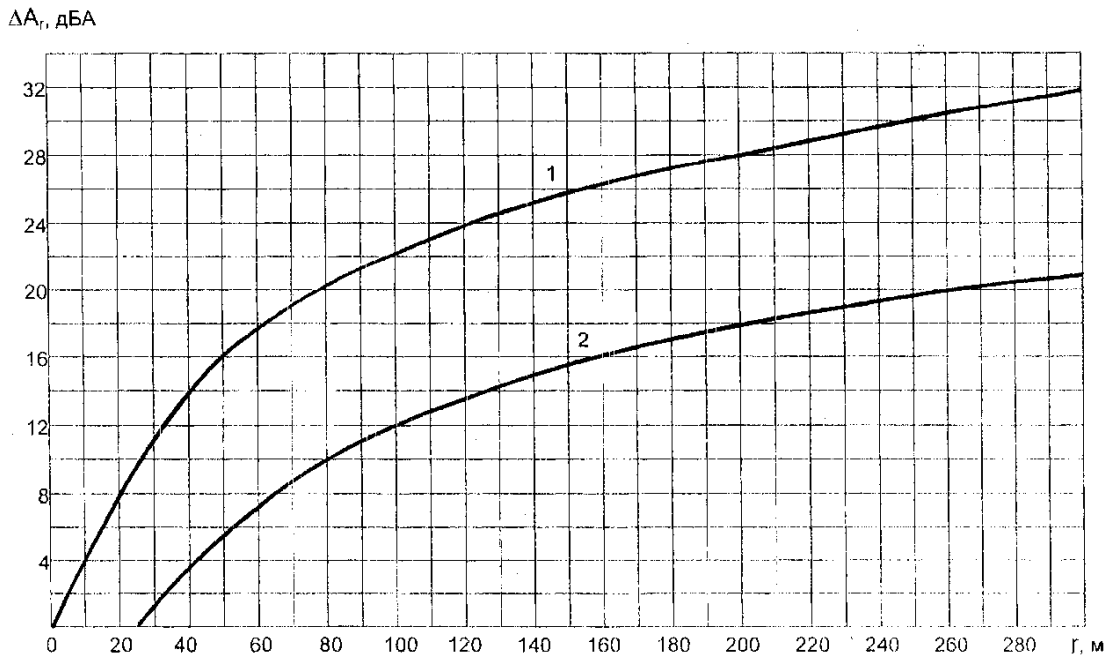


Рис.4. Графік для визначення часу дії рівня звукового фону

Результати розрахунку шумової поправки на рівень звукового фону і відповідної акустичної функції шумового режиму заносять у відомість відповідно до табл. 17.

Відстань L_A проникнення величини гранично допустимого різня звуку на територію забудови визначається за графіком на рис. 7. спочатку за середнім інтервалом руху S акустичною функцією F'_A і кривою $m=1$ графіків визначають величину L_A для значень L_T , що не перевищують величину $2S$ відповідно до табл. 17. Потім за тим самим графіком залежно від акустичної функції F_A визначають величину L_A для $m=1,2,3...$ При цьому, відповідне значення L_T для кожної величини L_A визначається за формулою:

$$L_T = 2Sm \quad (11)$$

де m — зведений параметр транспортного потоку.

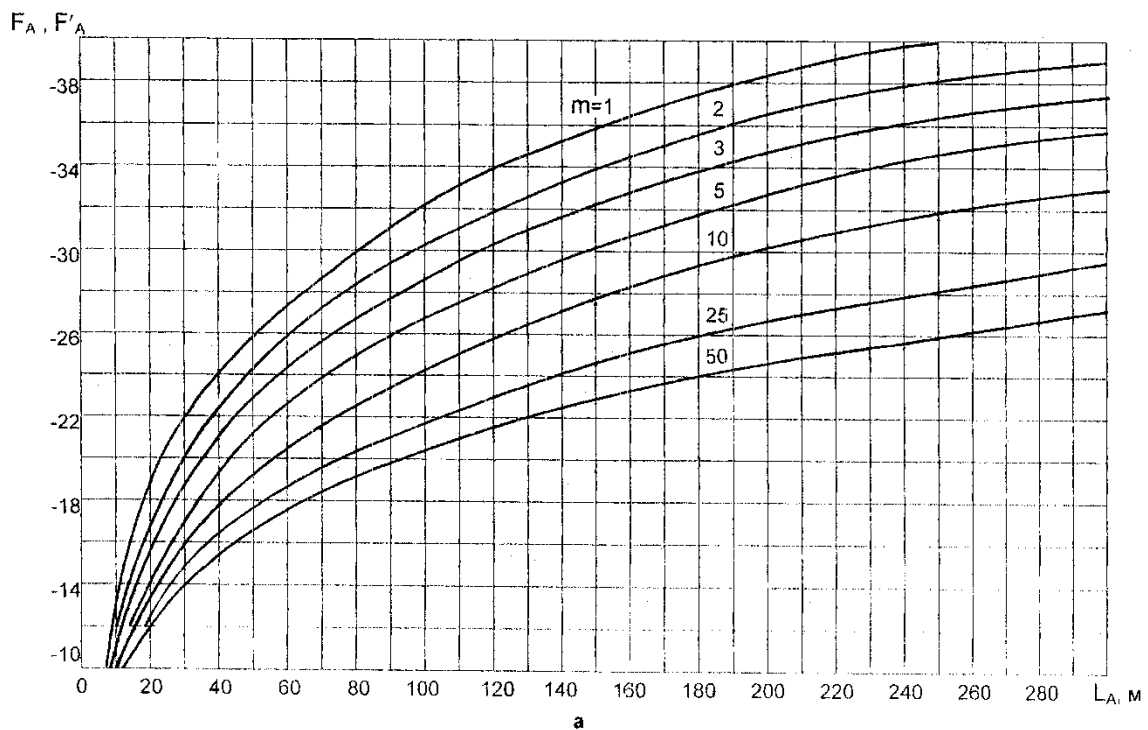


Рис. 5 а. Графік для визначення відстані L_A проникнення на територію забудови величини гранично допустимого рівня шуму від транспортного потоку для умов $S = 5m$ ($m = 1 \dots 50m$, $L_T = 10 \dots 500m$)

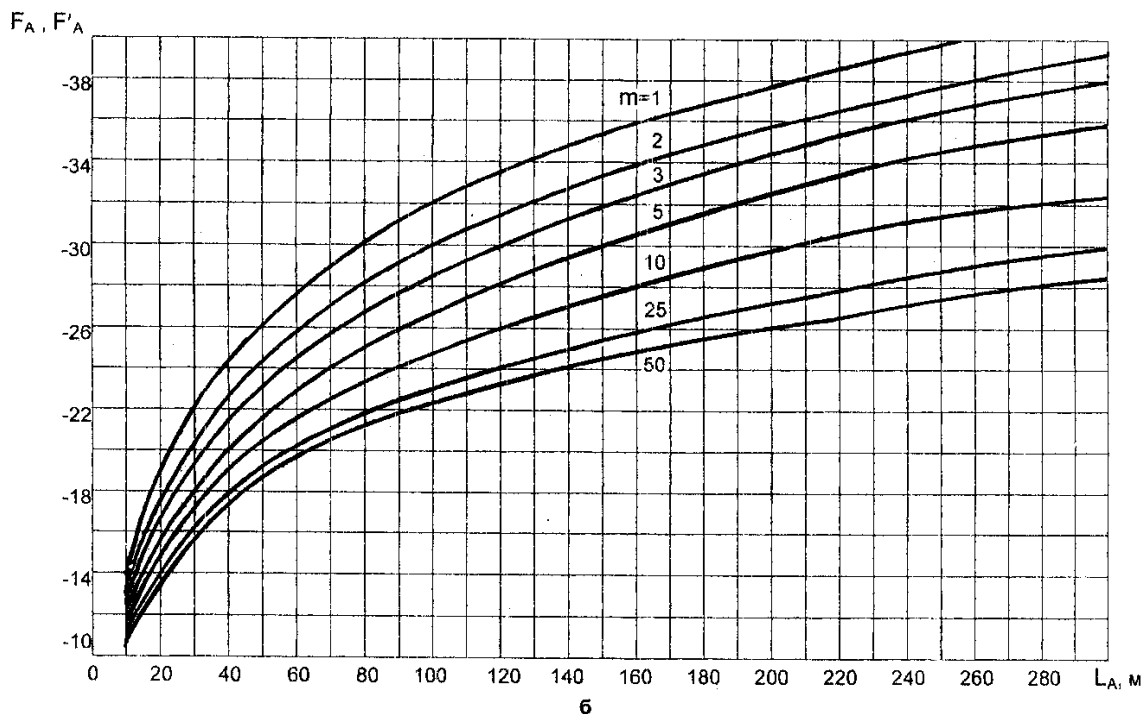


Рис. 5 б. Графік для визначення відстані L_A проникнення на територію забудови величини гранично допустимого рівня шуму від транспортного потоку для умов $S = 10m$ ($m = 1 \dots 25m$, $L_T = 40 \dots 1000m$)

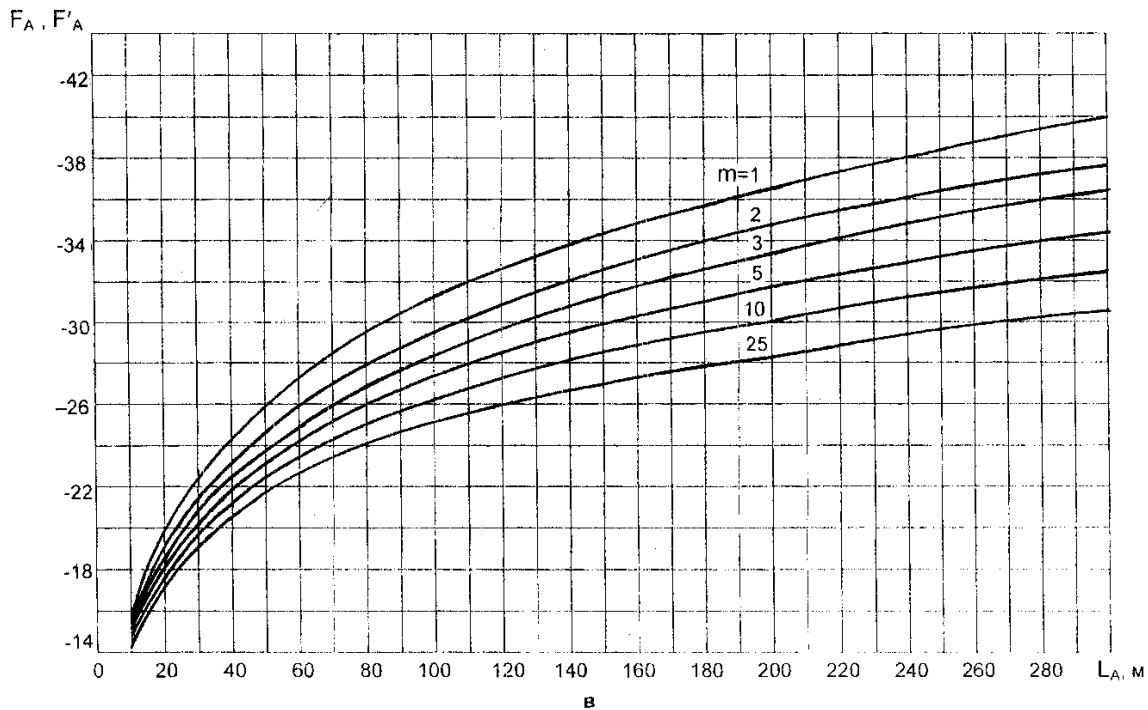


Рис. 5 в. Графік для визначення відстані L_A проникнення на територію забудови величини гранично допустимого рівня шуму від транспортного потоку для умов $S = 20 м (m = 1...25 м.. L_T = 40...1000 м)$

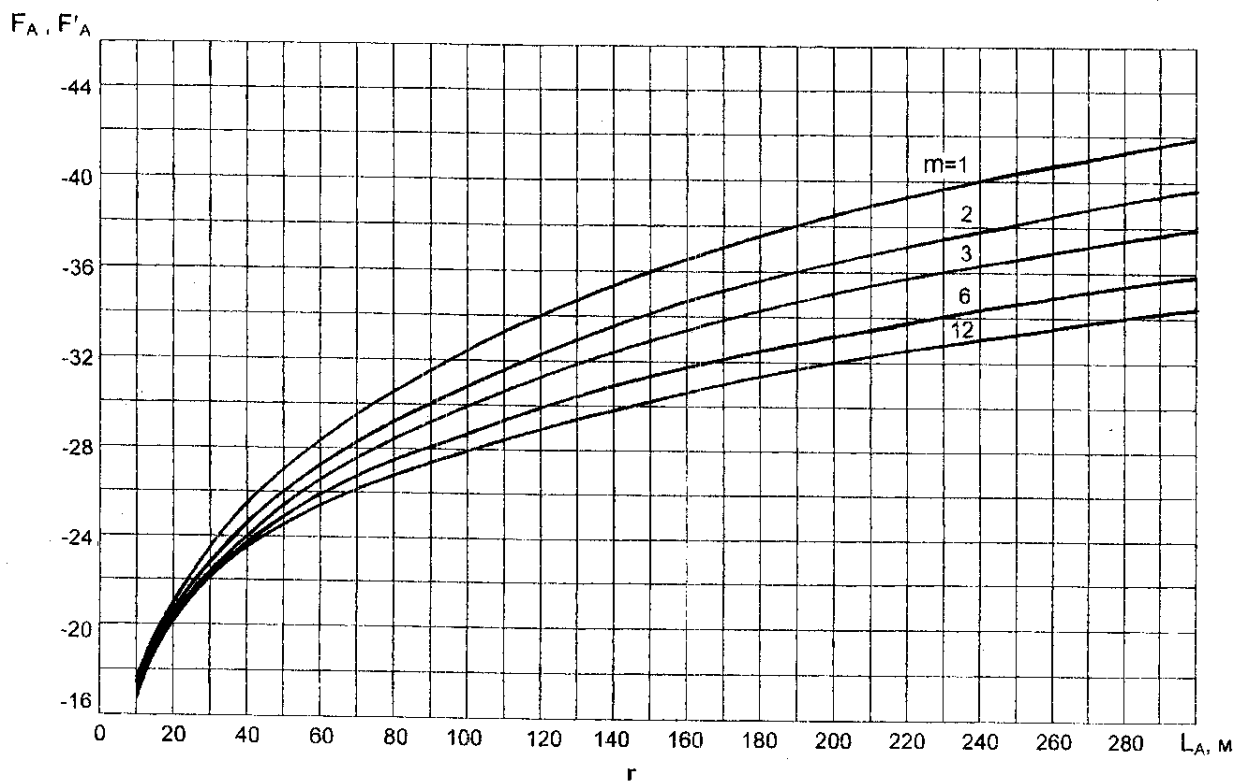


Рис. 5 г. Графік для визначення відстані L_A проникнення на територію забудови величини гранично допустимого рівня шуму від транспортного потоку для умов $S = 40 м (m = 1...12 м.. L_T = 80...960 м)$

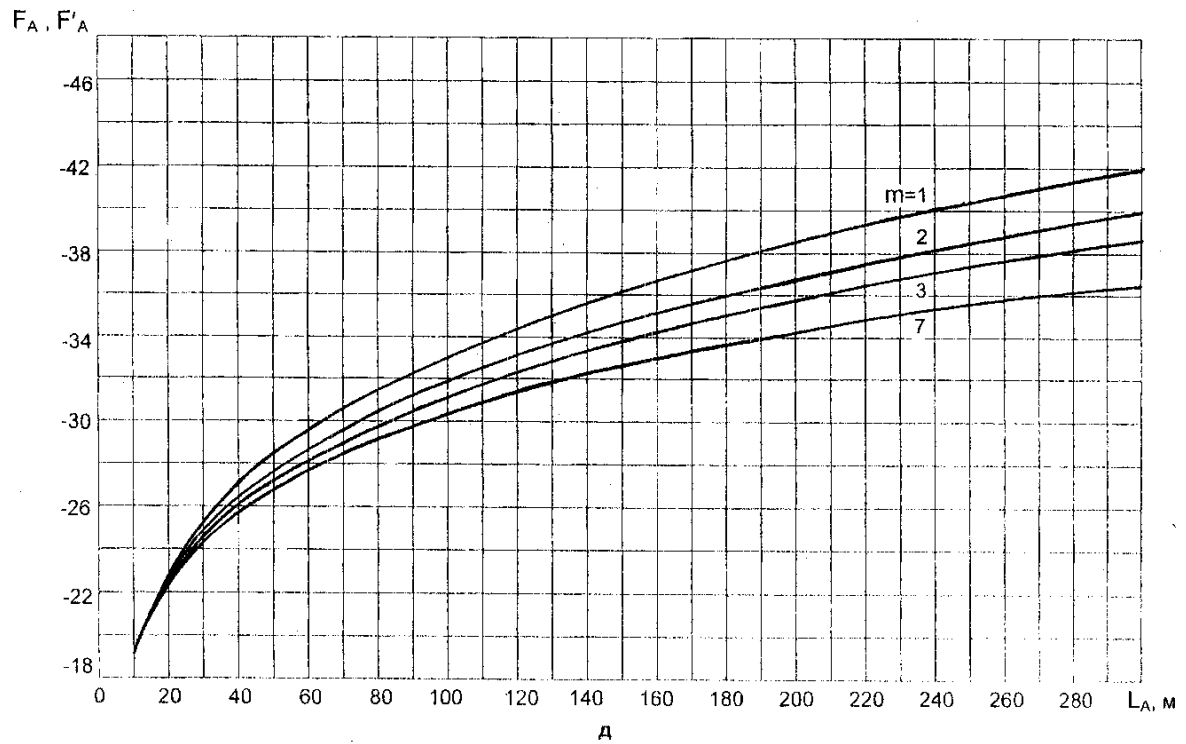


Рис. 5 д. Графік для визначення відстані L_A проникнення на територію забудови величини гранично допустимого рівня шуму від транспортного потоку для умов $S = 60 м (m = 1...7 м.. L_T = 120...840 м)$

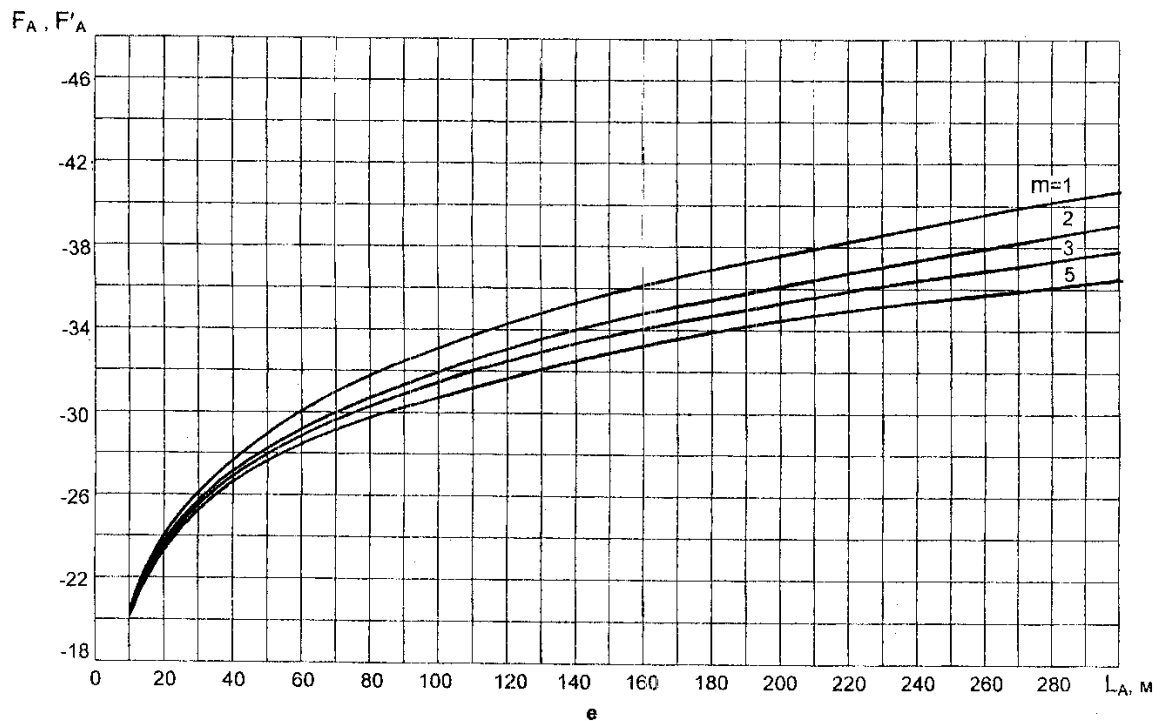


Рис. 5 е. Графік для визначення відстані L_A проникнення на територію забудови величини гранично допустимого рівня шуму від транспортного потоку для умов $S = 80 м (m = 1...5 м.. L_T = 160...800 м)$

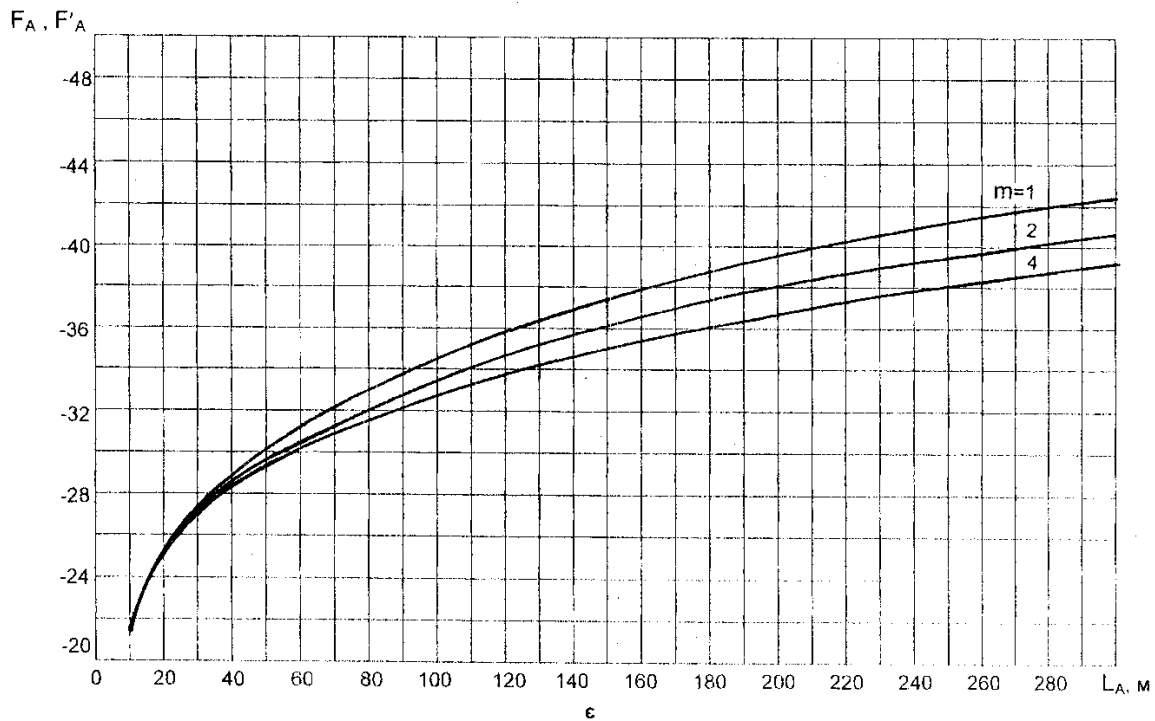


Рис. 5 є. Графік для визначення відстані L_A проникнення на територію забудови величини гранично допустимого рівня шуму від транспортного потоку для умов $S = 100 \text{ м}$ ($m = 1 \dots 4 \text{ м}$, $L_T = 200 \dots 800 \text{ м}$)

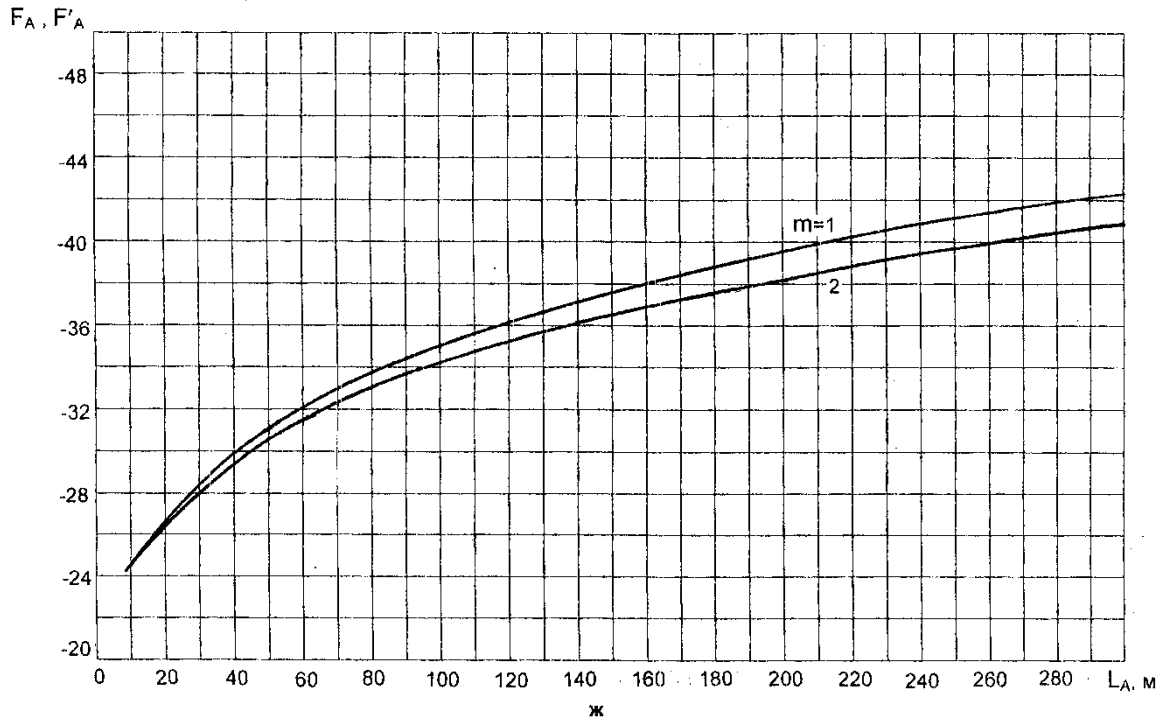


Рис. 5 ж. Графік для визначення відстані L_A проникнення на територію забудови величини гранично допустимого рівня шуму від транспортного потоку для умов $S = 150 \text{ м}$ ($m = 1 \dots 2 \text{ м}$, $L_T = 300 \dots 800 \text{ м}$)

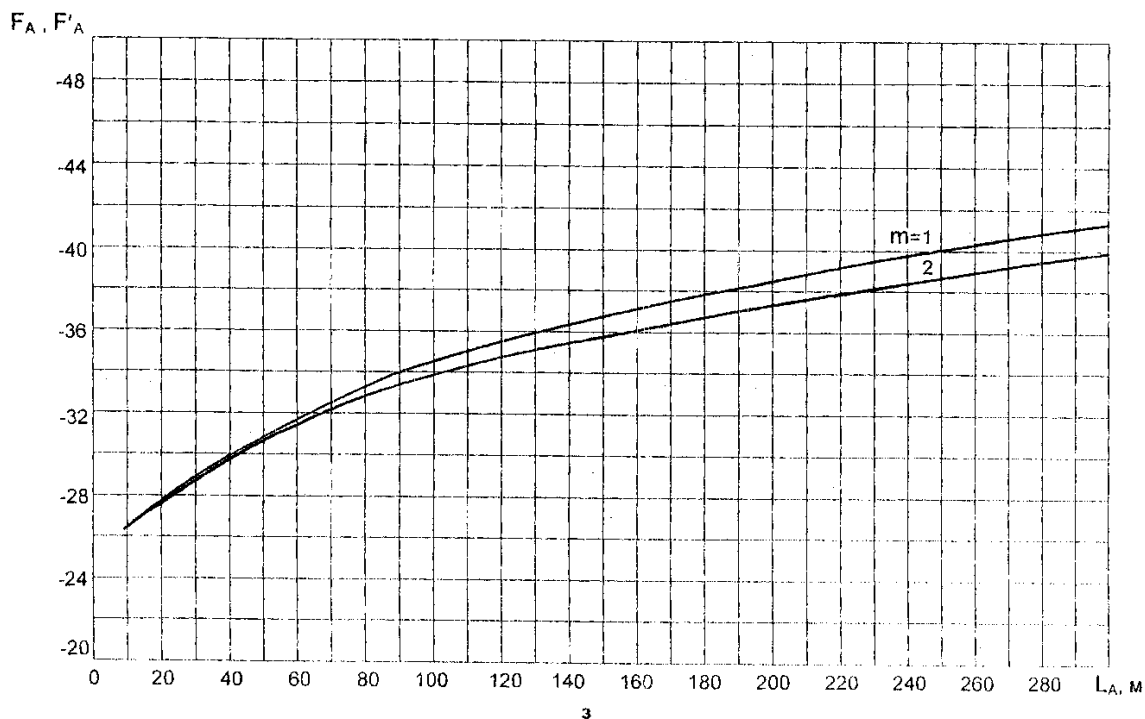


Рис. 5 з. Графік для визначення відстані L_A проникнення на територію забудови величини гранично допустимого рівня шуму від транспортного потоку для умов $S = 200\text{м}$ ($m = 1 \dots 2$, $L_T = 400 \dots 800\text{м}$)

Таблиця 17

L_T , м	L_T / S	τ , %	A'_ϕ , дБА	F_A , дБА
10				
20				
30				
...				
2S				

Результати розрахунків L_A і L_T заносять у відомість відповідно до табл. 18.

Таблиця 18

L_T , м	10	20	30	...	2S	...	2Sm
L_A , м							

За даними табл. 18 у масштабі опорного плану території житлової забудови будується робоча палетка (рис. 6).

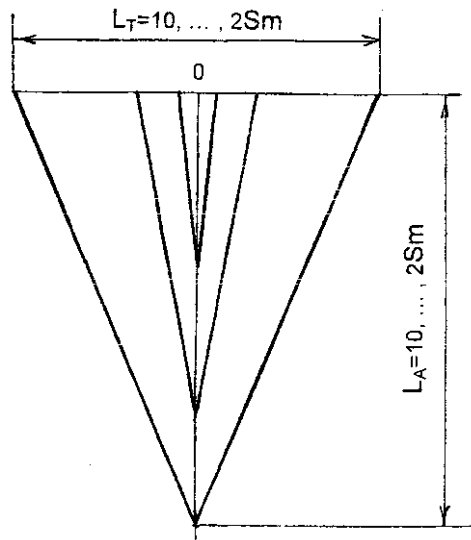


Рис. 6. Робоча палетка трикутників видимості для побудови контуру акустичного дискомфорту

У разі необхідності на палатці можна шляхом інтерполяції встановити проміжні значення L_A для заданих величин L_T трикутників видимості

Контур акустичного дискомфорту будується шляхом накладання трикутників палетки точкою 0 на вісь першої смуги руху проїзної частини та фіксації на опорному плані забудови точки вершини трикутника, бічні сторони якого утворюють сектор видимості ділянки вулиці з вершини трикутника. Поступовим переміщенням точки 0 палетки вздовж осі смуги руху й розміщенням відповідних трикутників видимості у відкритих з вулиці ділянках між будинками за траєкторією переміщення вершин їх трикутників визначають контур акустичного дискомфорту території житлової забудови (рис. 7).

Для зручності побудови карти шумності території житлової забудови її робочий опорний план доцільно зображувати на кальці чи іншій прозорій основі. Територію житлової забудови, яку покриває контур акустичного дискомфорту, виділяють від решти території умовним позначенням (іншим кольором чи штрихуванням).

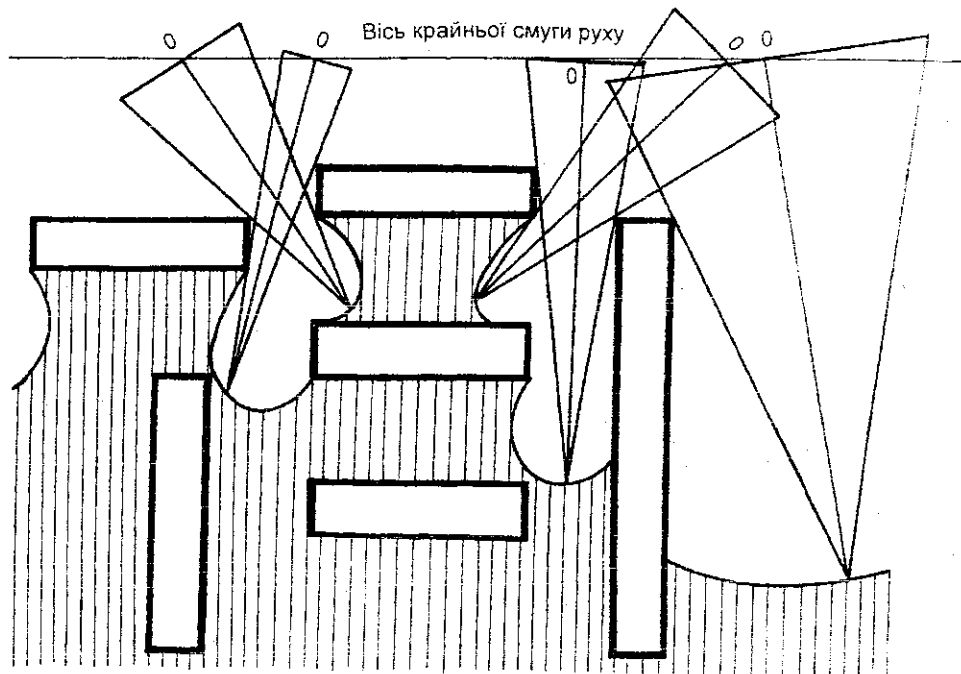


Рис. 7. Фрагмент побудови контуру акустичного дискомфорту території житлової забудови

Визначення рівня шуму у розрахункових точках території житлової забудови

Акустичний розрахунок рівня шуму складається з таких етапів:

- виявлення джерел шуму та визначення їх шумових характеристик;
- позначення на опорному плані забудови розрахункових точок;
- визначення рівня шуму у розрахункових точках.

Вивчення шумових характеристик зовнішніх джерел шуму здійснюється відповідно до розділу 1.

На ділянках території забудови, що безпосередньо прилягають до будинків, розрахункові точки слід назначати на відстані 2 м від стіни будинку, орієнтованої на джерело шуму, на рівні середини вікон першого та верхнього поверхів. У разі необхідності розрахунок рівня шуму може бути виконаний і для проміжних поверхів будинку.

Для будинків, розташованих на відстані понад 100 м від джерела шуму, розрахункові точки допускається назначати тільки на рівні середини вікон верхнього поверху. У випадках, якщо одна частина будинку знаходиться у зоні звукової тіні, а інша - в зоні видимості

джерела шуму, то розрахункові точки повинні назначатися тільки в зоні видимості джерела шуму.

Розрахункові точки на майданчиках території житлової забудови, дитячих, дошкільних установ та шкіл слід назначати на найближчій до джерела шуму межі майданчиків на висоті 1,5 м від їх поверхні і краще в зоні видимості джерела шуму.

Визначення рівня шуму у розрахункових точках здійснюють окремо для кожного джерела шуму, яке формує шумовий режим території житлової забудови.

Лінійні джерела шуму. Рівень шуму у розрахунковій точці визначається у кожному секторі, на які поділяють територію забудови за умовами поширення шуму до розрахункової точки.

Поділ території забудови на сектори необхідно виконувати у таких випадках:

- між джерелом шуму і розрахунковою точкою розміщені будь-які екрани;
- шум у розрахункову потрапляє з двох чи більше вулиць (доріг);
- вулиця чи дорога в межах житлового кварталу змінює свій напрямок.

У цих випадках з розрахункової точки (РТ) на плані забудови проводять прямі через краї екранів, через точки перетину вулиць та доріг, а також через вершини кутів зміни їх напрямку до перетину з віссю першої смуги руху проїзної частини (рис. 8).

Повний кут видимості вулиці з розрахункової точки повинен становити 180° . Тому крайні сектори розрахункової точки обмежують прямими паралельно відповідній вулиці (рис. 8 б, в).

Для кожного сектора з точністю до 1° визначається кут видимості відповідної ділянки вулиці з розрахункової точки.

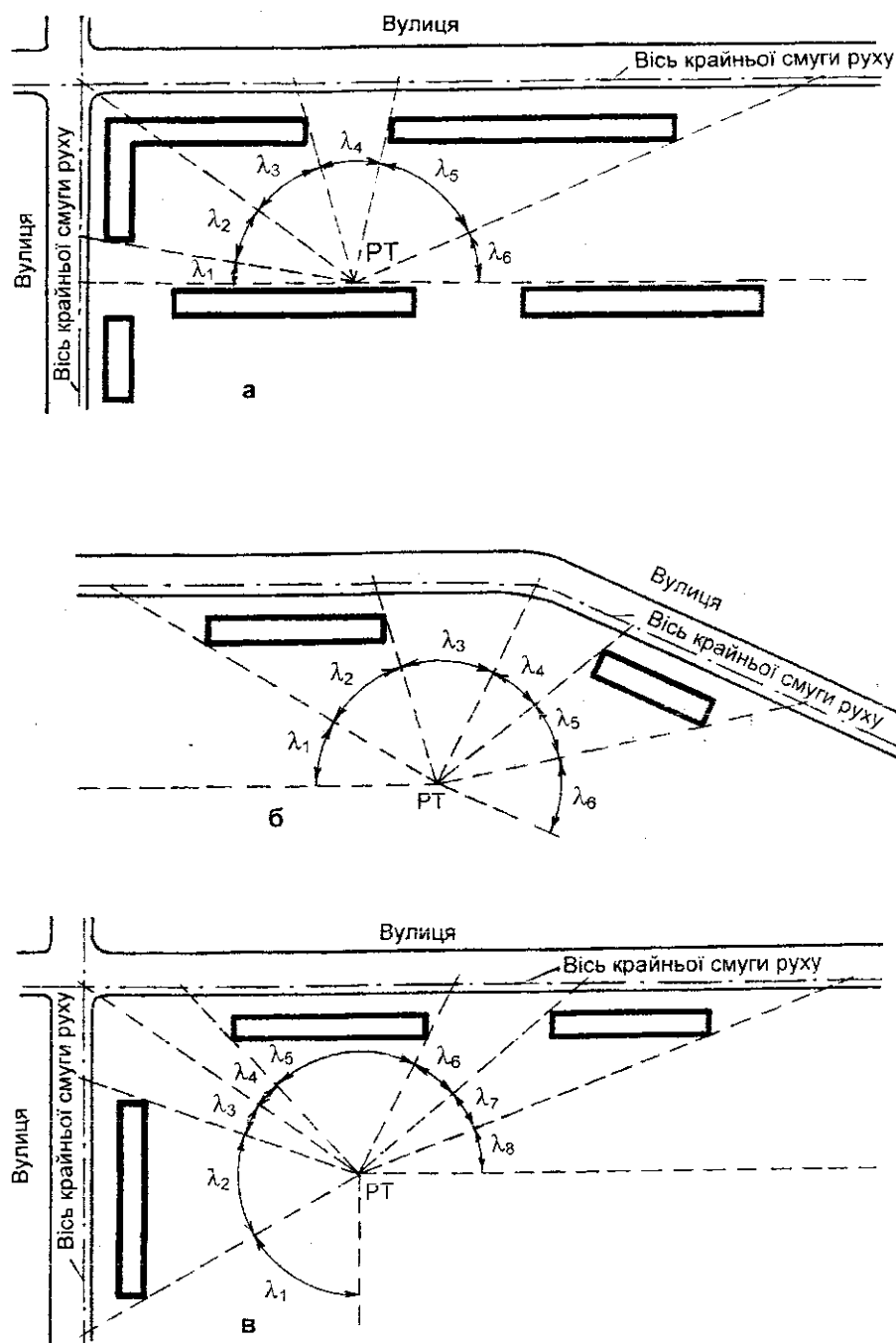


Рис. 8. Приклади поділу території забудови на сектори за умовами поширення шуму:

а – для розрахункової точки на ділянці, що безпосередньо прилягає до будинку; б, в – для розрахункових точок на віддалених від будинків ділянках

На ділянках майданчиків території житлової забудови, дитячих дошкільних установ та шкіл еквівалентний рівень звуку A_{ET} , дБА, у

розрахунковій точці визначається шляхом енергетичного складання еквівалентних рівнів звуку по кожному її сектору:

$$A_{ET} = \sum(A_{Eb}, A_{Ee}) \quad (12)$$

де A_{Eb} і A_{Ee} – еквівалентний рівень звуку у розрахунковій точці відповідно від незахищеної та захищеної екраном секторної ділянки вулиці, дБА,

Енергетичне складання еквівалентних рівнів звуку у розрахунковій точці виконується за допомогою табл. 7

$$A_{Ea} = A_E - \Delta A_r - \Delta A_{II} - \Delta A_A - \Delta A_3 - \Delta A_\lambda \quad (13)$$

$$A_{Ee} = A_{Eb} - \Delta A_e \quad (14)$$

де A_E – розрахунковий еквівалентний рівень звуку транспортного потоку, дБА; ΔA_r – зменшення рівня звуку залежно від відстані між джерелом шуму і розрахунковою точкою, дБА; ΔA_{II} – зменшення рівня звуку внаслідок поглинання шуму покриттям території, дБА; ΔA_A – зменшення рівня звуку внаслідок затухання шуму у повітрі, дБА; ΔA_3 – зменшення рівня звуку внаслідок поглинання шуму зеленими насадженнями, дБА; ΔA_λ – зменшення рівня звуку через обмеження кута сектора видимості вулиці з розрахункової точки, дБА; ΔA_e – зменшення рівня звуку екраном, дБА.

Максимальний рівень звуку $A_{\max T}$, дБА, від транспортних засобів у розрахунковій точці на ділянках майданчиків території житлової забудови, дитячих дошкільних установ та шкіл визначається за формулою:

$$A_{\max T} = A_{\max} - \Delta A_r - \Delta A_{II} - \Delta A_A - \Delta A_3 - \Delta A_e \quad (15)$$

де $A_{\max}$ – розрахунковий максимальний рівень звуку джерела шуму, дБА.

На ділянках території, що безпосередньо прилягають до будинків, еквівалентний A'_{ET} та максимальний $A'_{\max T}$ рівні звуку, (дБА) у розрахунковій точці визначаються за формулами:

$$A'_{ET} = A_{ET} + \Delta A_B \quad (16)$$

$$A'_{\max} = A_{\max} + \Delta A_B \quad (17)$$

де ΔA_B – шумова поправка, що враховує ефект відбиття звукової енергії від стіни будинку, дБА.

Зменшення еквівалентного рівня звуку транспортних потоків ΔA_r залежно від відстані r між джерелом шуму та розрахунковою точкою визначається за графіком на рис. 9.

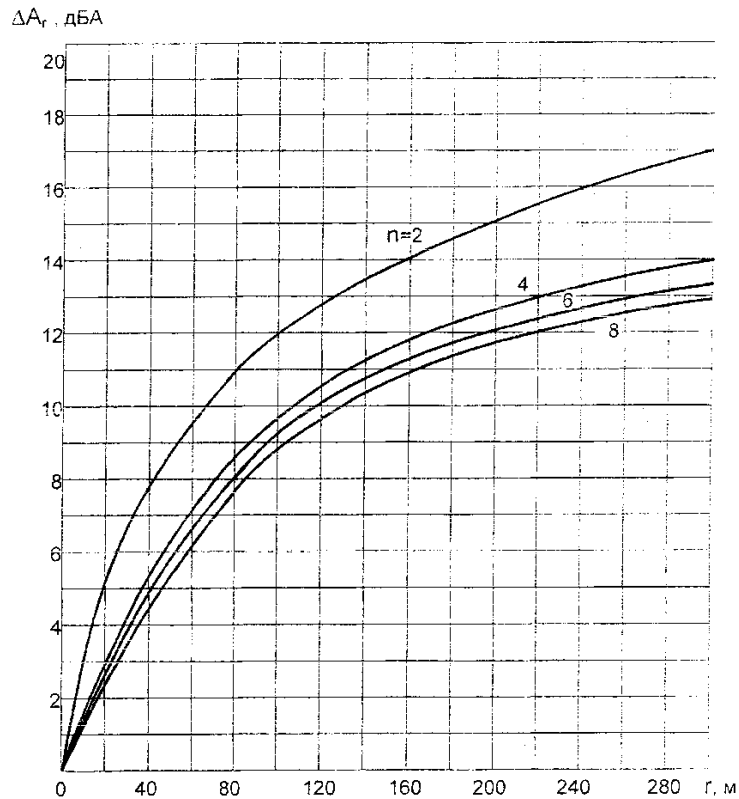


Рис. 9. Графік зменшення еквівалентного рівня звуку транспортних потоків залежно від відстані між джерелом шуму і розрахунковою точкою (n – кількість смуг руху)

Зменшення максимального рівня звуку транспортних потоків залежно від відстані між джерелом шуму та розрахунковою точкою визначається за графіком на рис. 10.

Для транспортних потоків відстань r відлічують від умовного акустичного центра джерела шуму. Умовний акустичний центр розміщують на осі ближчої до розрахункової точки смуги (колії) руху на висоті 1 м від поверхні проїзної частини вулиці (головки рейки - для трамваїв).

Зменшення рівня звуку ΔA_{Π} внаслідок поглинання шуму акустично м'яким покриттям території (рілля, трава тощо) у разі відсутності екранів у секторі розрахункової точки визначається за даними табл.19 залежно від параметра δ , який визначається за формулою

$$\delta = 0,1 \frac{KL}{h_T 10^{0,3(h_{ш}-0,5)}} \quad (18)$$

де K – емпіричний коефіцієнт; L – довжина проєкції видимості відстані r на умовну площину території, м; h_T – висота розрахункової точки над умовною площиною території, м; $h_{ш}$ – висота умовного акустичного центра джерела шуму над умовною площиною території, м

ΔA_{Π} , дБА

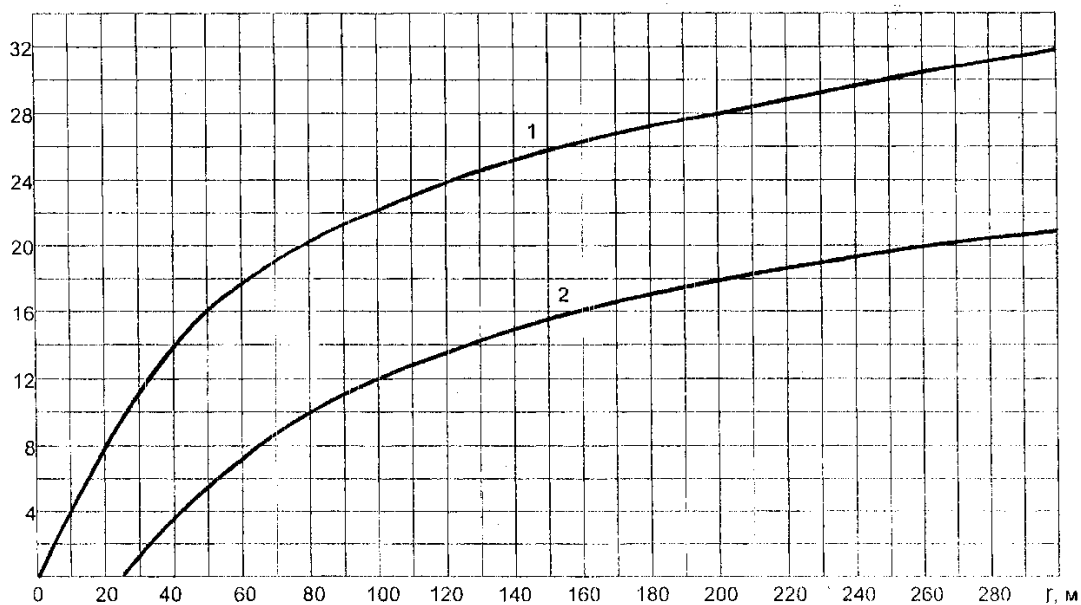


Рис. 10. Графік зменшення максимального рівня звуку залежно від відстані між джерелом шуму та розрахунковою точкою території забудови:
1 – транспортні потоки, локальні джерела шуму; 2 – залізничні потяги

Таблиця 19

σ	ΔA_{Π} , дБА	σ	ΔA_{Π} , дБА
1,1	0,5	3,3	6
1,2	1	4,1	7
1,5	2	5,2	8
1,8	3	6,8	9
2,2	4	9,3	10
2,7	5	14,5	11

Для транспортних потоків $K=1,4$; для джерел шуму на території житлових кварталів $K=1$.

Для транспортних потоків у випадках, якщо проїзна частина вулиці (голівка рейки) розміщена на одному рівні з поверхнею території житлової забудови

$$\delta = \frac{0,07KL}{h_T} \quad (19)$$

Графічне зображення величин $r, L, h_T, h_{ш}$ залежно від розміщення проїзної частини відносно рівня поверхні території забудови наведено на рис. 11.

Якщо шум поширюється над жорстким (за акустичними властивостями) покриттям території (щільний ґрунт, асфальтобетон, цементний бетон, вода), то $\Delta A_{\Gamma} = 0$.

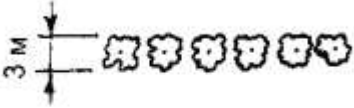
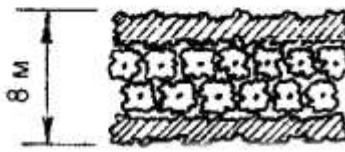
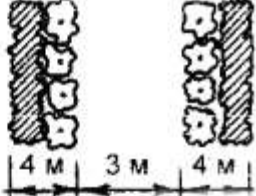
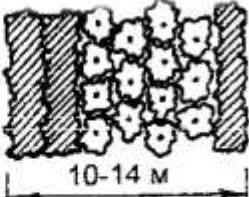
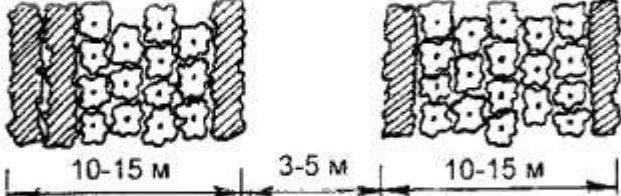
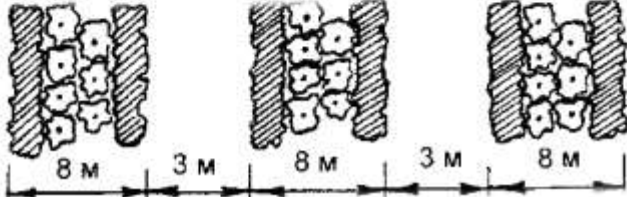
Зменшення рівня звуку ΔA_A внаслідок затухання шуму у повітрі визначається за графіком на рис. 12.

Зменшення рівня звуку ΔA_3 внаслідок поглинання шуму щільними смугами зелених насаджень, котрі мають зімкнені крони і заповнені кущами штамби дерев, визначається за даними табл. 20.

Зменшення рівня звуку ΔA_3 смугами зелених насаджень враховують тільки у розрахунках літнього періоду. Узимку зменшення рівня звуку щільними смугами зелених насаджень допускається враховувати для приміщень у випадках, якщо ці смуги сформовані з вічнозелених дерев та кущів і верхів'я дерев перевищують висоту розрахункової точки.

Звичайні смуги обрідних зелених насаджень в розрахунках рівнів звуку не враховують.

Таблиця 20

Схема смуг зелених насаджень	Зменшення рівня звуку $\Delta A_{з}$, дБА	Зменшення рівня концентрації окси- гену вуглецю, %
	0	0
	1.5	10 – 15
	2	20 – 25
	2 – 3	30 – 35
	3 – 4	40 – 45
	4 – 5	50 – 55
	8 – 10	55 – 60
	10 – 12	60 – 70

Умовні позначення:  дерева  кущі

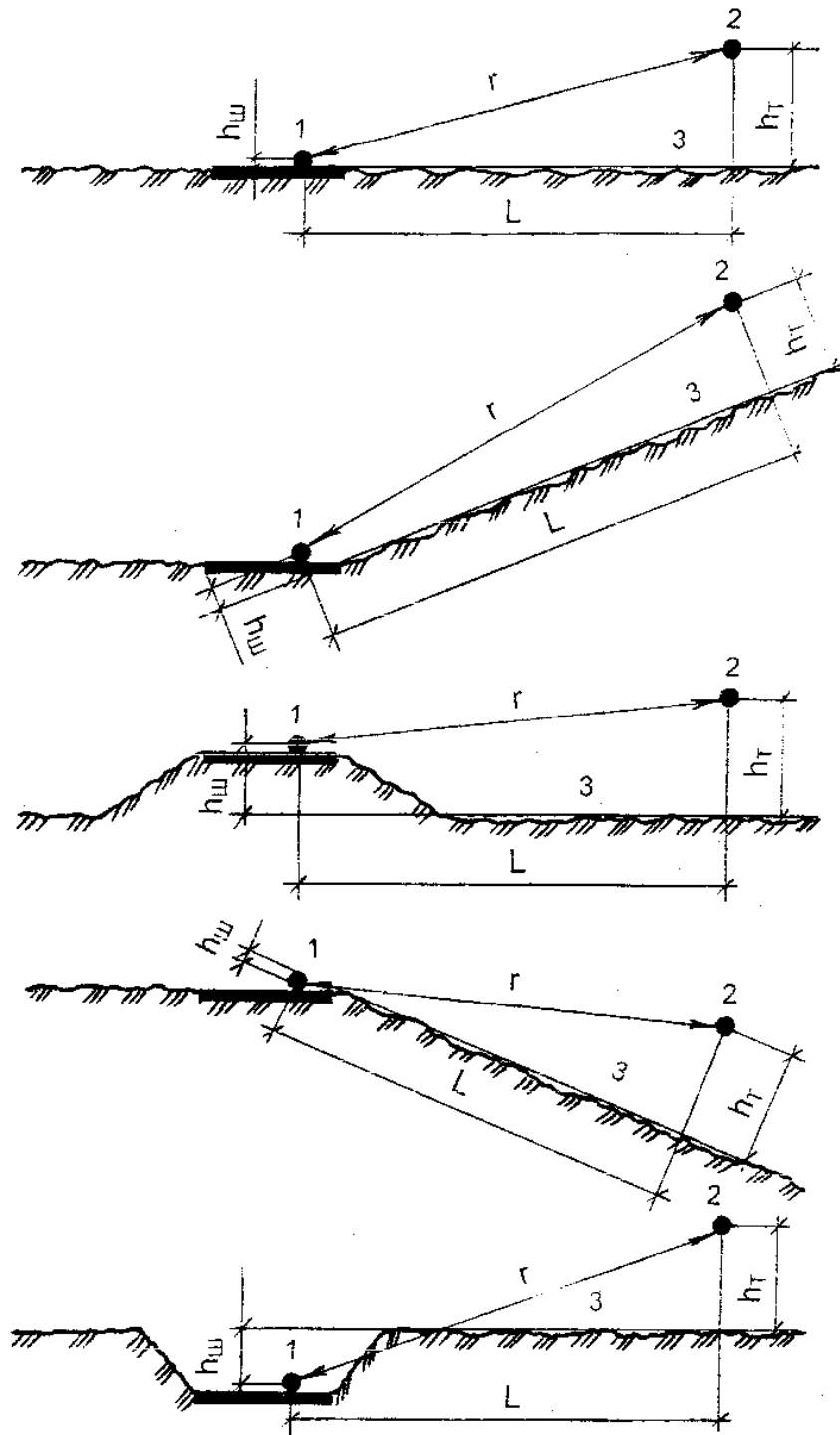


Рис. 11. Варіанти поперечних профілів магістральних вулиць та доріг і прилеглих до них ділянок території забудови:
 1 – умовний акустичний центр джерела шуму; 2 – розрахункова точка території забудови; 3 - умовна площина території

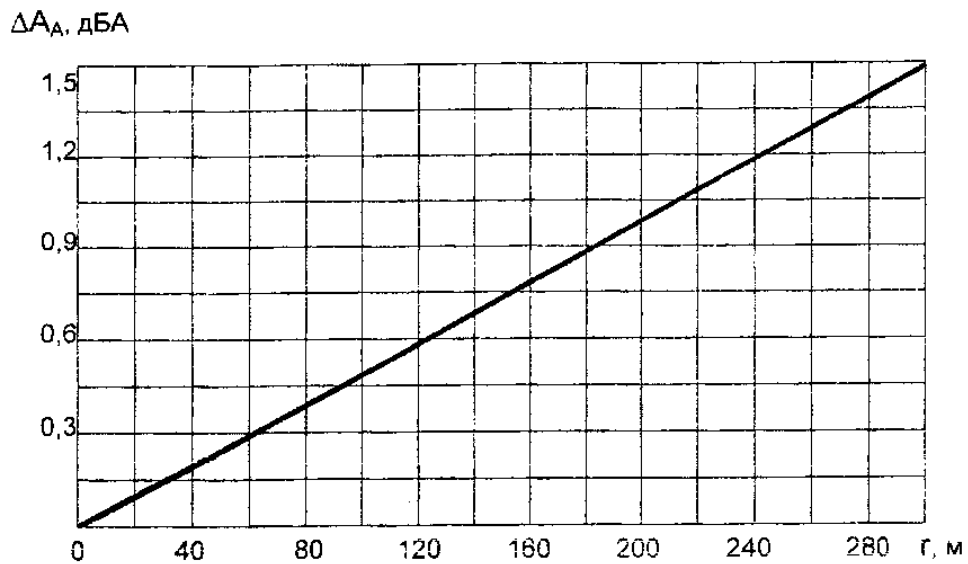


Рис.12. Графік зменшення рівня звуку внаслідок затухання шуму у повітрі

Зменшення рівня звуку ΔA_{ec} екраном-стілкою визначається за графіком на рис. 13 залежно від числа Френеля F та виду джерела шуму:

$$F = \frac{2\sigma}{\lambda} \quad (20)$$

де σ - різниця довжин шляхів проходження звукового променя до розрахункової точки, м; λ - довжина звукової хвилі, м.

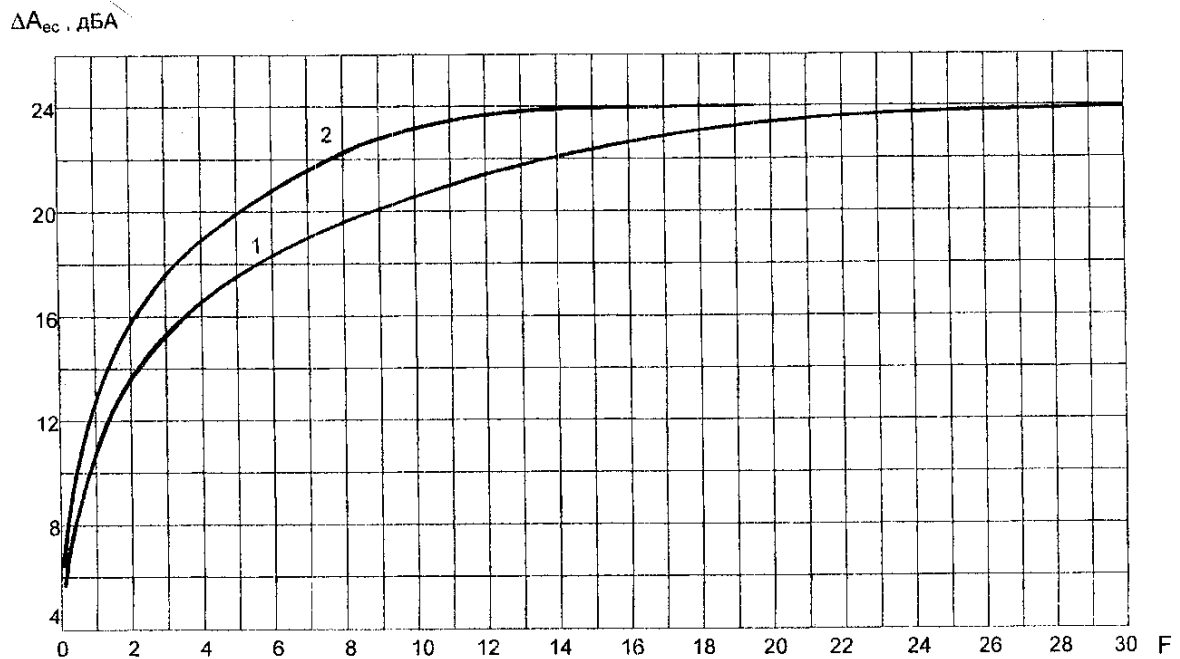


Рис. 13. Графік зменшення рівня звуку екраном-стілкою:
1 - транспортні потоки; 2 - окремі транспортні засоби, локальні джерела

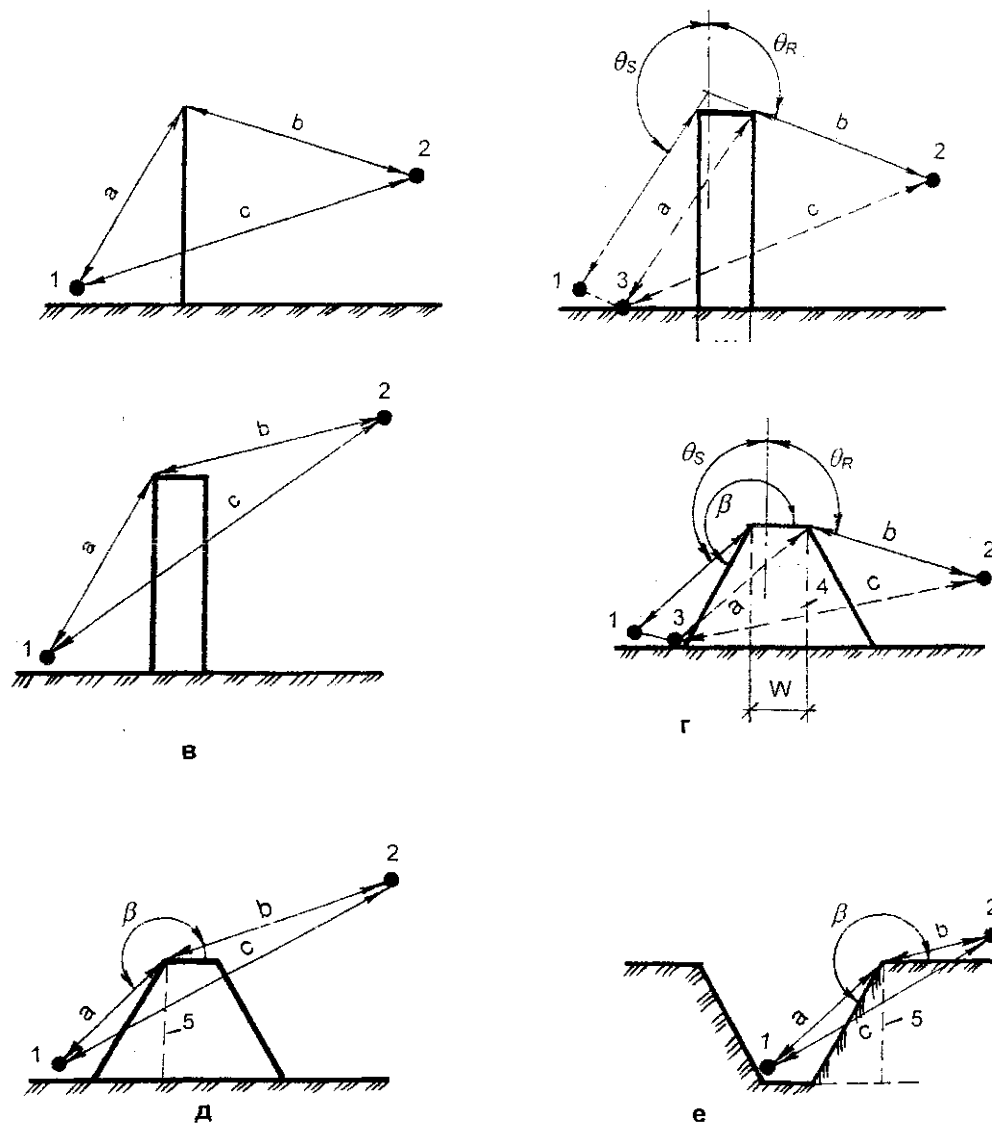


Рис. 14. Розрахункові схеми для визначення зменшення рівня звуку екранами:

а - стінка; б, в - будинок; г, д - насип; е - виїмка;

1 - умовний акустичний центр джерела шуму; 2 - розрахункова точка території забудови; 3 - умовний акустичний центр уявного джерела шуму;

4 - умовний екран прямокутного перерізу; 5 - умовний екран-стінка

Відповідно до розрахункових схем екранів, наведених на рис. 14, величина δ визначається за формулою:

$$\delta = (a + b) - c \quad (21)$$

де a - найменша відстань між акустичним центром джерела шуму й верхівкою екрана, м; b - найменша відстань між розрахунковою точкою й верхівкою екрана, м; c - найменша відстань між акустичним центром джерела шуму і розрахунковою точкою, м.

Для визначення величини δ умовний акустичний центр транспортних потоків, залізничних потягів та річкових суден слід розміщувати по осі найдальшої від розрахункової точки смугі (шляху) руху.

Відстані a, b, c визначають за формулами:

$$a = \sqrt{[(a')^2 + (H_e - H_{III})^2]} \quad (22)$$

$$b = \sqrt{[(b')^2 + (H_e - H_T)^2]} \quad (23)$$

$$c = \sqrt{[(a' + b')^2 + (H_T - H_{III})^2]} \quad (24)$$

де a', b' – довжина проєкції відстані відповідно a, b на горизонтальну площину, м; H_e, H_{III}, H_T ; – топографічна висота відповідно верхівки екрана, умовного центра джерела шуму і розрахункової точки, м.

Довжину звукової хвилі λ слід брати такою: для автомобілів, автобусів і трамваїв – 0,84 м; для трамваїв – 0,6 м; для залізничних потягів та річкових суден – 0,42 м.

Зменшення рівня звуку ΔA_{eB} екраном-будинком у розрахунковій точці, розміщеній на висоті, що не перевищує висоту будинку, визначається за формулою:

$$\Delta A_{eB} = \Delta A_{eC} + \Delta A_w \quad (25)$$

де ΔA_w – додаткове зменшення рівня звуку екраном-будинком, дБА визначається за даними табл. 21.

Таблиця 21

Ширина будинку, м	Додаткове зменшення рівня звуку ΔA_w , дБА, залежновід значення показника K_θ								
	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5
6	1,5	2	3	3,5	4	5	6	6,5	7
9	1,5	2,5	3,5	4	5	5,5	6,5	7	8
12	1,5	2,5	3,5	4	5	6	7	7,5	9
18	1,5	3	4	4,5	5,5	7	8	8,5	9,5
24	2	3	4	5	6	7	8,5	9	10,5
30	2	3	4,5	5	6,5	7,5	9	9,5	10,5

Ширина будинку, м	Додаткове зменшення рівня звуку ΔA_w , дБА, залежно від значення показника K_θ						
	5,5	6	7	7,5	8	8,5	9
6	8	8,5	10	10,5	11,5	12,5	13
9	9	9,5	11,5	12	13	14	15
12	10	10,5	12,5	13	14	15	16
18	10,5	11,5	13,5	14	15,5	16,5	17,5
24	11,5	12	14,5	15	16,5	17,5	18,5
30	12	12,5	15	16	17	18,5	19,5

Примітка. Показник K_θ визначається за номограмою на рис.15 залежно від кутів θ_R і θ_S розрахункових схем екранів (див. рис. 14).

Величину ΔA_{ec} у формулі (25) визначають для умовного екрана-стілки, суміщеного з площиною тильного від джерела шуму фасаду будинку, і уявного джерела шуму (див. рис. 14, б, г).

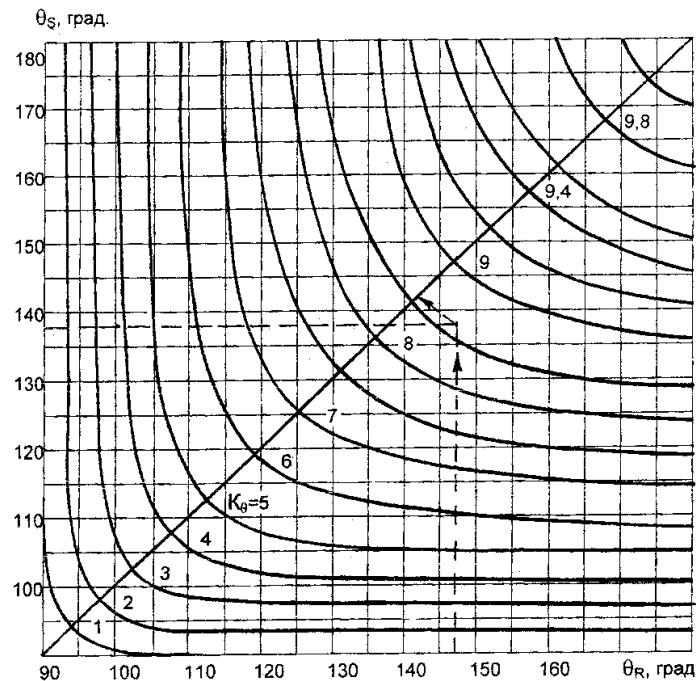


Рис. 15. Номограма для визначення показника K_θ

У разі розміщення розрахункової точки вище екрана-будинку (див. рис. 14, в) зменшення рівня звуку ΔA_{eb} визначають для умовного екрана-стілки, суміщеного з площиною вуличного фасаду будинку.

Зменшення рівня звуку ΔA_{eD} екраном-насіпом у розрахунковій точці, розміщеній нижче насипу, визначається за формулою:

$$\Delta A_{eD} = \Delta A'_{eB} - \Delta \beta \quad (26)$$

де $\Delta A'_{eB}$ – зменшення рівня звуку умовним екраном прямокутного перерізу (див. рис. 14, г), дБА; $\Delta \beta$ – шумова поправка, визначається за даними табл. 22 залежно від зовнішнього кута насипу β .

Таблиця 22

Зовнішній кут насипу β , град	210	225	240	255
Шумова поправка $\Delta \beta$, дБА	6	5	3	1

У разі розміщення розрахункової точки вище екрана-насипу (див. рис. 14. д) зменшення рівня звуку ΔA_{eD} визначають для умовного екрана-стілки, суміщеного з передньою площиною умовного екрана прямокутного перерізу, з урахуванням шумової поправки $\Delta \beta$:

$$\Delta A_{eD} = \Delta A'_{eC} - \Delta \beta \quad (27)$$

де $\Delta A'_{eC}$ – зменшення рівня звуку умовним екраном-стілкою (див. рис. 14, д), дБА. Зменшення рівня звуку ΔA_{eB} екраном-виїмкою визначається за формулою:

$$\Delta A_{eB} = \Delta A'_{eC} - \Delta \beta \quad (28)$$

де $\Delta A'_{eC}$ – зменшення рівня звуку умовним екраном-стілкою (див. рис. 14, д), дБА.

Зменшення або підвищення рівня звуку ΔA_{Π} внаслідок поглинання шуму покриттям території у разі наявності екранів між джерелами шуму і розрахунковою точкою визначається за даними табл. 23, 24 відповідно для м'якого та жорсткого (за акустичними властивостями) покриття.

Шумова поправка ΔA_B для розрахункових точок, розміщених біля вуличного фасаду будинку, визначається за даними табл. 25, а для точок, розміщених біля тильного від джерела шуму фасаду будинку, на майданчиках для відпочинку, дитячих дошкільних установ та шкіл - за даними табл. 26.

Таблиця 23

ΔA_e , дБА	Зменшення або підвищення рівня звуку ΔA_{Π} , дБА, залежно від значення δ , м									
	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	1	1,2	1,5
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	1,5
9	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	0	0	0	0,5	1
12	-0,5	-1	-1	-0,5	-0,5	-0,5	0	0	0,5	1
15	-1	-1,5	-1	-1	-0,5	-0,5	-0,5	0	0	0,5
18	-1,5	-2	-1,5	-1	-1	-0,5	-0,5	0	0	0
24	-1,5	-2	-1,5	-1	-1	-0,5	-0,5	0	0	0

Закінчення табл. 23

ΔA_e , дБА	Зменшення або підвищення рівня звуку ΔA_{Π} , дБА, залежно від значення δ , м					
	2	3	4	5	7	10
6	2,5	3,5	5	6	7	8
9	2	2,5	4	4,5	5	6
12	1,5	2	2,5	3	3,5	4
15	-1	-1,5	-1	-1	-0,5	2
18	-1,5	-2	-1,5	-1	-1	0
24	-1,5	-2	-1,5	-1	-1	0

Таблиця 24

ΔA_e , дБА	Зменшення або підвищення рівня звуку ΔA_{Π} , дБА, залежно від значення δ , м								
	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	1	1,2	1,5
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-1
12	0	-0,5	-0,5	-0,5	-1	-1	-1	-1	-1,5
15	-0,5	-0,5	-1	-1	-1	-1,5	-1,5	-1,5	-2
18	-0,5	-0,5	-1	-1,5	-1,5	-1,5	-2	-2	-2,5
24	-0,5	-1	-1	-1,5	-1,5	-1,5	-2	-2	-2,5

Закінчення табл. 24

ΔA_e , дБА	Зменшення або підвищення рівня звуку ΔA_n , дБА, залежно від значення δ , м					
	2	3	4	5	7	10
6	0	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5
9	-1	-1	-1	-1,5	-1,5	-1,5
12	-1,5	-2	-2	-2	-2,5	-2,5
15	-2	-2,5	-3	-3	-3,5	-4
18	-3	-3,5	-4	-4	-4,5	-5
24	-3	-3,5	-4	-4	-4,5	-5

Таблиця 25

Тип забудови	Одно-стороння	Двостороння з відношенням h_T/V					
		0,05	0,25	0,55	0,8	0,9	1
Шумова поправка, ΔA_B , дБА	1,5	1,5	2	3	4	5	6

Примітка. h_T - висота розрахункової точки, м; V – ширина вулиці між фасадами будинків (лініями забудови), м.

Таблиця 26

Розташування розрахункової точки	Відстань між джерелом шуму та вуличним фасадом, м	Шумова поправка ΔA_B , дБА залежно від відстані між фасадами будинків першого й другого ешелону забудови		
		Н	1,5Н	2Н
За 2 м від фасаду будинків:				
- першого ешелону забудови	15	3,5	2,5	1
	45	2	1,5	1
- другого ешелону забудови	15	2	0,5	0
	45	1	0	0
На майданчиках для відпочинку, дитячих дошкільних установ та шкіл	15	1,5	1,5	0,5
	45	1	0,5	0

Примітка. Н - середня висота забудови

Таблиця 27

$\lambda, \text{град}$	$\Delta A_{\lambda}, \text{дБА}$	$\lambda, \text{град}$	$\Delta A_{\lambda}, \text{дБА}$
5	16	30	8
6	15	35	7
7	14	45	6
9	13	55	5
11	12	70	4
14	11	90	3
18	10	115	2
22	9	140	1

Локальні джерела шуму на території мікрорайонів. Максимальний рівень звуку $A_{\max T}$ локальних джерел шуму, що знаходяться на території мікрорайонів, житлових кварталів та груп житлових будинків, визначається за формулою:

$$A_{\max T} = A_{\max} - \Delta A_r - \Delta A_{II} - \Delta A_A - \Delta A_z - \Delta A_B - \Delta A_e \quad (29)$$

У формулі (29) усі позначення її складових аналогічні використаним у формулах (13) – (15) і (17).

Методика визначення складових максимального рівня звуку $A_{\max T}$ локальних джерел шуму на території мікрорайонів така, як і для лінійних джерел шуму за винятком таких відмінностей, які слід враховувати:

- відстань r для визначення ΔA_r і ΔA_A відлічують від умовного акустичного центру джерела шуму, розміщеного на межі локального джерела шуму;
- для визначення ΔA_{II} значення емпіричного коефіцієнта $K = 1$;
- довжину звукової хвилі λ для визначення числа Френеля слід приймати рівною 0,21;
- відстань a для визначення σ відлічують від умовного акустичного. центра джерела шуму, розміщеного в геометричному центрі джерела шуму;
- висота розміщення умовного акустичного центра джерела шуму h_u залежить від виду джерела шуму і становить не менше 1,5 м;

- додаткове зменшення рівня звуку ΔA_w від господарських майданчиків торговельних об'єктів та комунальних майданчиків для контейнерів з побутовими відходами визначається за даними табл. 21, а від спортивних та дитячих майданчиків - за даними табл. 28;

- шумова поправка ΔA_b залежне від відношення $\frac{r^2}{S_d}$ (r – відстань між джерелом шуму та розрахунковою точкою, м; S_d – площа дворового простору, m^2) та частки сумарної довжини вільного простору між будинками від загальної довжини периметра дворового простору (%), визначається за графіком на рис. 16;

- якщо м'яке (за акустичними властивостями) покриття займає понад 30 % площі дворового простору, шумову поправку ΔA_b враховують лише для розрахункових точок, розміщених біля стін будинків на висоті $h_T \geq \frac{3r'}{5}$, де r' – горизонтальна проекція величини r , м.

Таблиця 28

W, м	Додаткове зменшення рівня звуку ΔA_w , екраном-будинком, дБА, залежне від значення показника k_0									
	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	5,5
6	2,5	3	4	5,5	6	7	8	9,5	10	11
9	2,5	3,5	4,5	6	7	7,5	8,5	10	11	12
12	2,5	3,5	4,5	6	7	8	9	10,5	12	13
18	2,5	4	5	6,5	7,5	9	10	11,5	12,5	13,5
24	3	4	5	7	8	9	10,5	12	13,5	14,5
30	3	4	5,5	7	8,5	9,5	11	12,5	13,5	15

Закінчення табл. 28

W, м	Додаткове зменшення рівня звуку ΔA_w , екраном-будинком, дБА, залежно від значення показника k_0						
	6	6,5	7	7,5	8	8,5	9
6	12,5	13,5	14	15,5	16,5	17,5	18
9	13,5	14,5	15,5	17	18	19	20
12	14,5	15,5	16,5	18	19	20	21
18	15,5	16,5	17,5	19	20,5	21,5	22,5
24	16	17,5	18,5	20	21,5	22,5	23,5
30	16,5	18	19	21	22	23,5	24,5

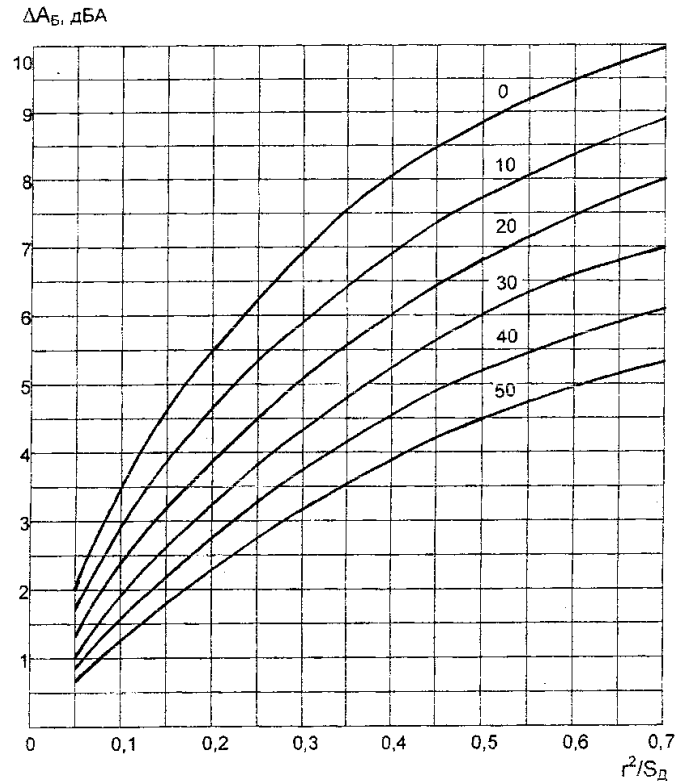


Рис. 16. Графік для визначення шумової поправки, що враховує ефект відбиття звукової енергії від стіни будинку: 0 – 50 – частка сумарної довжини вільного простору між будинками від загальної довжини периметра дворового простору, %

Протишумові заходи

Забезпечення на сельбищній території акустичного режиму, що відповідає гігієнічним нормативам, повинно здійснюватися шляхом застосування містобудівних, будівельних та конструктивних рішень, адміністративно-організаційних заходів.

Містобудівні методи захисту від шуму повинні включати заходи з зонування території населених пунктів, раціональному плануванню й організації вулично-дорожньої мережі, влаштування санітарно-захисних зон навколо основних стаціонарних джерел акустичного випромінювання.

При виборі типу забудови, особливо в першому ешелоні поблизу джерел підвищених рівнів звуку, потрібно враховувати захисні акустичні властивості споруд і необхідність максимального зниження колективного акустичного навантаження на населення.

Основними містобудівними заходами щодо захисту від шуму є:

Г) застосування раціональних прийомів забудови магістральних вулиць і шумозахисних будинків;

2) зниження рівня шуму самого джерела або його локалізацію;

3) зниження рівня звуку на шляху його поширення;

4) збільшення відстані між джерелом шуму об'єктом, що захищається;

5) максимальне озеленення території мікрорайонів і розподільних смуг;

6) використання рельєфу місцевості

Ефективність зниження рівнів шуму захисними смугами зелених насаджень (коефіцієнт ажурності 0,8-0,9; висота смуги не менше 5-6 м), забудовою та елементами рельєфу наведена в табл. 29.

Таблиця 29

Тип або конструкція смуги зелених насаджень	Зниження звуку, дБА
Однорядна з двоярусним живоплотом на передньому плані і шаховій посадці дерев усередині смуги (шириною 10-14 м)	4-5
Те ж (шириною 14-20 м)	5-8
Двохрядна з розривами між рядами 3-5 м (шириною 20-30 м)	8-10
Зонування забудови (найближча до магістралі зона – будівлі торгового, комунально-побутового призначення, друга зона – малоповерхова житлова забудова, третя – забудова підвищеної поверховості, четверта – дитячі, лікувальні установи)	До 90
Периметральна 9-ти поверхова забудова	20-30
Те ж з арками з боку магістралі	15-20
Вільна забудова при відсутності захисного озеленення з боку транспортного потоку (80 м від магістралі)	15
Розташування проїзної частини у виїмці	
Розташування проїзної частини на насипу	11

1.2. Інсоляційний режим території, заходи щодо покращення інсоляції території

Інсоляція житлових територій – важливий санітарно-гігієнічний фактор зовнішнього середовища.

Критерій інсоляції – тривалість прямого сонячного опромінення. Відповідно до санітарних та містобудівних норм (ДБН Б 2.2-12:2019)

розміщення та орієнтація житлових і громадських будинків (за винятком дитячих дошкільних установ, загальноосвітніх шкіл, шкіл-інтернатів) повинні забезпечувати тривалість інсоляції житлових приміщень, визначених санітарними нормами, і територій не менше 2,5 год за день на період з 22 березня по 22 вересня.

Розміщення та орієнтація будинків дитячих установ, загальноосвітніх шкіл, шкіл-інтернатів, установ охорони здоров'я і відпочинку повинні забезпечувати безперервну тригодинну тривалість інсоляції у приміщеннях, передбачених санітарними нормами і правилами забезпечення інсоляції житлових і громадських будинків і територій житлової забудови.

В умовах забудови 9-поверховими будинками і більше допускається одноразова переривчастість інсоляції житлових приміщень за умови збільшення сумарної тривалості інсоляції протягом дня на 0,5 год.

У житлових будинках меридіонального типу, де усі кімнати квартир мають сприятливі умови інсоляції, а також при реконструкції житлової забудови або при розміщенні нового будівництва в особливо складних містобудівних умовах (історично цінне міське середовище, дорога підготовка території, зона загальноміського і районного центру) допускається скорочення тривалості інсоляції приміщень на 0,5 год.

Найбільш простим методом, який відповідає завданням проєктування та додержанню діючих гігієнічних нормативів є графічний метод. За цим методом для визначення умов інсоляції складають карту інсоляції території житлової забудови, на якій зображують ізолінії тривалості інсоляції по годинах (від 1 до 10 год). Є декілька методів складання інсоляційних карт.

Метод передбачає використання спеціальних приладів (інсоляційна лінійка, світлопланомір та ін.). Інсоляційна лінійка є графічним зображенням горизонтальної проєкції похилої площини руху Сонця на певній географічній широті у дні рівнодення.

Інсоляційна лінійка (рис. 17) являє собою спеціально градуйовані часову та висотну шкали, нанесені на прозору основу (кальку, плівку, пластину). Часова шкала розміщена на нижній та бічних частинах контуру палетки, а висотна – зображена у вигляді горизонтальних ліній усередині контуру.

Зверху посередині лінійки розміщена фіксована точка, через яку проходить вертикальна лінія із стрілкою Пн та радіальні лінії до часової шкали лінійки. Вертикальна лінія із стрілкою позначає напрямок географічного меридіана, а радіальні лінії градуюють часову шкалу лінійки з інтервалом 0,15 години. Висотна шкала лінійки має градуювання, що відповідає висотам будинків з 5, 9, 16, 20 поверхами.

У разі необхідності висотна шкала інсоляційної лінійки може мати інше або додаткове градуювання, залежно від висоти будинків, які знаходяться на території житлової забудови і впливають на інсоляційний режим.

Масштаб інсоляційної лінійки повинен відповідати масштабу опорного плану планування території забудови (1:2000, 1:500).

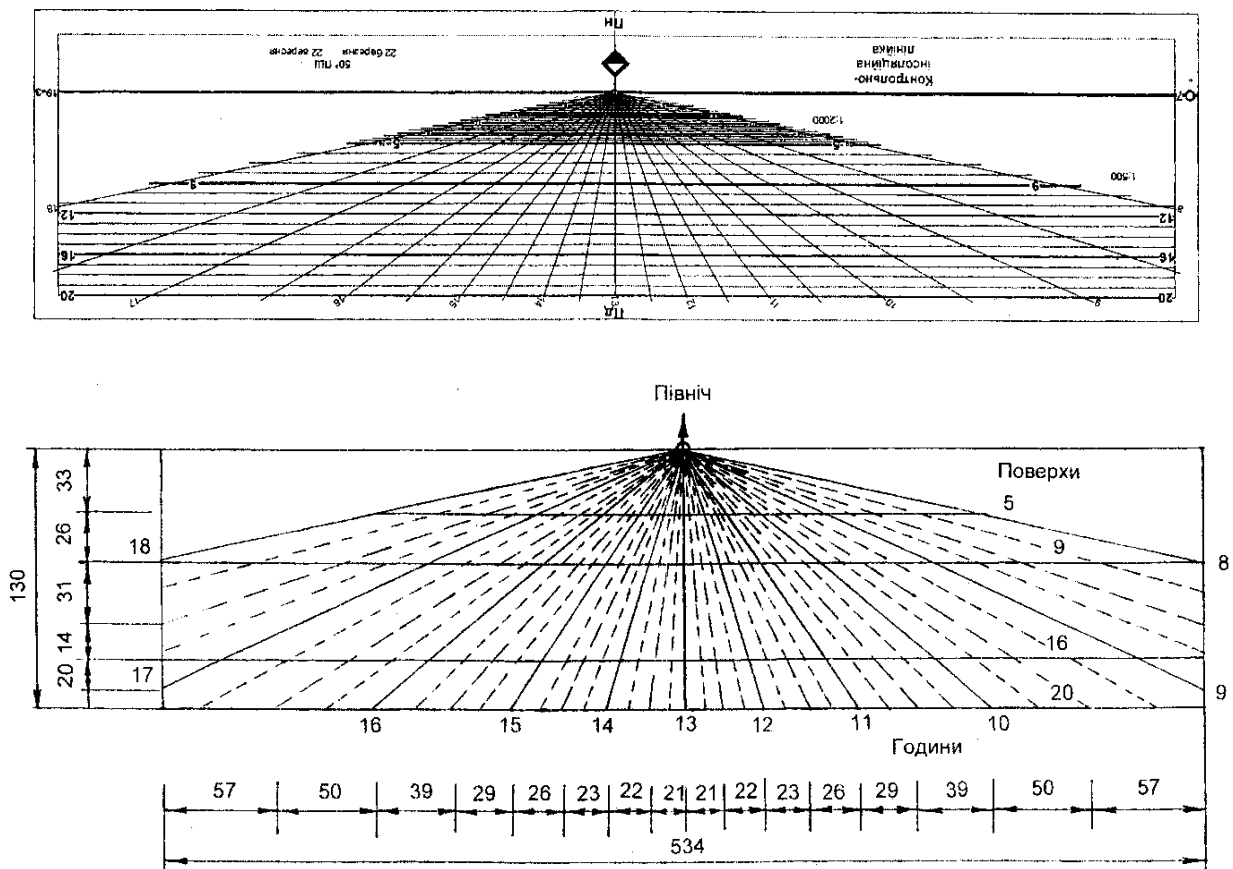


Рис. 17. Світловимірна палетка для географічної місцевості 50° північної широти (розміри палетки відповзають масштабу опорного плану території забудови М 1:500)

Для визначення тривалості інсоляції необхідно:

1) центральну точку «О» інсоляційної лінійки сумістити із розрахунковою точкою ситуаційного плану, а 12-ти годинну лінію лінійки, зі стрілкою на північ, сумістити із напрямом на північ ситуаційного плану, враховуючи при цьому, що нульова горизонталь лінійки співпаде із широтним спрямуванням плану, а вертикальна лінія - із його меридіональним напрямом;

2) визначити горизонталь висоти будинку, перевищення якої (в метрах чи поверхах) дорівнює перевищенню карнизу чи парапету будинку над розрахунковою точкою;

3) визначити сектор затінення розрахункової точки будинком, враховуючи наступне (див. рис. 26):

- якщо горизонталь висоти будинку пересікає план будинку, то частина будинку, яка розміщена у межах сектору АОВ затіняє розрахункову точку;

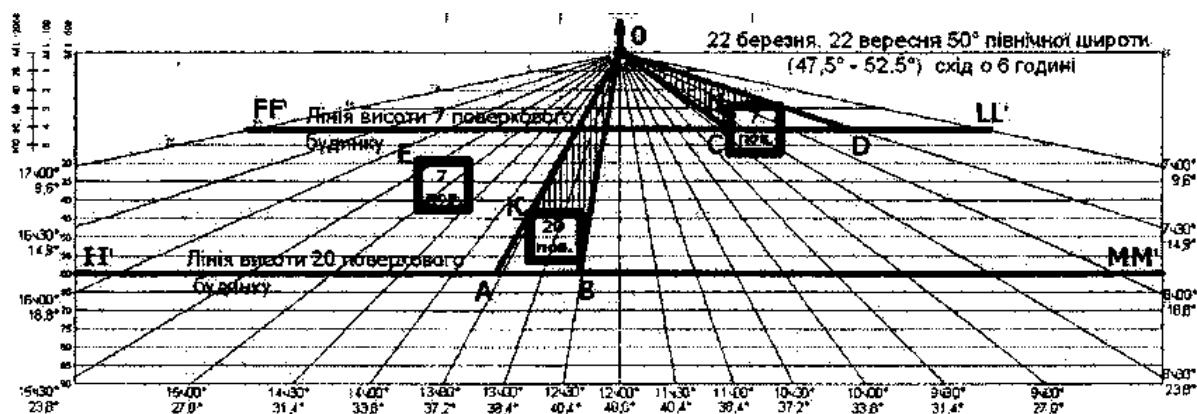
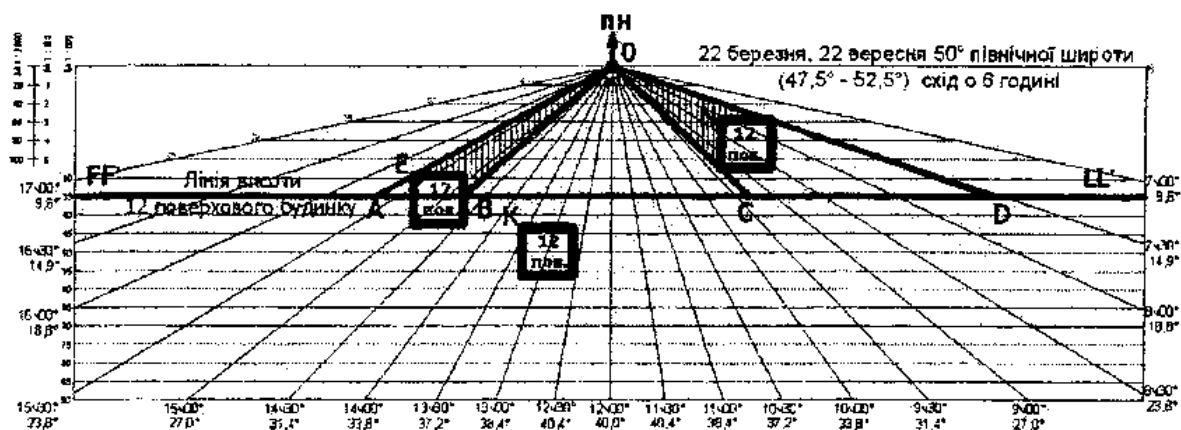
- якщо горизонталь висоти будинку проходить між будинком і розрахунковою точкою (будинок поза сектором ВОС), то будинок не затіняє розрахункову точку;

- якщо горизонталь висоти будинку проходить поза будинком (будинок повністю знаходиться у межах сектора ССЮ), то будинок затіняє розрахункову точку;

4) визначити тривалість інсоляції (год.) у розрахунковій точці, з урахуванням періоду її затінення (виключаючи з 10 год. період проходження променя Сонця у відрізках А В і СО горизонталі висоти будинку).

На рис. 18, 19 наведено приклади визначення тривалості інсоляції в розрахунковій точці території, яка забудована будинками однакової (рис. 24) та різної (рис. 19) поверховості.

На рис. 19 наведено приклад побудови секторів затінювання розрахункової точки ситуаційного плану будинками різної поверховості. Тривалість інсоляції у цьому випадку буде дорівнювати різниці між 10 годинами та часом затінення розрахункової точки "О" у період проходження променя Сонця в часових відрізках А В і СО, які знаходяться на відповідних горизонталях висоти будинків у 7 та 20 поверхів.



Карту інсоляції території забудови складають у такій послідовності:

Карту інсоляції території забудови складають у такій послідовності:

- на план забудови наносять сітку квадратів із стороною від 1 до 4 см (в залежності від масштабу відповідно 1:2000 або 1:500 і складності ситуації). Сторони опорної сітки орієнтують у меридіанному і широтному напрямках;

- на опорному плані території забудови розмічають опорні точки: В якості опорних точок, для яких визначають значення тривалості інсоляції в годинах, виступають: вершини квадратів опорної сітки, точки перетину сітки квадратів із периметром будівлі і кутові точки будівлі.

- визначають значення рівнів інсоляції території в опорних точках. Для цього інсоляційну лінійку накладають на план забудови так, щоб

точка О співпадала з опорною точкою, а напрямок Пн-Пд відповідав напрямку "північ-південь". Зважаючи на фактичну забудову території, її архітектурно-планувальне вирішення та поверховість, визначають термін опромінювання території сонячними променями в годинах та хвилинах у кожній опорній точці, для чого підраховують кількість годинних відрізків, видимих із даної точки (між точкою і відрізком лінії "ходу сонця" не повинно бути екрана), і знайдені значення годинної інсоляції записують в опорній точці;

- визначають рівень інсоляції території в кутових точках будівель. Він має два значення відповідно на двох фасадних стінках будинку. Накладаючи інсоляційну лінійку (точка О) на кут будинку і орієнтуючи її згідно напрямку "північ-південь", а також використовуючи додатково звичайну лінійку, суміщену з фасадною стінкою будинку, встановлюють термін інсоляції в годинах та хвилинах у кожній кутовій точці і також записують його;

- визначають точки годинних значень тривалості інсоляції (від 0 до 10 годин) на сторонах квадратів опорної сітки методом інтерполяції між значеннями її тривалості в опорних точках;

- накреслюють ізолінії погодинної тривалості інсоляції, які є умовними межами ділянок території з різною тривалістю інсоляції. Що дозволяє визначити ділянку, в межах якої тривалість інсоляції менше нормативної (менше 2,5 год) .

- визначають зону дискомфорту території забудови. Дискомфортною зоною території забудови вважається та, на якій тривалість інсоляції не перевищує нормативне її значення.

Фрагмент побудови карти тривалості інсоляції території забудови наведено на рис. 20.

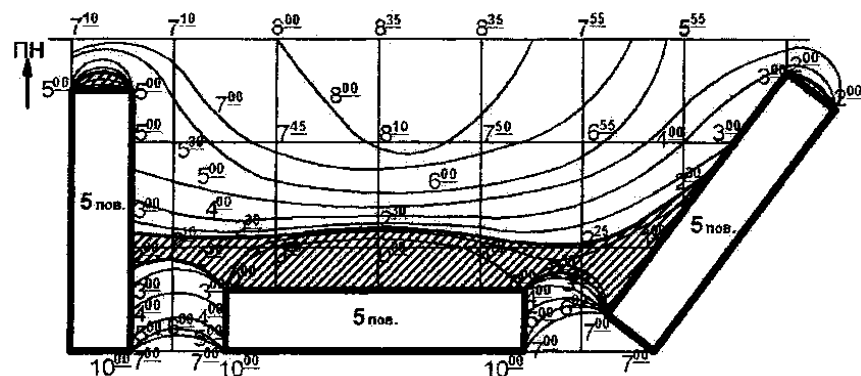


Рис. 20. Приклад карти інсоляції території житлової групи

Під час побудови карти тривалості інсоляції території забудови слід пам'ятати, ізолінії повинні бути плавними, без переломів. Кожна ізолінія карти повинна бути замкненою кривою, не перетинатися з іншою і лише утворювати "пучки" на розі будинку.

Оперативну оцінку планувального варіанта проводять за коефіцієнтом інсоляційного або теплового благоустрою території η_i , який визначають за формулою:

$$\eta_i = \frac{F_0}{F} \quad (30)$$

де F_0 – площа території, що знаходиться в зоні оптимальних значень тривалості інсоляції або теплового сонячного впливу; F – площа території, що розглядається.

Заходи щодо покращення інсоляції території

Озеленення житлових територій проектується, не тільки з урахуванням забезпечення нормативної тривалості інсоляції, але й умов перегріву зовнішнього середовища - зменшення теплових навантажень від прямої й відбитої радіації.

Норми й правила забезпечення інсоляції на житловій території насамперед стосуються місць, безпосередньо використовуваних населенням: дитячих ігрових майданчиків; пішохідних доріжок і алей; місць розміщення басейнів, ігрових пристроїв, лав для відпочинку й ін.

Нормативну дозу інсоляції окремих елементів, а також години й необхідна площа їхнього затінення в умовах літнього перегріву середовища визначають відповідно до функціонального призначення і режиму експлуатації цих елементів.

Нормативну дозу інсоляції окремих елементів, а також години й необхідна площа їхнього затінення в умовах літнього перегріву середовища визначають відповідно до функціонального призначення і режиму експлуатації цих елементів.

Дитячий ігровий майданчик з метою опромінення дітей ультрафіолетовими променями повинен інсолюватися в ранкові години, а в другій половині дня, у період перегріву, необхідно створити щільне її затінення. Аналогічний інсоляційний режим визначив різні прийоми посадок дерев уздовж пішохідних доріжок залежно від їхньої орієнтації щодо сторін горизонту. При встановленні інсоляційного режиму

спортивного майданчика, розташованого в житловій забудові, ураховувалося його використання після роботи. Тому посадки дерев передбачені з урахуванням затінення площадки в другій половині дня. Місця посадок дерев уточнені з урахуванням проекцій тіней від крон у самі жаркі години дня.

При цьому для затінення з 11 год до 15 год доцільно застосовувати ширококронні форми дерев, для затінення після 15 год - пірамідальні з ажурністю менше 50%. Коли ж напруга падаючої сонячної радіації менш інтенсивна (до 9 і після 15 ч), можливе застосування дерев і з рідкими кронами.

Не менш важливе значення для правильного вибору порід дерев і доцільного їхнього розміщення з погляду регулювання радіаційного режиму мають розмір й форма дерева, що визначають різну площу затінення.

Не допускається застосовувати в якості насаджень, що екранують, вічнозелені рослини висотою 3 м і більше через погіршення ними інсоляції приміщень першого поверху в зимовий час.

Крім прямих сонячних променів інсоляції велике значення при планувальній організації житлової території має відбита й випромінювана поверхнями радіація. Її роль зростає при високій інтенсивності прямого сонячного опромінення.

Обмеження доступу сонячних променів до поверхонь досягається за допомогою зелених насаджень і спеціальних конструктивних пристроїв (горизонтальні козирки уздовж фасадів, вертикальні жалюзі, екрани, карнизи, балкони й ін.).

Відбивні властивості й нагрівання того або іншого стінового матеріалу або покриття безпосередньо пов'язані з кольором і фактурою (ступенем шорсткості) їхньої поверхні, тобто залежать від її оптичних властивостей (коефіцієнта відбиття, поглинання, пропущення).

1.3. Аераційний режим території, заходи щодо вітрозахисту і провітрювання

Аерація житлової території – один з важливих факторів зовнішнього середовища.

Оцінка аераційного режиму території забудови здійснюється графо-аналітичним методом на підставі встановлених закономірностей

формування вітряного режиму у приземному шарі висотою 2 м під впливом елементів міського ландшафту та структури міської забудови.

Для переходу від швидкості вітру, яка визначається за даними метеостанції (вимірюється на висоті флюгера), на висоту 2 м над поверхнею користуються графіком, зображеним на рис.21. Графік дозволяє визначити коефіцієнт переведення і розрахувати швидкість вітру в приземному шарі за формулою:

Швидкість вітру V_T , м/с , на висоті 2 м від поверхні землі визначають за формулою:

$$V_T = V_\phi K_\phi \quad (31)$$

де V_ϕ - швидкість вітру на висоті флюгера метеостанції, м/с: K_ϕ - поправочний коефіцієнт, визначається за графіком на рис. 21.

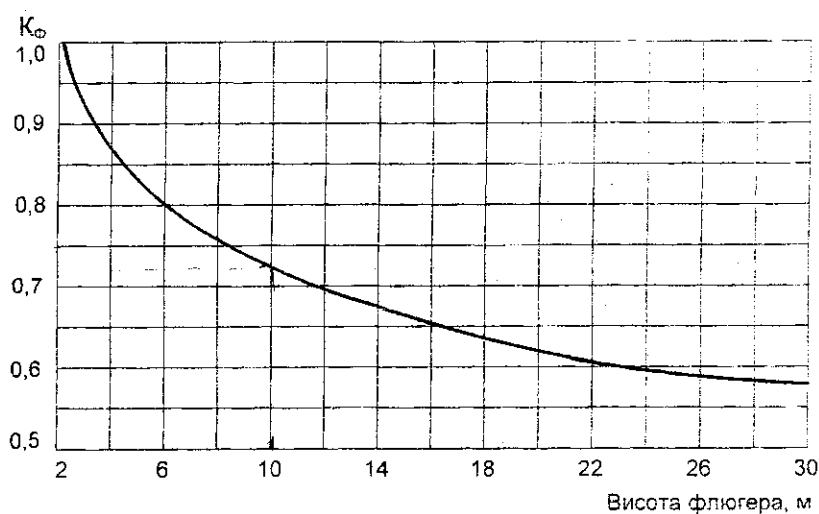


Рис. 21. Графік для визначення поправочного коефіцієнта K_ϕ

Для побудови карти аерації території визначається необхідне зменшення швидкості вітру V_T для забезпечення комфортних умов вітряного режиму та довжина вітряної тіні L_v від кожного будинку на території забудови.

Необхідне зменшення швидкості вітру визначають за формулою:

$$K_v = \left(1 - \frac{V_k}{V_T} \right) 100\% \quad (32)$$

де K_v – коефіцієнт зменшення швидкості вітру V_T , %; V_k - швидкість вітру, що відповідає комфортним умовам, м/с $1 < V_k < 4$.

Довжину вітряної тіні визначають за формулою:

$$L_v = HK_L \quad (33)$$

де H – висота будинку, м; K_L - коефіцієнт довжини вітряної тіні, визначається за графіком на рис.22.

Активна довжина будинку L' визначається за формулою:

$$L' = L \cos \alpha \quad (34)$$

де L – довжина фасаду будинку, спрямованого до домінуючого напрямку вітру, м; α - кут між домінуючим напрямком вітру та фасадом будинку (рис.23), град.

Карта аерації території складається шляхом побудови контурів вітряної тіні від кожного будинку.

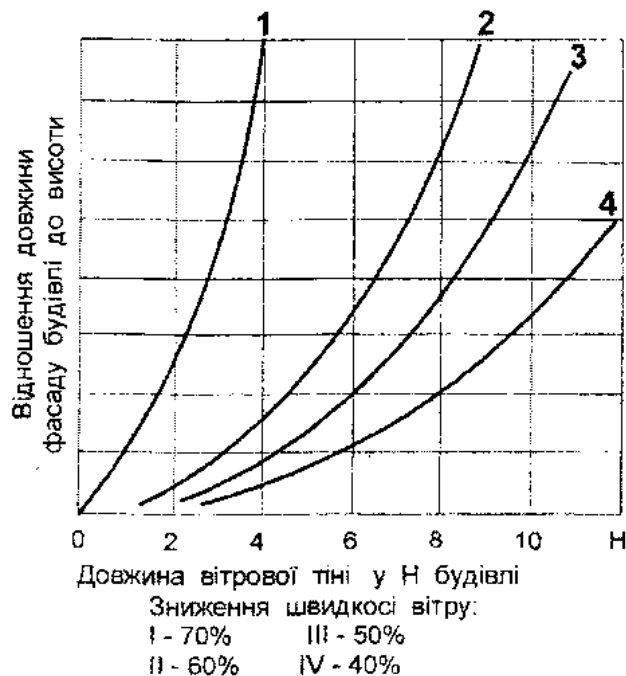


Рис. 22. Графік для визначення вітряної тіні від будинку
(1, 2, 3, 4 - відповідно зниження швидкості вітру на 70,60, 50, 40%)

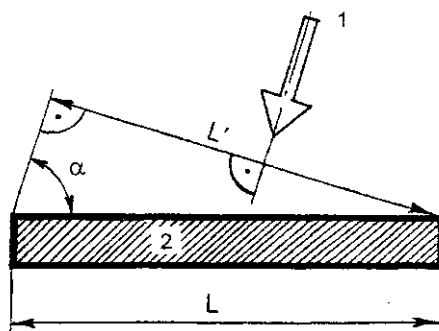


Рис. 23. Схема визначення активної довжини будинку у формуванні вітряної тіні:

1 – домінуючий напрям вітру; 2 – будинок

Для побудови контуру вітряної тіні з центра стіни будинку, тильної від домінуючого напрямку вітру, проводять відрізок прямої паралельно цьому напрямку вітру і довжиною L_v , кінець якого плавно з'єднують з наріжними точками будинку (рис. 24).

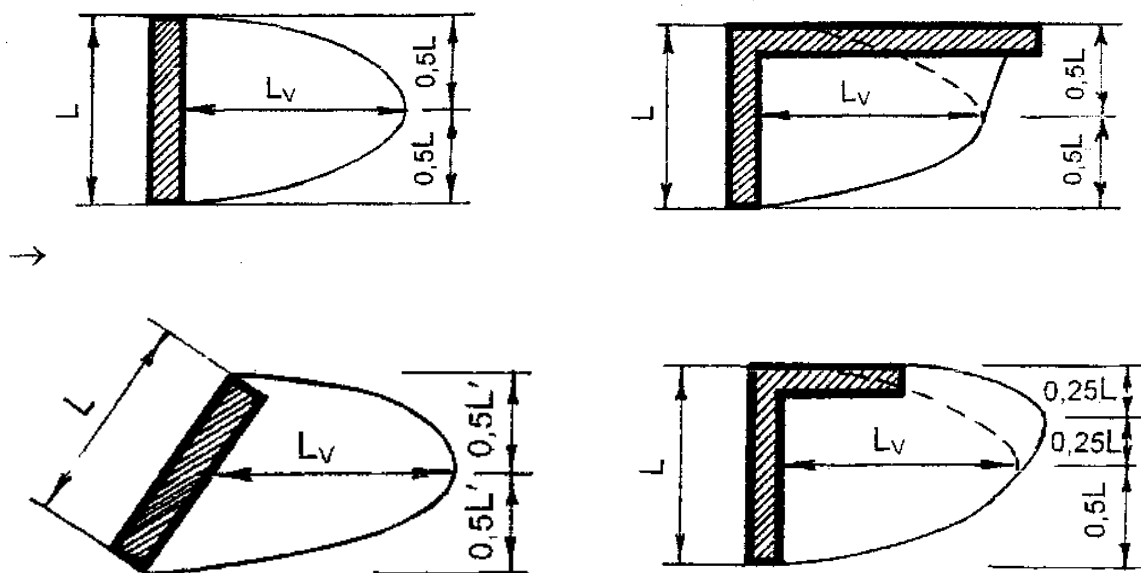


Рис. 24. Варіанти побудови контурів вітряної тіні за будинками:
 —> домінуючий напрямок вітру

Площу вітряного затінення S_v визначають за формулою

$$S_v = 0,8L'L_v. \quad (35)$$

Дискомфортною зоною території забудови вважається та, на якій вітряний режим відповідає умові $1 > V_T > 4$ м/с.

За картою аерації підраховують сумарну площу території вітрової тіні і обчислюють коефіцієнт аераційного благоустрою.

$$\eta_B = \frac{F_0}{F} \quad (36)$$

де F_0 – площа території із сприятливим вітровим режимом; F - площа території, що розглядається.

Заходи щодо вітрозахисту і провітрювання

Питання аерації житлової території пов'язані із прийомами планування й забудови, принципами озеленення й благоустрою, типами й конструкціями будинків.

Основним засобом регулювання вітрового режиму в міському середовищі є забудова. як додатковий засіб регулювання режиму аерації використовують озеленення.

Архітектурно-планувальні рішення житлової забудови, орієнтовані на урахування вітрового режиму що ставлять своєю метою: захист території забудови й будинків від сильних несприятливих (холодних або гарячих) вітрів; створення оптимальних умов аерації території й приміщень за рахунок раціонального використання вітру (динамічне провітрювання) і виникнення штучних потоків повітря (термічне провітрювання).

Всі заходи щодо регулювання вітрового режиму повинні бути спрямовані на пом'якшення мікроклімату, у першу чергу на ділянках дитячих дошкільних установ і шкіл, у зонах відпочинку й на основних пішохідних шляхах.

Одним з найбільш ефективних прийомів вітрозахисту житлової території є спорудження спеціальних вітрозахисних екранів, що розташовуються по навітряних межах забудовуваної території. Такі екрани мають спеціальні довжину, підвищену поверховість, специфічну об'ємно-планувальну структуру

Аерацію житлових територій рекомендується забезпечувати усуненням аеродинамічних перешкод у напрямку переважних слабких вітрів, а також за рахунок використання місцевих конвективних потоків.

Посиленню аерації сприяють місцеві конвективні токи, що утворюються за рахунок різниці температур повітря над окремими ділянками території. У зв'язку з цим, рекомендується здійснювати комплексні заходи щодо посилення аерації шляхом розміщення зелених масивів на підвищених ділянках житлової території, відкритих майданчиків; на понижених місцях між затіненими ділянками території в спекотну годину дня — зеленими посадками і відкритими ділянками, що інсолуються, створюючи озеленені алеї, по яких може переміщуватися охолоджене і зволене повітря. Такі алеї бажано прокладати з похилом 30-50 %.

Найбільший ефект вітрозахисту мають бар'єри довжиною від 6 до 10 висот. У зв'язку з цим, для вітрозахисту рекомендується застосовувати п'яти і дев'ятиповерхові будинки довжиною 140-180 м. При висоті будинку 40-50 м суттєву роль починають відігравати вертикальні потоки повітря, зростає турбулентність (збільшується середня енергія вихорів), відповідно і середня швидкість вітру в зоні, що захищається.

Вплив висоти вітрозахисного бар'єру на ступінь зниження середньої швидкості вітру на рівні 1,5 м від землі характеризується даними табл.30.

Таблиця 30

Тип вітрозахисного бар'єру	Зниження середньої швидкості вітру, % при відстані від підвітряної грані бар'єру (у висотах бар'єру)						
	1	3	5	10	15	20	30
Будинки (5-9-поверхові)	40	20	40	85	100	-	-
Однорядна посадка дерев (продувна)	60	50	35	45	65	80	100
Багаторядна смуга дерев (непродувна)	10	30	40	60	75	85	95

1.4 Оцінка забруднення повітря, газозахисні заходи

Забрудненість повітря вихлопними газами автомобілів виражається показником концентрації окису вуглецю в приземному шарі атмосфери на території житлової забудови.

Для визначення рівнів загазованості повітря вихлопними газами автомобілів використовують розрахунковий метод.

Оцінку забрудненості повітря здійснюють у такій послідовності:

- визначають розрахункову концентрацію окису вуглецю C_p на лінії бордюру проїзної частини;
- визначають концентрацію окису вуглецю C_B на лінії забудови вулиці;
- визначають відстань L_{CH} на якій відбувається зменшення розрахункової концентрації окису вуглецю C_p до нормативного значення C_H у вільному просторі між будинками забудови вулиці;
- будують карту забруднення повітря.

Розрахунок концентрацій СО на бордюрі проїзної частини вулиці виконують за формулою (37):

$$C_p = \frac{K_1 K_2 K_3 K_4 \cdot C_0}{\left(V_o \frac{H}{30}\right)^{1/3}}, \quad (37)$$

де C_p – розрахункова концентрація СО на бордюрі проїзної частини, мг/м³; K_1, K_2, K_3 – безрозмірні коефіцієнти, що відображають ступінь зменшення концентрацій СО за рахунок впровадження технічних заходів; чисельні значення їх наведені в табл.31,

де K_1 – коефіцієнт, що враховує зниження концентрацій СО внаслідок нормування в експлуатації та поліпшення технічного обслуговування транспортних засобів; K_2 – коефіцієнт, що враховує зміни концентрацій СО за рахунок використання нейтралізаторів та газового палива; K_3 – коефіцієнт, що враховує зменшення концентрацій внаслідок впровадження малотоксичних робочих процесів та конструктивних поліпшень двигуна; K_4 – коефіцієнт, що враховує відстань між перехрестями (табл. 32); при безперервному русі $K_4 = 1$; V_o – швидкість вітру на вулиці, м/с; H – ширина вулиці в лініях регулювання забудови, м.

$$CO = (7.38 + 0.026N) \times (1 + \sum A \div 100) \quad (38)$$

N – інтенсивність руху в обох напрямках, фіз. од / год. ($N \geq 100$ екіп. / год) – беруть згідно з завданням для розглядуваних вулиць;

$A = A_1 + A_2 + A_3$ – сума поправок, що враховує відхилення заданих умов руху від узятих;

A_1 - зміни частки громадського та вантажного транспорту в загальній потоці руху від узятого (70% вантажного та громадського транспорту), на кожні 10% змін частки транспорту - $\pm 4,6\%$;

A_2 - відхилення середньої швидкості транспортного потоку від узятої (40 км/год) – табл. 33;

A_3 - зміни поздовжнього уклону дороги від нульового – на кожні 1,5% зміни уклону – 2% (ухил розраховується за планом міста з нанесеними горизонталями).

Таблиця 31

Коефіцієнт	Частка автомобілів з пристроями для зниження токсичності викиду										
	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
K_1	1.0	0.92	0.85	0.78	0.70	0.63	0.56	0.46	0.41	0.33	0.25
K_2	1.0	0.94	0.87	0.84	0.74	0.67	0.61	0.56	0.47	0.41	0.35
K_3	1.0	0.96	0.92	0.88	0.84	0.80	0.76	0.72	0.68	0.64	0.60

Таблиця 32

Коефіцієнт	Відстань між перехрестями, м					
	100	200	400	600	800	1000
K_4	2,0	1,5	1,25	1,11	1,02	1,0

Таблиця 33

Частина вантажного та громадського транспорту в загальному потоці, %	Поправка A_2 , залежно від швидкості руху, км/год						
	20	30	40	50	60	70	80
80	+12	+6	0	-14	-3	+6	+16
70	+14	+8	0	-13	-5	+4	+12
60	+17	+9	0	-12	-6	+2	+8
50	+20	+10	0	-11	-7	-1	+4
40	+23	+11	0	-10	-9	-8	-1
30	+26	+13	0	-9	-12	-16	-6
20	+28	+14	0	-8	-15	-20	-10
10	+30	+15	0	-7	-18	-26	-17

Концентрацію окису вуглецю C_B на лінії забудови вулиці та відстань L_{CH} у вільному просторі між будинками забудови вулиці до

розрахункової точки території з нормативним значенням C_H визначають за номограмою на рис. 25.

Гранично допустимий рівень концентрації окису вуглецю на територіях житлової забудови $C_H = 3 \text{ мг/м}^3$.

Карта забруднення повітря складається шляхом побудови контурів, в межах яких концентрація окису вуглецю перевищує гранично допустиме значення (рис. 26).

Дискомфортною зоною території забудови вважається та, на якій забрудненість повітря вихлопними газами автомобілів за концентрацією окису вуглецю у повітрі перевищує 3 мг/м^3 .

За картою забруднення повітря вихлопними газами автомобілів підраховують сумарну площу території, що знаходиться в межах допустимого рівня забруднення повітря і обчислюють коефіцієнт благоустрою за умови чистого повітря.

$$\eta_q = \frac{F_0}{F} \quad (4)$$

де F_0 - площа території що знаходиться в межах допустимого рівня забруднення повітря; F - площа території, що розглядається.

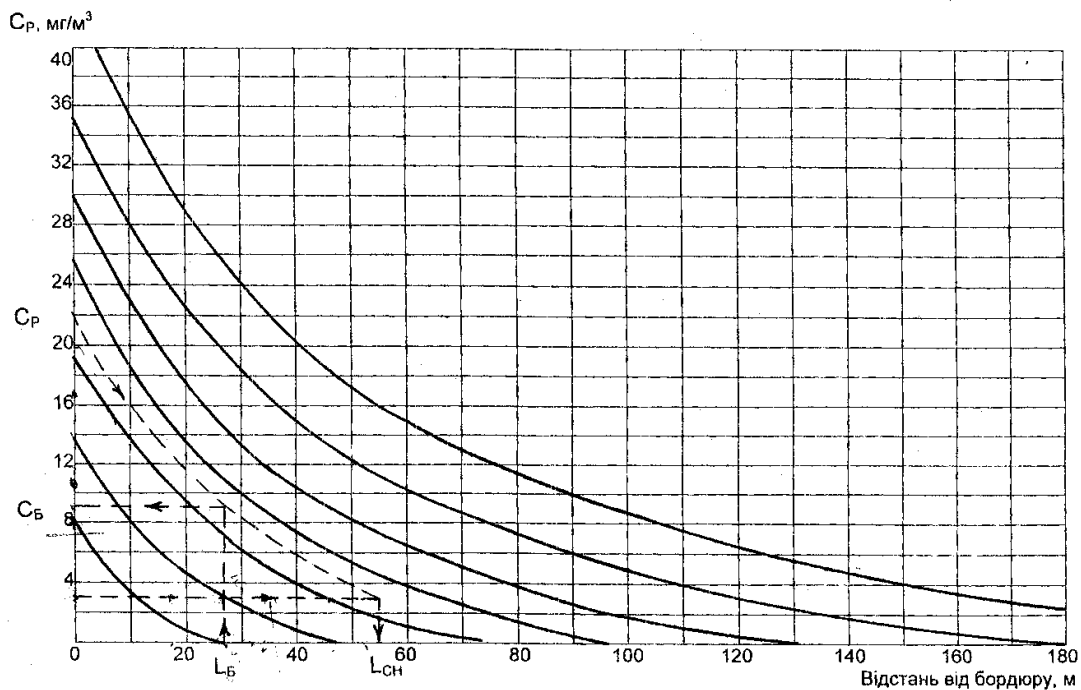


Рис. 25. Номограма для визначення зменшення концентрації окису вуглецю на відстані у вільному просторі території забудови:
 L_b - відстань від бордюру проїзної частини до лінії забудови, м.

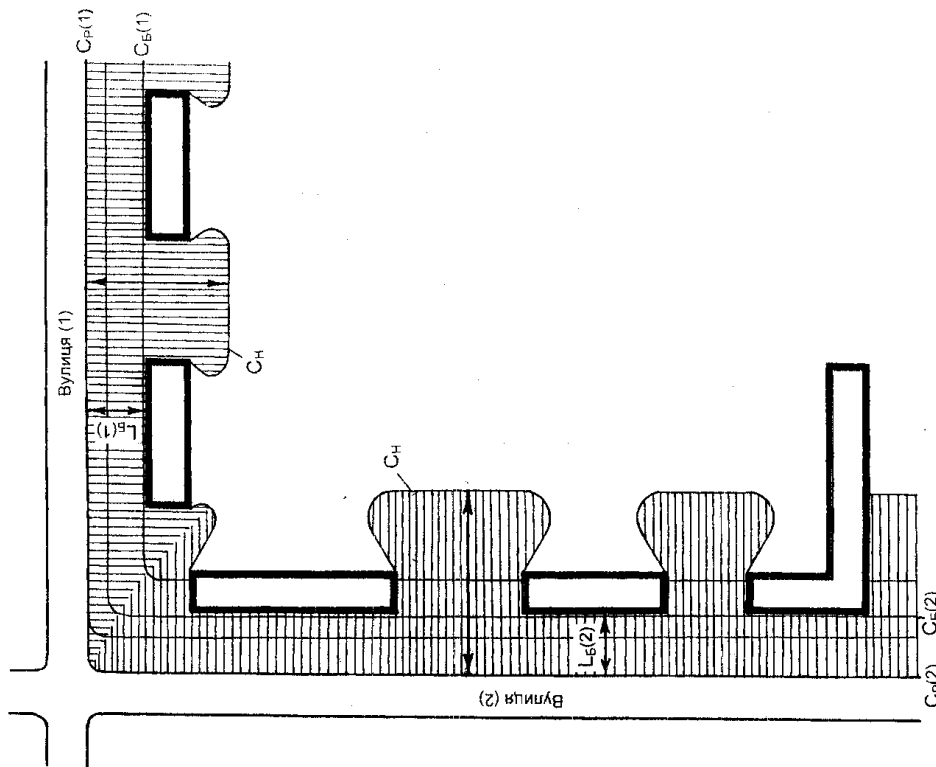


Рис. 26. Фрагмент побудови контуру понаднормативного забруднення повітря вихлопними газами автомобілів території забудови

Газозахисні заходи

Згідно нормативних вимог обґрунтування заходів з запобігання забрудненню атмосферного повітря вихлопними газами повинне включатися до містобудівної документації. Ефективність заходів по запобіганню забрудненню повітря вихлопними газами автомобілів та інших транспортних засобів винна підтверджуватись розрахунками очікуваних приземних концентрацій домішок.

Зменшення розповсюдження забруднювачів по території здійснюється шляхом комплексу заходів:

- розсіювання викидів з висотних джерел;
- влаштування суцільних екранів у поєднанні з зеленими смугами та фільтруючим озелененням території;
- зонування - влаштування буферних зон (СЗЗ підприємств, санітарні розриви від об'єктів міської інфраструктури).

Оцінки для різних інгредієнтів забруднення прив'язуються до найбільш численних та детальних натурних вимірів концентрацій вуглецю оксиду та пилу.

На газошумовий режим також багато в чому впливають зонування примагістральної забудови, прийом забудови, поверховість будинків і розташування джерела забруднення повітря.

Ефективність зниження рівнів загазованості захисними смугами зелених насаджень (коефіцієнт ажурності 0,8-0,9; висота смуги не менше 5-6 м), забудовою та елементами рельєфу наведена в табл.27.

Таблиця 27

Тип або конструкція смуги зелених насаджень	Зниження рівня концентрації CO, %
Однорядна з двоохрусним живоплотом на передньому плані і шаховій посадці дерев усередині смуги (шириною 10-14м.)	40-45
Те ж; (шириною 14-20м.)	50-55
Двохрядна з розривами між рядами 3-5 м (шириною 20-30м.)	55-60
Зонування забудови (найближча до магістралі зона -будівлі торгового, комунально-побутового призначення, друга зона - малоповерхова житлова забудова, третя -збудова підвищеної поверховості, четверта - дитячі, лікувальні установи)	До 90
Периметральна 9-ти поверхова забудова	40-60
Те ж з арками з боку магістралі	35-50
Вільна забудова при відсутності захисного озеленення з боку транспортного потоку (80 м від магістралі)	15-40
Розташування проїзної частини у виїмці	
Розташування проїзної частини на насипу	15-40

Залишкові концентрації пилу (%) в атмосферному повітрі за суцільними захисними спорудами в порівнянні з примагістральною територією, де $K_{аж}$ - коефіцієнт ажурності (таблиця 28).

Таблиця 28

Суцільні захисні споруди	$C_{пл.заб}$, %
зонована забудова	10
будівлі висотою 5...9...12...15 м	40...25...15...5
земляний насип, відкіс або виїмка висотою 2...3...5 м	50...40...30
земляний насип (кавал'єр) шириною 6...10 м	60...50
суцільний екран ($K_{аж} = 1$) на відстані 15 м від брівки:	
- висота 14 м, ширина 0,7 м, довжина 300 м	40
- висота 9 м, ширина 0,7 м, довжина 300 м	54
вільна забудова без озеленення на відстані 80 м	25...70

1.5. Комплексна оцінка умов комфортності території

Комплексна оцінка умов комфортності ґрунтується на аналізі сукупного поширення показників значущих факторів санітарно-гігієнічного та екологічного стану довкілля, що не перевищують гранично допустимі значення, на територію житлової забудови.

Для цього на опорному плані території забудови суміщають карти шумового режиму та забруднення атмосферного повітря, провітрювання, освітлення сонячним промінням та температурного режиму.

Дискомфортною зоною території забудови вважається та, на якій будь-який показник значущого фактора санітарно-гігієнічного та екологічного стану довкілля перевищує його гранично допустиме значення.

2. ІНЖЕНЕРНИЙ БЛАГОУСТРІЙ ТЕРИТОРІЇ

2.1. Проїзди, пішохідні та велосипедні доріжки

Важливий елемент благоустрою території житлових кварталів та мікрорайонів — мережа мікрорайонних проїздів, велосипедних доріжок і пішохідних шляхів.

Система проїздів і пішохідних шляхів житлової території повинна забезпечувати зручний під'їзд до груп житлових будинків і підприємств

повсякденного обслуговування населення. Виключається транзитне прямування міського транспорту через мікрорайону територію. Система проїздів і пішохідних шляхів житлової території проєктується з мінімальною кількістю перетинань пішохідних шляхів, велодоріжок. При цьому повинна бути дотримана вимога забезпечення безпеки руху транспорту та пішоходів (розділення їхніх напрямків руху) у межах майданчика для паркування і на прилеглих проїздах.

Перелік елементів благоустрою на території проїздів включає: тверді види покриття, елементи сполучення поверхні проїзду з газоном і тротуаром, озеленення, освітлювальне обладнання, пристрої для відведення стічних вод, що утворюються внаслідок випадання атмосферних опадів.

Мережа проїздів включає внутрішні та службово-господарські проїзди. Внутрішні проїзди використовують для руху автотранспорту від міських вулиць до вхідних груп будинків і окремих об'єктів культурно-побутового призначення. По внутрішнім проїздам не дозволяється проїзд громадського транспорту і стоянка автомобілів.

Для під'їзду до будинків житлових груп, установ і підприємств обслуговування, торгових центрів передбачаються двосмугові проїзди завширшки не менше 5,5 м, а до окремо розташованих будинків — односмугові проїзди завширшки не менше 3,5 м.

На односмугових проїздах треба передбачати роз'їзні майданчики завширшки 6 м і завдовжки 15 м на відстані не більше ніж 75 м один від одного, при цьому тупикові проїзди повинні мати довжину не більше 150 м. Проїзди повинні закінчуватися розворотними майданчиками не менше 12 м x 12 м, які забезпечують можливість розвороту сміттевозів, прибиральних і пожежних машин з урахуванням їх технічних характеристик. В стислих умовах дозволяється організація Т-подібних розворотних майданчиків з розмірами 12 м x 4 м.

В'їзд до внутрішнього простору житлової групи дозволяється автомобілям швидкої допомоги, пожежним автомобілям та іншій спецтехніці.

Службово-господарські проїзди забезпечують – проїзд пожежної техніки, автомобілів швидкої допомоги, скорочують шлях автотранспорту господарських служб по вивезенню сміття, очищенню території.

При проєктуванні проїздів необхідно забезпечувати можливість проїзду пожежних автомобілів до житлових і громадських будинків, у тому числі із вбудовано-прибудованими приміщеннями і доступ особового складу пожежно-рятувальних підрозділів з авто драбин і автопідйомників у будь-яку квартиру и приміщення.

Для пожежних автомобілів слід передбачати проїзди завширшки не менше ніж 3,5 м або смуги завширшки не менше ніж 6 м, які повинні бути розраховані на відповідні навантаження від пожежного автомобіля.

До житлових будинків висотою 9 поверхів і вище та до громадських будинків, гаражів висотою 5 поверхів і більше проїзди слід передбачати з усіх сторін. До будинків меншої поверховості проїзди можна влаштовувати з однієї повздовжньої сторони.

Відстань від краю проїзду до зовнішньої стіни будинку слід приймати 5-7 м для будинків з умовною висотою до 26,5м включно і 9-11м для будинків з умовною висотою понад 26,5м (рис. 29).

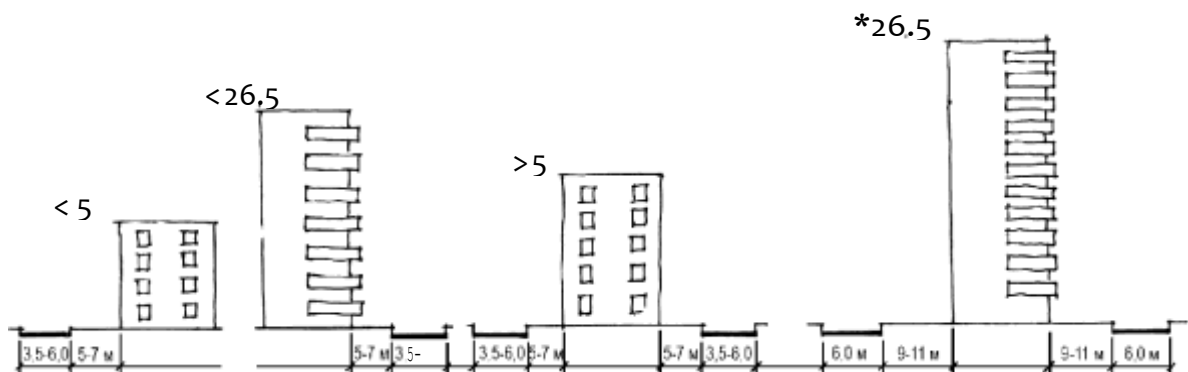


Рис. 29. Проїзди до громадських і житлових будинків

У житлових кварталах передбачаються в'їзди на їх територію спеціалізованої техніки, а також при потребі наскрізні проїзди в будинках на відстані не більше 300 м один від одного, а при периметральній забудові — не більше 180 м (на відстані не менше 50 м до перехрестя вулиць).

До спеціалізованих житлових будинків, а також будинків з квартирами в перших поверхах для маломобільних груп населення передбачаються проїзди, суміщені з тротуарами, при їх довжині не більше 150 м і загальній ширині не менше 4,2 м. Доріжки для проїзду крісел колісних необхідно прокладаються за основними напрямками

руху людей з інвалідністю у межах населених пунктів або їх районів до відповідних установ охорони здоров'я, соціального забезпечення, торгівлі, фізкультури тощо, при цьому необхідно передбачати обладнання перехресть (пандуси — з'їзди, світлофори), а також застосування тактильних поверхонь для орієнтації людей з вадами зору.

Відстань від спеціалізованих житлових будинків для розселення маломобільних груп населення до зупинок громадського транспорту, підприємств торгівлі повсякденного попиту, закладів охорони здоров'я (поліклінік, амбулаторій, диспансерів без стаціонарів) приймається не більше ніж 150 м, а в умовах існуючої забудови не більше 300 м;

У житлових районах, мікрорайонах повинне бути забезпечене постійне зберігання усіх легкових автомобілів мешканців та тимчасове зберігання автомобілів (так звані "гостьові стоянки") відвідувачів з урахуванням прогнозованого рівня авто мобілізації на розрахунковий період генерального плану.

Для житлових груп з периметральною забудовою, організація місць постійного та тимчасового (гостьових) зберігання засобів автотранспорту на відкритих автостоянках всередині житлової групи не допускається. Забезпечення мешканців житлових будинків необхідною кількістю паркомісць на автостоянках, здійснюється розташуванням з боку вулиць чи проїздів, у вбудованих у перші, цокольні і підвальні поверхи багатоповерхових житлових будинків або у підземних чи багатоповерхових окремо розташованих автостоянках.

Автостоянка - спеціально обладнаний відкритий майданчик для постійного чи тимчасового зберігання легкових автомобілів.

Постійне зберігання легкових автомобілів - тривале цілодобове зберігання автотранспортних засобів на автостоянках і в гаражах на постійно закріплених за конкретними автовласниками машино-місцях. *Тимчасове зберігання легкових автомобілів* – зберігання автотранспортних засобів у різного призначення об'єктах періодичного або епізодичного відвідування на автостоянках і в гаражах на незакріплених за конкретними автовласниками машино-місцях.

Гараж – будинок (споруда), частина будівлі (споруди) чи комплекс будівель (споруд) із приміщеннями для постійного чи тимчасового зберігання, і навіть елементами технічного обслуговування легкових автомобілів.

Паркінг (англ. parking <park) – ставити автомобіль на стоянку

(паркувати). У зарубіжній літературі та практиці паркінги – автостоянки, наземні (в основному відкритого типу) та підземні гаражі для тимчасового зберігання легкових автомобілів.

Місця тимчасового зберігання автомобілів визначаються виходячи з умов забезпечення цими місцями не менше ніж 15 % розрахункового парку автомобілів, які належать жителям даного району, мікрорайону.

При розміщенні об'єктів в центральній частині міста та історично сформованих районах найкрупніших (найзначніших), крупних (значних) та великих міст та в умовах реконструкції, розрахунки машино-місць на території житлової забудови можуть бути зменшені згідно з відповідним детальним планом, але не більше ніж на 20 %.

Нормативні показники кількості машино-місць наведені у табл. 36.

Таблиця 36

№ пор.	Тип житлового будинку і квартир за рівнем комфорту та соціальної спрямованості	Кількість машино-місць на дво- або більше-кімнатну квартиру	
		для постійного зберігання автомобілів	для тимчасового зберігання автомобілів (гостьові стоянки)
1	Житлові будинки, що розміщуються у зонах міста:		
	центральній	1,00	0,15
	серединній	0,80	0,15
	периферійній	0,50	0,15
2	Доступне житло, що будується за державної підтримки	0,40	0,15
3	Житловий фонд соціального призначення (соціальне житло)	0,15	0,15

Кількість машино-місць для однокімнатних квартир визначається з використанням коефіцієнта 0,5. Зони міста визначаються відповідно до генерального плану.

Гаражі та автостоянки індивідуальних автомобілів рекомендується розміщувати на периферії житлових районів і міжмагістральних територіях або у їх межах на ділянках, віддалених від місць, призначених для ігор дітей і відпочинку населення.

У житлових районах із новою багатоповерховою забудовою пріоритетним типом гаражів для постійного зберігання індивідуальних легкових автомобілів слід передбачати окремо розташовані багатоповерхові надземні, підземні та комбіновані надземно-підземні, вбудовано-прибудовані, в тому числі і механізовані (автоматизовані), гаражі. Допускається влаштування гаражів, вбудованих в перші, цокольні й підвальні поверхи багатоповерхових житлових будинків, а також відкритих автостоянок із наступним їх перевлаштуванням у гаражі.

В умовах житлової забудови до п'яти поверхів постійне зберігання легкових автомобілів доцільно передбачати у малоповерхових окремо розташованих наземних, підземних та наземно- підземних, у тому числі й механізованих (автоматизованих) гаражах найпростіших типів, а також на відкритих автостоянках.

При розміщенні об'єктів в межах історичних ареалів найкрупніших, крупних та великих міст, у тому числі при будівництві багатоквартирних житлових будинків, у їх складі рекомендується передбачати влаштування підземних гаражів.

Розміщення боксових гаражів на території житлових кварталів, мікрорайонів багатоквартирної житлової забудови не допускаються.

Під житловими будинками підземні гаражі допускається розміщувати тільки для легкових автомобілів, які належать мешканцям цих житлових будинків.

Допускається розміщення гаражів та автостоянок для постійного та тимчасового зберігання автомобілів, мотоциклів, велосипедів у підземному просторі під вулицями та площами із дотриманням державних будівельних норм, державних санітарних правил та протипожежних вимог.

Довжина пішохідного підходу до гаражів і автостоянок постійного зберігання легкових автомобілів від місця проживання власника не повинна перевищувати 700м, а в умовах реконструкції – 1000м. Віддаленість автостоянок, призначених для тимчасового зберігання від входів у житлові будинки, не повинна перевищувати 150 м.

При проєктуванні майданчиків для паркування треба виділяти не менше ніж 10 % місць (але не менше одного місця) для паркування транспортних засобів, якими керують інваліди. Відстань від в'їзду на майданчик не повинна перевищувати 50 м за найближчою траєкторією

руху. Ці місця треба позначати відповідними дорожніми знаками та розміткою. Розміри місця для паркування транспортних засобів загального призначення, якими керують інваліди, повинні бути не менше ніж 5,0 м x 3,5 м.

Відстань від гаражів і автостоянок для людей з інвалідністю до житлових будинків, а також розміщення автостоянок для людей з інвалідністю біля громадських будинків і споруд, біля входів на території підприємств, на яких використовується їх праця, не повинна перевищувати 50 м.

При розміщенні багатоквартирної забудови кількість машиномісць для постійного зберігання автомобілів має забезпечуватися на території мікрорайону в підземних, наземно-підземних або наземних багаторівневих гаражах відповідно до показників таблиці 10.5.

При реконструкції території допускається постійне зберігання частини парку легкових автомобілів, які належать громадянам даного житлового району, за його межами — на "незручних" для інших видів будівництва територіях, у санітарно-захисних зонах від промислових підприємств, у смугах відведення залізниць і в межах червоних ліній магістральних доріг безперервного руху.

При цьому повинна бути забезпечена пішохідна доступність місць постійного зберігання легкових автомобілів не більше 15 хв.

Відстані від наземних і комбінованих (наземно-підземних) гаражів і відкритих автостоянок легкових автомобілів до житлових і громадських будинків слід приймати не менше тих, що встановлені у табл. 30.

Для будівель гаражів III, II Ia, IIIб, IV, IVa ступенів вогнестійкості відстані треба приймати не менше 12 м.

Відстані визначаються від вікон житлових і громадських будинків і від меж земельних ділянок закладів загальної середньої освіти і закладів дошкільної освіти, лікувальних закладів із стаціонаром до стін гаража або меж відкритої стоянки.

Відстань від секційних житлових будинків до відкритих майданчиків місткістю 101-300 машин, які розміщуються уздовж поздовжніх фасадів, слід приймати не менше 50 м.

У разі розташування декількох гаражів (автостоянок) на відстані менше 6 м між їх територіями, загальна кількість автомобілів для визначення відстані до будинків і споруд вираховується шляхом додавання.

Таблиця 30.

Будинки, до яких визначаються відстані	Відстані від гаражів і відкритих автостоянок, м, при кількості легкових автомобілів				
	до 10	11-50	51-100	101-300	понад 300
Житлові будинки	10*	15	25	35	50
Торці житлових будинків без вікон	10*	10*	15	25	35
Громадські будинки (крім закладів загальної середньої освіти і закладів дошкільної освіти, лікувальних закладів із стаціонаром)	10*	10	15	25	25
Заклади загальної середньої освіти заклади дошкільної освіти	15	25	25	50	
Лікувальні заклади із стаціонаром	25	50			

У межах територій з наявними пам'ятками культурної спадщини та в районах історичної забудови міст необхідно передбачати розміщення лише підземних гаражів.

Використання доріжок, тротуарів та пішохідних і зелених зон для стоянки автотранспорту не допускається.

Мінімальна необхідна площа конкретної ділянки (території) для постійного або тимчасового зберігання автомобілів на відкритих автостоянках визначається, виходячи з норми 25 м² на розрахунковий автомобіль, а в гаражах, залежно від їхньої поверховості, згідно з табл. 31.

Таблиця 31

Поверховість гаражу	На 1 машино-місце, м ²	
	площа забудови	розмір земельної ділянки
1	25	30
2	15	20
3	10	14
4	8	12
5	6	10
6	5	8
7-9	4	6

При проєктуванні майданчиків для паркування виходять з таких параметрів: розміри місця для паркування (з врахуванням мінімально допустимих зазорів безпеки 0,5 м) легкових автомобілів - 2,3 м х 5,0 м, вантажних автомобілів - 3,0 м х 8,0 м, Зазори безпеки допускається збільшувати до 0,7 м; розміри одного машино-місця на автостоянках зберігання середніх автомобілів (з урахуванням мінімально допустимих зазорів безпеки 0,5 м) - 2,5 × 5,3 м.; мінімальна ширина проїздів: 6 м - для проїздів із двобічним рухом, 3,5 м - для проїздів з одnobічним рухом; радіуси заокруглення бортового каменю - не менше ніж 6 м.

Мінімальні розміри місць зберігання автомобілів у гаражах слід приймати: довжина місця стоянки – 5,0 м, ширина – 2,5 м (для інвалідів, що користуються кріслами-візочками, - 3,5 м).

Залежно від конфігурації та розмірів майданчика для паркування, організації в'їзду-виїзду може бути прийняте одно- та багаторядне розміщення транспортних засобів із розставленням машин з одного боку проїзду та уздовж обох протилежних його боків, паралельно, перпендикулярно або під кутом до поздовжньої осі проїзду.

При цьому повинна бути дотримана вимога забезпечення безпеки руху транспорту та пішоходів (розділення їхніх напрямків руху) у межах майданчика для паркування і на прилеглих проїздах.

Рух автомобілів територією майданчика для паркування треба передбачати одnobічним, а у разі місткості майданчика для паркування більше 100 місць для паркування - без зустрічних потоків і таких, що пересікаються. У межах майданчиків для паркування незалежно від їхньої місткості допускається зустрічний і перехресний рух транспортних засобів за їх інтенсивності не більше 5 одиниць за годину.

Майданчики для паркування більше 50 транспортних засобів повинні мати не менше ніж два в'їзди-виїзди: один для регулярного руху (головний), інші - для аварійної евакуації транспортних засобів. Аварійні виїзди виходять на внутрішньо-квартальні проїзди житлового району.

Кількість аварійних виїздів встановлюють виходячи з розрахунку - один виїзд за кількості понад 50 до 200 транспортних засобів і додатково один виїзд на кожні наступні повні або неповні 200 транспортних засобів. За малої місткості (до 50 місць) допускається об'єднаний в'їзд-виїзд завширшки не менше ніж 4,5 м. На майданчиках для паркування більшої місткості в'їзд і виїзд повинні бути розосередженими.

В'їзди і виїзди з майданчиків для паркування треба розташовувати з відступом від краю проїзної частини на відстань не менше ніж 6,0 м.

Мінімальна відстань від в'їздів на майданчик для паркування та виїзду з нього дорівнює: від перехресть магістральних вулиць загальноміського та районного значення (від межі проїзної частини) - 100 м; від перехресть вулиць і проїздів місцевого значення (від межі проїзної частини) - 35 м; від зони зупинки масового пасажирського транспорту - 30 м.

Примикання до магістралі загальноміського значення в'їздів-виїздів допускається лише до місцевих проїздів.

Противопожежні відстані від меж відкритих майданчиків для паркування до будівель і споруд треба приймати до адміністративних та побутових будинків I, II та III ступенів вогнестійкості не менше ніж 9м; інших ступенів вогнестійкості не менше ніж 15 м.

Майданчики для паркування проєктують з твердим покриттям (асфальтобетонне, бетонне, гравійне, щебенеve) та ухилами в поздовжньому напрямку осей автомобілів не більше 1 % і в поперечному - не більше 4 %.(з урахуванням забезпечення поверхневого стоку). Мінімальний ухил призначають залежно від типу покриття з урахуванням забезпечення поверхневого стоку.

Автостоянки для постійного зберігання можуть бути обладнані сонцезахисними навісами, вітрозахисними стінками, декоративним сонцезахисним і шумозахисним озелененням.

Спеціально обладнані майданчики для паркування повинні мати освітленість горизонтальної поверхні не менше ніж 4 лк.

Окремим видом проїздів є велосипедні доріжки. Обов'язковий перелік елементів комплексного благоустрою велосипедних доріжок має включати: твердий тип покриття, елементи сполучення поверхні велосипедної доріжки з прилеглими територіями, обладнання для паркування велосипедів.

Велосипедні доріжки слід передбачати за напрямками найбільш інтенсивних транспортних і пішохідних потоків. Прокладати їх необхідно ізольовано від цих потоків. На велосипедних доріжках треба передбачати освітлення. Насадження вздовж велосипедних доріжок не повинні скорочувати габарити доріжки, висота вільного простору над рівнем покриття доріжки має складати не менше ніж 2,5 м.

Велосипедний рух використовується в населених пунктах та на прилеглих до них територіях для регулярних транспортних поїздок від місць проживання (житлові райони, мікрорайони, квартали, малі міста та сільські населені пункти приміської зони) до місць призначення (райони масового скупчення, місць прикладання праці, торгові центри, учбові, спортивні та розважальні заклади, вокзали, станції, зупинні пункти різних видів громадського транспорту), а також поїздок з рекреаційними, туристичними та прогулянковими цілями у місця, що розміщені у межах та за межами населених пунктів.

Уздовж магістральних вулиць загальноміського та районного значення, житлових вулиць, передбачаються велодоріжки або велосипедні смуги. На міських вулицях місцевого значення, допускаються змішаний пішохідно-велосипедний або автомобільно-велосипедний рух (рис. 32).

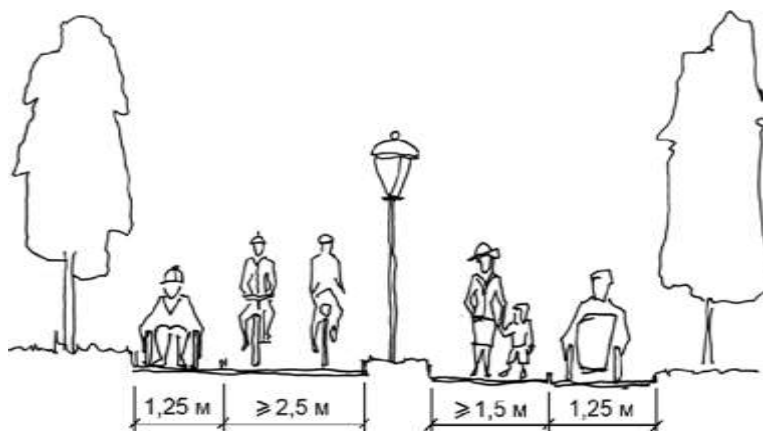


Рис. 32. Організація пішохідного та велосипедного руху

Параметри велосипедних доріжок, велостоянок визначаються з урахуванням інтенсивності руху велосипедистів, автомобілів, вантажного транспорту, пішоходів, а також ширини проїзної частини та ширини бокового простору (газонів, тротуарів, технічних тротуарів, зелених зон). Не менше 2,5м – двосмуговий рух, 1,5м – односмуговий вело рух.

Місця зберігання велосипедів рекомендується розташовувати у добре освітленому та видимому місці, бажано під навісом для захисту від опадів або у приміщеннях на першому поверсі житлових будинків.

Житлові території населених пунктів забезпечуються мережею упорядкованих пішохідних маршрутів (тротуари вулиць різного функціонального призначення, пішохідні доріжки на міжвуличних і внутрішньооб'єктних територіях, алеї, бульвари, пішохідні зони, площі, вулиці та стежки, наземні, надземні та підземні пішохідні переходи через транспортні мережі, інші перепони річки, яри тощо), які зв'язують по найбільш коротких напрямках основні функціональні зони (житлові, промислові райони, загальноміські та районні центри, місця відпочинку) між собою, об'єкти та вузли масового тяжіння населення в межах планувальних та житлових районів, мікрорайонів, громадських центрів і забезпечують вільний та безпечний рух пішоходів до місць прикладання праці, відпочинку, зупинок маршрутного пасажирського транспорту, які повинні також враховувати потреби маломобільних груп населення.

Пішохідна зона – ділянка тротуару, яка призначена для безперешкодного пересування пішоходів. На пішохідній зоні не допускається встановлення турнікетної огорожі, опор контактної мережі та освітлення, рекламних конструкцій, прямиків від люків дощоприймачів, сходів та ганків будинків.

Системи пішохідних маршрутів слід формувати з врахуванням особливостей руху осіб з обмеженими фізичними можливостями. Сходи на пішохідних доріжках дублюються пандусами або влаштовуються дублюючі пішохідні маршрути. При цьому збільшення довжини руху в порівнянні з найкоротшим шляхом має бути не більше ніж в 1,3 рази. В особливо складних умовах за висоти підйому більше 3,0 м замість пандуса влаштовують дублюючий маршрут.

Тротуари, велосипедні доріжки треба підносити на 15 см над рівнем проїздів. Перехрещення тротуарів і велосипедних доріжок треба передбачати в одному рівні з улаштуванням рампи завдовжки відповідно 1,5 і 3 м. До житлових будинків, що стоять окремо, заввишки не більше 9 поверхів, а також до об'єктів, які відвідують інваліди, допускається улаштування проїздів, суміщених з тротуарами при їх довжині не більше 150 м і загальній ширині не менше 4,2 м.

При проектуванні пішохідних доріжок, тротуарів, алей, стежок треба забезпечувати: мінімальну кількість перетинів із транспортними комунікаціями, можливість безпечного, безперешкодного та зручного пересування маломобільних груп населення.

Обов'язковий перелік елементів благоустрою на території пішохідних тротуарів і доріжок має включати: тверді види покриття, елементи сполучення поверхонь, урни, освітлювальне обладнання, лави. Елементи сполучення поверхонь не повинні мати бар'єрів (перепадів за висотою).

Пішохідні шляхи трасуються за мінімальними ухилами відповідно до напрямків головних шляхів прямування пішоходів і з урахуванням розміщення пунктів їхнього тяжіння. Ширина смуги руху приймається кратно смузі руху 1 людини - 0,75 м.

Прогулянкові алеї і доріжки варто трасувати криволінійного обрису з невеликими поворотами, з урахуванням рельєфу місцевості і розміщення зелених посадок, їхня ширина 1,5-3,0 м. Шляхи прямування пішоходів до зупинок громадського транспорту, магазинів, садків-ясел слід трасувати за можливості з мінімальними ухилами відповідно до напрямків основних шляхів руху пішоходів і з урахуванням визначення найкоротших відстаней до пунктів зупинок, ігрових і спортивних майданчиків. Ширина доріжки повинна бути кратною 0,75 (ширина смуги руху однієї людини).

Пішохідні шляхи проєктують із мінімальною кількістю перетинань із транспортними проїздами та вело доріжками. Ширина їх визначається розрахунком і не повинна бути менше 1,5 м..

Бульвари і пішохідні алеї слід передбачати у напрямі масових потоків пішохідного руху. Розміщення бульвару, його довжину і ширину, а також місце у поперечному профілі вулиці треба визначати з урахуванням архітектурно-планувального рішення вулиці та її забудови. На бульварах і пішохідних алеях слід передбачати майданчики для короткочасного відпочинку. Ширину бульварів з однією повздовжньою пішохідною алеєю треба приймати не менше 10 м при розміщенні з одного боку вулиці між проїжджою частиною і забудовою.

Вибір твердих видів покриття здійснюється відповідно до їх цільового призначення: з урахуванням можливих граничних навантажень, характеру і складу руху, протипожежних вимог. Покриття проїздів улаштовується з асфальтобетону і збірних цементобетонних плит. На території пішохідних доріжок та тротуарів заборонено застосування як покриття кахельної, метласької плитки, гладких або відполірованих плит із штучного і природного каменю.

Ухил поверхні твердих видів покриття повинен забезпечувати відведення поверхневих вод, на вододілах за наявності системи дощової каналізації він має складати не менше ніж 4 ‰, за відсутності системи дощової каналізації - не менше ніж 5 ‰. Максимальні ухили треба визначати залежно від умов руху транспорту і пішоходів, але не більше ніж 8 ‰ (1:12).

Вибір "м'яких" видів покриття для пішохідних доріжок здійснюється відповідно до їх цільового призначення з урахуванням особливостей окремих територій.

Для пішохідних доріжок припускаються такі максимальні поздовжні ухили: для доріжок шириною 3-2,5 м - 60-80‰; при ширині 1,5 м – 80-100‰, для стежин - 100-120‰. Якщо рельєф перевищує ці припустимі ухили, необхідно влаштовувати сходи, пандуси, серпантинні спуски.

Поперечні ухили, що припускаються при влаштуванні доріжок, стежин, майданчиків такі: для двоскатних доріжок шириною 3 м – 20-30‰, для односкатних шириною 3м-30‰, для доріжок шириною 2,25 м – 30-40‰, для прогулянкових доріжок (односкатних) – 40-50‰, для майданчиків різного призначення 20-30‰.

2.2. Проектування майданчиків різного призначення

Перелік елементів благоустрою на прибудинковій території включає: тверді види покриття проїзду, різні види покриття майданчиків, елементи сполучення поверхонь, обладнання майданчиків, озеленення, освітлювальне обладнання, урни, обладнання для паркування велосипедів.

Планувальна організація території житлового району (кварталу) повинна забезпечувати в житлі та на території поблизу будинків сприятливий мікроклімат, нормативні акустичний та інсоляційний режими і рівні хімічного забруднення навколишнього середовища, питомі розміри вільних і озелених площ дворів, що відповідають нормам. Розташування та орієнтація житлових та громадських будівель повинні здійснюватися з урахуванням забезпечення нормативної тривалості інсоляції та норм освітлюваності.

Дворові території мікрорайонів повинні забезпечувати різні види відпочинку та занять всіх груп населення, в тому числі майданчики для:

- ігор дітей дошкільного і молодшого шкільного віку
- занять фізкультурою та спортом
- відпочинку дорослого населення;
- господарського призначення
- для вихову собак;

- спеціального призначення (майданчики для короточасних та гостьових стоянок автомобілів);

Майданчики для ігор дітей та території озеленення мають розміщуватися усередині житлової групи з можливим їх улаштуванням на відкритих озелених терасах житлових та громадських будинків, експлуатованих покрівлях споруд, стилізованих частинах (зокрема покрівлях), терасах та інших рівнях будинків, що використовуються під благоустрій та озеленення для мешканців житлових будинків.

Не можна об'єднувати ігрові дитячі майданчики з майданчиками відпочинку дорослих. На майданчиках для дітей ясельного віку передбачаються місця для відпочинку дорослих, що спостерігають за дітьми.

Майданчики для занять фізкультурою рекомендується розміщувати як окрему озеленену зону, що обслуговує мікрорайон або групу житлових кварталів, які формують цілісний мікрорайон. За наявності озеленої зони з майданчиками для занять фізкультурою їх площу в межах прибудинкових територій слід передбачати за нормою 0,2 м² на одну особу при дотриманні нормативу зелених насаджень обмеженого користування 6 м² на одну особу.

Відстані від майданчиків для занять фізкультурою встановлюються залежно від їхніх шумових характеристик.

На прибудинкових територіях можуть облаштовуватися майданчики для господарських цілей (для сушіння білизни та чищення килимів) з розрахунку 0,1 м² на одну особу або 0,25 м² на одну житлову одиницю (квартиру). Відстані від майданчиків для господарських цілей до найбільш віддаленого входу у житловий будинок слід приймати не більше 100 м.

Майданчики для вихову домашніх тварин слід влаштовувати поза межами прибудинкових територій на спеціально визначених ділянках на

відстані не менше ніж 40 м від вікон житлового будинку та майданчиків для ігор і відпочинку та занять фізкультурою.

Розрахункові показники граничних розмірів майданчиків, що мають бути розташовані на прибудинкових територіях, наведені у табл. 39.

Таблиця 39

Майданчики	Питомі розміри майданчиків	
	м ² на одну особу	одну житлову одиницю (квартиру)
Для ігор дітей дошкільного і молодшого шкільного віку	0,7	1,75
Для відпочинку дорослого населення	0,2	0,5
Для тимчасової стоянки автомобілів	Згідно з розрахунка	Згідно з розділом 10
Для тимчасової стоянки велосипедів	0,1	0,25
Для занять фізкультурою	2,0/0,2	5,0/0,5
Для збирання побутових відходів	0,07 – наземний спосіб 0,03 – підземний спосіб (згідно з розрахунка)	0,18 0,08
Для вихову домашніх тварин	0,3	0,3

У межах багатоквартирної забудови слід передбачати збирання побутових відходів (наземний, підземний або вакуумний спосіб). Збирання побутових відходів на житловій території передбачається майданчиками, на яких розміщують контейнери для роздільного зберігання побутових відходів із зручними під'їздами для сміттєвозів. Площа контейнерних майданчиків для збирання побутових відходів та відстань їх розміщення від вікон житлових та громадських будинків наведено в табл. 40.

Таблиця 40

Спосіб збирання	Площа планувального модуля, м2				Відстань від вікон житлових, громадських будівель, м
	Планувальний модуль (1 контейнер)		Планувальний модуль (2 контейнери)		
	0,4 м ³	1,1 м ³	0,8 м ³	2,2 м ³	
Наземний	7,5	10,0	11,0	16,0	20,0
Підземний	3,5		5,5		Визначаються технічними умовами
Вакуумний	3,5		5,5		Визначаються технічними умовами

На місце розташування та площу майданчика для збирання побутових відходів впливає їх спосіб видалення: наземний та підземний або вакуумний (пневматичний).

Планувальний модуль підземного та вакуумного способу може збільшувати об'єм накопичення побутових відходів до 5-10 м³ відповідно, якщо це не суперечить технічним умовам.

Відстань від наземних майданчиків для збирання побутових відходів до фізкультурних майданчиків, майданчиків для ігор дітей і відпочинку дорослих слід приймати не менше 20 м. Пішохідну доступність майданчика збирання побутових відходів слід приймати не більше 100 м. Площа наземних майданчиків вказана з урахуванням благоустрою.

При блокуванні планувальних модулів на більшу кількість обладнання з додаванням кожного наступного планувального модуля площа суми блоків зменшується від 2 м² до 5 м² у залежності від типу модуля та способу їх блокування.

Майданчик збирання побутових відходів повинен бути обладнаний для прийому небезпечних відходів (хімічні джерела струму, побутові акумулятори тощо).

Місця збирання побутових відходів на житлових територіях слід розташовувати не з підвітряного боку, не на протягах, а з забезпеченням норм аерації території.

Місця збору великогабаритних побутових відходів (меблі, побутова техніка, будівельні відходи тощо) слід розміщувати на сельбищній території в комунальних кварталах або комунально-складських зонах.

При забудові єдиним подвір'ям варто створювати укрупнені майданчики (дитячі, для настільних ігор тощо). Це сприяє створенню умов для формування на вільних територіях значних масивів зелені.

При розчленованій забудові (два полу подвір'я, витягнуті внутрішньо дворові простори, рядкова забудова, забудова на складному рельєфі тощо), у кожному внутрішньо груповому (прибудинковому) просторі варто створювати свій комплекс майданчиків (особливо для дітей дошкільного віку). При цьому, площа майданчиків зменшується, а кількість їх на житлову групу збільшується, майданчики мають менший радіус доступності.

При недостатності вільних просторів на внутрішньо груповій (прибудинковій) ділянці майданчики для занять фізкультурою варте виносити за межі аналізованої території в спортивну зону мікрорайону.

У розривах між майданчиками і житловою забудовою влаштовуються шумозахисні смуги. Для ізоляції використовують зелені насадження, ігрові споруди, стінки з різноманітних будівельних матеріалів, перепади рельєфу. Зелені насадження можуть служити устроєм, що затінює, і виконувати при цьому функцію шумової завіси.

Прийомами ізоляції вирішують багатофункціональні задачі благоустрою. Наприклад, перепади рельєфу у вигляді укосів, що є межами зон, взимку можуть бути використані як виді гірки для катання на санках. Стінка з бетону, будучи огороженням, може виконувати функції протишумового пристрою і одночасно являти собою устрій для малювання та ігор із м'ячем.

Дитячі ігрові майданчики можуть мати вільну форму в залежності від ділянки розміщення, розміру майданчика, планувальних особливостей внутрішньо дворового простору і т. п.

Майданчики для дітей дошкільного віку розміщуються в найбільш ізольованій, добре озелененій частини дворового простору. Майданчики для ігор дошкільників бажано розташовувати так, щоб вони добре проглядалися з вікон житлових будинків.

Майданчики для молодших школярів звичайно призначені для гучних ігор, тому їх зручно розташовувати у віддаленості від інших майданчиків відпочинку і житлових будинків.

Територія дитячих майданчиків повинна добре інсолюватися, мати затінення в періоди перегріву, провітрюватися, бути захищеною від агресивних вітрів, із припустимими рівнями шуму і ГДК за рівнем загазованості.

Дитячі майданчики повинні бути непрохідними. При проектуванні пішохідних підходів до дитячих майданчиків враховують, щоб не було транзитного пішохідного прямування наскрізь майданчики.

Обов'язковий перелік елементів благоустрою на дитячому майданчику повинен включати: м'які види покриття, елементи сполучення поверхні майданчиків з газоном, озеленення, ігрове обладнання, лави, урни, освітлювальне обладнання.

Під час вибору складу ігрового і спортивного обладнання для дітей і підлітків треба забезпечувати, відповідність обладнання анатомо-фізіологічним особливостям різних вікових груп. При розміщенні ігрового обладнання на дитячих ігрових майданчиках треба дотримувати мінімальні відстані безпеки.

Ігрове і фізкультурне обладнання, що рекомендується на майданчиках для дітей ясельного віку – для тихих ігор, тренування посидючості, терпіння, розвитку фантазії дітей – пісочниці; для тренування лазіння, ходьби, переступання, рівноваги – будиночки, піраміди, гімнастичні стінки, куби дерев'яні (0,2 м х 0,4 м х 0,15 м); дошки (завширшки 0,15 м; 0,2 м; 0,25 м, завдовжки 1,5 м; 2 м; 2,5 м; дошка дерев'яна - один кінець підведений на висоту від 0,1 м до 0,15 м; гори з поручнями, сходинками і центральним майданчиком завдовжки 2,4 м, заввишки 0,48 м (у центральній частині), з шириною сходинки - 0,7 м); сходи-драбини, (висота 1 м або 1,5 м, відстань між щаблюною - 0,1 м і 0,15 м); для тренування вестибулярного апарата, зміцнення м'язової системи (м'язів спини, живота і ніг), вдосконалення відчуття рівноваги, ритму, орієнтування в просторі – гойдалки.

На майданчиках для дошкільників розміщують для навчання і вдосконалення лазіння – піраміди (з вертикальною і горизонтальною поперечкою); сходи різної конфігурації, (з вбудованими обручами), півсфери; дошка дерев'яна (на висоті 0,1 м - 0,15 м (встановлюється на спеціальних підставках)); для навчання рівновазі, переступанню,

перестрибуванню, зістрибуванню – колода, (міцно закріплена, що лежить на землі, довжина 2,5 м – 3,5 м, ширина 0,2 м – 0,3 м); бум (завдовжки 2,5 м, завширшки 0,2 м, заввишки 0,2 м); гімнастична колода, (довжина горизонтальної частини 3,5 м, похил –1,2 м, горизонтальна частина – 0,3 м або 0,5 м, діаметр колоди – 0,27 м); гімнастична лавка (завдовжки 3 м, завширшки 0,2 м, завтовшки 0,03 м, заввишки 0,2 м); *для навчання входженню, лазінню, скочуванню* - гірка (з поручнями завдовжки 2 м, заввишки 0,6 м); гора з драбинкою і скатом, (довжина 2,4 м, висота 0,8 м, довжина драбинки і ската – 0,9 м, ширина драбинки і ската – 0,7 м); *для навчання розвитку сили, гнучкості, координації рухів*- гімнастична стінка, (висота 3 м, ширина прольотів не менше ніж 1 м, діаметр щаблини - 0,022 м, відстань між щаблиною – 0,25 м);гімнастичні стовпчики; *для розвитку окоміру, точності рухів, швидкості, для навчання метання в ціль* – стояк з обручами для метання в ціль, (висота від 0,12 м до 0,13 м, діаметр обруча від 0,4 м до 0,5 м); устаткування для метання у вигляді "квітки", "півня", (центр мішені розташований на висоті: 1,2м – для молодшого дошкільного віку; 1,5 м – 2 м для старшого дошкільного віку; пристосування для кидання кільця - дошка з укріпленими кілочками заввишки 0,15 м – 0,2 м, пристосування для кидання кільця можуть бути розташовані горизонтально і похило); мішені на щитах із дощок у вигляді чотирьох концентричних кругів (діаметром 0,2 м; 0,4 м; 0,6 м; 0,8 м, центр мішені на висоті 1,1 м – 1,2 м від рівня підлоги або майданчика, круги фарбуються в червоний (центр), салатний, жовтий і блакитний кольори); баскетбольні щити, (кріпляться на двох дерев'яних або металевих стояках так, щоб кільце знаходилося на рівні 2м від підлоги або поверхні майданчика).

Ігрове і фізкультурне обладнання, що рекомендується на майданчиках для дітей шкільного віку – *для загального фізичного розвитку* – гімнастична стінка (заввишки не менше ніж 3 м, кількість прольотів – від 4 до 6); різновисока щаблина, щаблина-еспандер (для виконання силових вправ у висі); "рукохід" різної конфігурації (для навчання пересуванню різними способами, підтягання); спортивно-гімнастичні комплекси (щаблини з 5-6 горизонтальними поперечинами, що укріплені на різній висоті, до щаблини можуть прикріплюватися спортивні снаряди: кільця, трапеції, гойдалки, жердини, тощо); зчленовані щаблини різної висоти (1,5 м; 2,2 м; 3 м – можуть

розташовуватися по одній лінії або у формі букв "Г", "Т" або змійкою). На майданчиках для дітей старшого шкільного віку використовують – *для поліпшення м'язової сили, статури і загального фізичного розвитку* – спортивні комплекси; спортивно-ігрові комплекси (велодроми тощо).

Для благоустрою використовують такі види покриття:

- тверді (капітальні) – монолітні або збірні, що виконуються з асфальтобетону, цементобетону, природного або штучного каменю тощо;

- "м'які" (некапітальні) – такі, що виконуються з природних або штучних сипких матеріалів (пісок, щебінь, гранітні висівки, керамзит, гумова крихта тощо), що знаходяться у природному стані або у сухих сумішах, ущільнених або укріплених в'язучим;

- газонні – такі, що виконуються за спеціальними технологіями підготовки та посадки трав'яного покритву;

- комбіновані – сполучення покриттів, вказаних вище (наприклад, плитка, утоплена в газон тощо).

Покриття дитячих та спортивних майданчиків треба виконувати із природних сипких матеріалів (пісок, щебінь, гранітні висівки тощо), газону. Заборонено використання гумової крихти, ущільнення сипких в'язучих, а також покриття плиткою цих об'єктів.

Вид покриття, що застосовується має бути міцним, ремонтно-придатним, екологічним, не допускати ковзання. Вибір видів покриття здійснюється відповідно до їх цільового призначення: твердих – з урахуванням можливих граничних навантажень, характеру і складу руху, протипожежних вимог; "м'яких" – з урахуванням особливостей окремих територій (дитячих, спортивних майданчиків, майданчиків для вихову тварин, прогулянкових доріжок тощо), газонних і комбінованих - як найбільш екологічних.

Тверді види покриття повинні мати шорстку поверхню з коефіцієнтом зчеплення в сухому стані не менше ніж 0,6, в мокрому – не менше ніж 0,4. Заборонено застосування як покриття кахельної, метласької плитки, гладких або відполірованих плит із штучного і природного каменю на східцях, майданчиках крилець входу до будівель.

Ухил поверхні твердих видів покриття повинен забезпечувати відведення поверхневих вод, на вододілах за наявності системи дощової каналізації він має складати не менше ніж 4 ‰, за відсутності системи дощової каналізації - не менше ніж 5 ‰.

На дитячих майданчиках м'які види покриття (піщане, ущільнене піщане на ґрунтовій основі або гравійній крихті, м'яке гумове або м'яке синтетичне) треба передбачати у місцях розміщення ігрового обладнання та інших місцях, пов'язаних з можливим падінням дітей. На місцях встановлення лав треба влаштовувати тверді види покриття. У разі трав'яного покриття майданчиків треба передбачати пішохідні доріжки до ігрового обладнання з твердим, м'яким або комбінованим видами покриття. Для попередження травм у разі падіння дітей дитячі ігрові майданчики обладнують ударопоглинальним покриттям. Ділянки майданчика, на яких місця приземлення під час катання з гірок, а також майданчики під зоною розгойдування гойдалок, мають бути засипані піском або тирсою.

Для сполучення поверхонь майданчика і газону треба використовувати садові бортові камені зі скошеними та закругленими краями.

Місце розміщення дитячого майданчика треба обирати згідно нормативних вимог із розрахунку інсоляції його протягом 3 год світлового дня.

Дитячі майданчики треба озеленювати посадками дерев і кущів. Дитячі майданчики треба обсаджувати по периметру смугою зелених насаджень. Дерева із східного і північного боку майданчика треба висаджувати не ближче ніж 3 м, а з південного та західного боку - не ближче ніж 1 м від краю майданчика до осі дерева. Дитячі майданчики дозволяється огорожувати посадками з кущів з двома та більше проходами шириною не менше 1,5 м.

На дитячих майданчиках заборонено висаджування дерев з колючками, а також рослин з отруйними плодами.

Освітлювальне обладнання має функціонувати у режимі освітлення території майданчика. Заборонено влаштування освітлювального обладнання на висоті менше ніж 2,5 м.

Майданчики для відпочинку дорослих розміщують серед зелених насаджень, максимально ізолюють від дитячих ігрових і господарських майданчиків, удалині від проїздів. розміщують серед зелених насаджень, максимально ізолюють від дитячих ігрових і господарських майданчиків. Максимальна віддаленність майданчиків для відпочинку дорослих від дитячих ігрових майданчиків установлюються залежно від їхніх шумових характеристик.

Територія майданчиків повинна бути захищена від перегріву, від агресивних вітрів, добре інсолюватися, провітрюватися, мати припустимі рівні шуму і загазованості.

Майданчики для тихого відпочинку розміром 12-15 м² вміщують одночасно не більш 2-5 чоловік, мають 1-2 лавки, встановлені в кишені доріжки, алеї або на газоні в тіні дерева, чагарнику, біля групи багатолітників або на відгалуженні доріжки, відкіля відчиняється гарний вид на галявину, водойм або на навколишню забудову. Майданчики для настільних ігор обладнують світильниками, урнами для сміття, лавками, розміщуваними в тіні великих дерев, навісів і інших сонцезахисних устроїв.

Для майданчиків відпочинку дорослого населення застосовують, залежно від місцезнаходження і призначення майданчиків, різноманітні види покриттів. Покриття може бути з бетонних плиток, покладених по всій території майданчика, із вставками з газону, квітників, водяного басейну, у вигляді окремих плиток на газоні або гравлі, фунтове покриття.

Спортивні майданчики – для занять фізкультурою мають бути на провітрюваній, захищеній від перегріву і агресивних вітрів території, що інсолюється, мати допустимі рівні шуму і загазованості, відповідне спортивне устаткування. Спортивні майданчики мають прямокутну форму, розмір визначається на підставі спеціальних рекомендацій.

Обов'язковий перелік елементів благоустрою на спортивному майданчику включає: м'які або газонні види покриття, спортивне обладнання, озеленення, освітлення, огороження, урни, обладнання для паркування велосипедів.

Спортивне обладнання, призначене для всіх вікових груп населення, розміщується на спортивних, фізкультурних майданчиках або на спеціально обладнаних "стежках здоров'я". Спортивне обладнання у вигляді спеціальних фізкультурних снарядів і тренажерів (може бути як заводського виготовлення, так і виконаним із колод і брусів із спеціально обробленою поверхнею, що виключає отримання травм (відсутність тріщин, сколів тощо)).

- "м'які" (некапітальні) – такі, що виконуються з природних або штучних сипких матеріалів (пісок, щебінь, гранітні висівки, керамзит, гумова крихта тощо), що знаходяться у природному стані або у сухих сумішах, ущільнених або укріплених в'язучим;

- газонні – такі, що виконуються за спеціальними технологіями підготовки та посадки трав'яного покриття;

Озеленення розміщують за периметром майданчика, висаджуючи дерева, що швидко зростають, на відстані не менше ніж 2 м від краю майданчика. Не рекомендується застосовувати дерева і кущі, які мають блискуче листя, дають велику кількість летючого насіння, рясно плодоносять і рано скидають листя. Для огороження майданчика використовують вертикальне озеленення.

Майданчики треба огороджувати сітчастою огорожею заввишки від 2,5 м до 3 м, а у місцях, де спортивні майданчики примикають один до одного, - заввишки не менше ніж 1,2 м.

Майданчики для сушіння білизни розміщують на добре інсольованій території, незатіненій і провітрюваній. Їх обладнують спеціальними опорами для закріплення мотузок для сушіння білизни. Майданчики для сушіння білизни розміщують окремо від майданчиків для чищення речей.

На майданчиках для сушіння білизни, які не повинні запилюватися, застосовують асфальтове покриття або газон із плитковими підходами.

Майданчики для чищення речей розміщують на ділянках дворової території, що добре інсолюються, і де немає протягів. Ці майданчики бажано розміщувати у віддаленні від вікон житлових будинків не менше 20м., найкраще із боку глухих торців, щоб шум, вироблений у процесі чищення речей, не заважав жителям найближчих будинків. Вони облаштовуються спеціальними стінками з обертовим стовбуром-циліндром, рамою і лавкою.

Майданчики для чищення речей мають покриття з плиток, мозаїки або асфальтове з ухилом 10-20‰.

У разі застосування планово-подвірної системи збирання побутових відходів на об'єкті благоустрою мають бути виділені спеціально обладнані майданчики для розміщення контейнерів для зберігання побутових відходів (контейнерні майданчики), зберігання великогабаритних та ремонтних відходів із зручними під'їздами для смітєвезів

Обов'язковий перелік елементів благоустрою на майданчику для встановлення контейнерів для збирання твердих побутових відходів, зберігання великогабаритних та ремонтних відходів має включати:

тверді види покриття, елементи сполучення поверхні майданчика з прилеглими територіями, контейнери для збирання побутових відходів, освітлювальне обладнання, навіс, огорожу для обмеження доступу тварин.

Майданчики для розміщення контейнерів для зберігання побутових відходів (контейнерні майданчики) повинні бути віддалені від меж земельних ділянок навчальних та лікувально-профілактичних закладів, стін житлових та громадських будівель і споруд, майданчиків для ігор дітей та відпочинку населення на відстань не менше 20 м.

Господарські майданчики мають прямокутну форму,

Розмір майданчика треба розраховувати на розміщення необхідної кількості контейнерів. Кількість контейнерів для зберігання побутових відходів визначається чисельністю населення, що ними користується, та нормами надання послуг з вивезення побутових відходів. Сумарний об'єм контейнерів для зберігання побутових відходів повинен перевищувати фактичний об'єм їх утворення на 25 відсотків. Між контейнером і краєм майданчика розмір проходу треба встановлювати не менше ніж 1,0 м, між контейнерами - не менше ніж 0,35 м.

Територія майданчика має примикати до проїздів, але не заважати руху транспорту. Треба передбачати можливість зручного проїзду спеціального автомобільного транспорту для перевезення відходів та наявність майданчиків для розвороту (12 м x 12 м).

Майданчик для розміщення контейнерів для зберігання побутових відходів (контейнерні майданчики) повинні мати водонепроникне тверде покриття та бути обладнані навісами, огорожею та ізольовані від об'єктів обслуговування населення, господарських дворів і магістральних вулиць смугою зелених насаджень шириною не менше 1,5 м, не повинні бути прохідними для пішоходів і транзитного руху транспорту.

Урни для сміття повинні бути встановлені в достатній кількості. Відстань між урнами повинна становити 10–40 м на територіях з підвищеною щільністю населення та 50–100 м – на територіях із середньою і низькою щільністю населення. Урни встановлюються, входів в житлові і громадські будівлі, в місцях зупинки громадського транспорту.

Покриття майданчика проєктують аналогічно покриттю транспортних проїздів. Ухил покриття майданчика має складати від 5

‰ до 10 ‰ у бік проїжджої частини, щоб не допускати застою води та скочування контейнерів.

Сполучення майданчика з прилеглим проїздом треба здійснювати в одному рівні без укладання бордюрного каменю, з газоном - садовим бортом або декоративною стінкою заввишки від 1 м до 1,2 м.

Озеленення майданчика треба виконувати деревами з високим рівнем фітонцидності, густою та щільною кроною. Висоту вільного простору над рівнем покриття майданчика до крони треба передбачати не менше ніж 3,0 м.

Освітлювальне обладнання повинно функціонувати у режимі освітлення прилеглої території, висота опор - не менше ніж 3 м.

Штучні елементи рельєфу (підпірні стінки, земляні насипи, виїмки), що розташовуються уздовж магістральних вулиць, можна використовувати як шумозахисні екрани.

На території житлової забудови відводять майданчики для виходу собак.

Відстань від міста проживання до майданчики виходу собак рекомендується приймати не більше ніж 300 м. На відстані не менше ніж 40 м від житлових будинків, дитячих та спортивних майданчиків та об'єктів соціальної сфери. У центральних щільно забудованих районах відстань треба визначати, беручи до уваги місцеві умови, але не менше ніж 25 м від вищевказаних об'єктів і майданчиків.

Майданчики для виходу собак треба обладувати контейнерами для збирання відходів та екскрементів.

Покриття майданчиків для виходу собак повинно бути піщано-земляним, гравійно-піщаним, з трави (суцільна низька рослинність), поверхня повинна бути рівною.

2.3.Озеленення території

Необхідно передбачати рівномірне і безперервне озеленення території з максимальним збереженням і використанням існуючих зелених насаджень. Забороняється будівництво, реконструкція і розширення об'єктів за рахунок території парків, водних акваторій тощо.

Потрібно передбачати захист прибудинкової території житлових будинків, житлових груп від несприятливих зимових вітрів, пилових

бур, а також підвищеної аерації влітку, захист від перегріву, особливо для південних районів, відповідно до природно-кліматичних особливостей України.[2] (розділ 14) та (додаток Б)

Дворові території мікрорайонів повинні бути озеленені відповідно до нормативних вимог, (але не менше ніж площа смуги зелених насаджень шириною 5м по периметру житлового будинку або відповідної площі озеленення на вільній від забудови території подвір'я.) Характер благоустрою, вибір методів та прийомів озеленення та благоустрою земельної ділянки регламентується нормативними показниками граничних параметрів забудови земельної ділянки.[2] (табл.6.2).

Озеленені території обмеженого користування у мікрорайоні, включають: майданчики для відпочинку, для ігор, занять фізичною культурою, пішохідні доріжки, (якщо вони займають не більше 30 % і-і загальної площі), Площа озелених територій приймається не менше 6 м2 на одну особу, або 12-15 м2 на одну житлову одиницю (квартиру).

Підбір асортименту рослин і розміщення їх на території населених пунктів слід проводити залежно від природно-кліматичних умов, розмірів і народногосподарського профілю міста. При цьому слід враховувати як пилогазостійкість рослин, так і їх захисні і оздоровчі властивості. Забороняється застосовувати для озеленення фруктові дерева і чагарники, що потребують обробки отрутохімікатами.

Дерева, що висаджуються біля будинків, не повинні перешкоджати інсоляції і освітленості житлових і громадських будівель відповідно до гігієнічних норм.

Пішохідні алеї і бульвари розташовують поза транспортними магістралями в напрямку масових потоків руху пішоходів, обладнують майданчиками для короткочасного відпочинку.

Озеленення житлових кварталів слід проєктувати з урахуванням системи озеленення більших структурних елементів сельбищної території (житлових та сельбищних районів).

Площу озеленої території житлового кварталу слід приймати не менше 6 кв.м на 1 люд. (без урахування шкіл і дитячих дошкільних установ). До площі окремих ділянок озеленої території житлового кварталу входять майданчики для відпочинку, для дитячих ігор, пішохідні доріжки, якщо вони займають не більше 30% загальної площі ділянки.

Головні види озеленення житлових територій – це газони з окремими деревно-кущовими групами, квітники та вертикальне озеленення.

Зелені насадження не повинні виступати на пішохідні доріжки. Гілки зелених насаджень, якщо вони ростуть над пішохідною доріжкою, мають бути не нижче ніж 2,1 м.

Озеленення прибудинкової території треба формувати між вимощенням житлового будинку і проїздом (прибудинкові смуги озеленення), між проїздом та зовнішніми межами території: на прибудинкових ділянках – квітники, клумби, рослини, що в'ються, компактні групи кущів, невисоких окремих дерев; на іншій території – вільні композиції і різноманітні прийоми озеленення. Рекомендується використання декоративних видів зелених насаджень.

На території використовують різні прийоми або форми озеленення: стаціонарні (посадка рослин у ґрунт), мобільні (посадка рослин у спеціальні пересувні ємкості: контейнери, вазони тощо), компактні (вертикальне, багаторівневе озеленення тощо).

Під час вибору видового складу зелених насаджень треба звертати увагу на кліматичні та мікрокліматичні умови територій. Формування ландшафтів треба здійснювати з урахуванням існуючого техно- та антропогенного навантаження з подальшою мінімізацією цього впливу за рахунок рекреаційних властивостей рослин.

Під час проєктування озеленення треба забезпечувати відстані від будинків, споруд, а також об'єктів благоустрою до дерев і чагарників згідно нормативних вимог. Відстань від будинків, споруд, а також об'єктів інженерного благоустрою до дерев і чагарників слід приймати за табл. 41.

У житлових районах відстань від краю проїзної частини до осі стовбура дерева слід приймати не менше 4 м при діаметрі крони не більше 5 м. Для дерев з великою кроною цю відстань можна збільшити до розміру, при якому крони будуть розміщуватися не ближче 1,5 м від краю проїзної частини. Відстань між кромкою проїзної частини і кроною дерев повинна бути не менше 0,5 м.

Висота чагарників при їх розміщенні від краю проїзної частини на відстані від 1 до 5 м не повинна перевищувати 50 см.

Дерева, що висаджують біля будинків, не повинні перешкоджати інсоляції та освітленості житлових і громадських приміщень, а також проїзду пожежних автомашин.

Таблиця 41

Будинки і споруди, об'єкти інженерного благоустрою	Відстані, м, від споруди, об'єкта до осі	
	стовбура дерева	чагарника
Зовнішня стіна будинку і споруди	5,0	1,5
Край тротуару і садової доріжки	0,7	0,5
Край трамвайного полотна	5,0	3,0
Край проїзної частини вулиць (кромка укріпленої смуги узбіччя дороги, брівка канами)	4,0	1,5
Щогла і опора освітлювальної мережі, трамвая, мостова опора і естакада	4,0	-
Підшва схилу, тераси тощо	1,0	0,5
Підшва або внутрішня грань підпірної стінки	3,0	1,0
Пішохідний перехід у одному рівні, зупинка громадського пасажирського транспорту	не менше 10,0	не менше 10,0
Підземні мережі:		
газопровід, каналізація	1,5	-
теплова мережа (стінка каналу тунелю або оболонка при безканальній прокладці)	2,0	1,0
водопровід, дренаж	2,0	-
силовий кабель і кабель зв'язку	2,0	0,7

Під час проєктування озеленення треба забезпечувати параметри і вимоги до створення зелених насаджень .

Зелені насадження на вулицях повинні забезпечувати захист населення від шуму, пилу, вихлопних газів, покращувати мікроклімат (підвищення вологості, створення тіні), відповідати архітектурно-художнім вимогам і умовам безпеки руху (видимості транспортних засобів, пішоходів і засобів регулювання).

Асортимент деревно-чагарникових порід повинен підбиратися відповідно до місцевих ґрунтово-кліматичних умов, володіти шумозахисними властивостями, пилегазостійкістю, декоративністю.

Залежно від призначення та ширини вулиць, інтенсивності руху транспорту та пішоходів, а також транспортно-планувальних рішень може застосовуватись однорядне насадження дерев у лунках на тротуарі, рядове насадження дерев на газонних смугах уздовж проїзної частини (однорядне і багаторядне), суміщене рядове насадження дерев із

груповим та рядовим насадженням чагарнику, суміщене рядове насадження дерев із груповим і одиничним насадженням дерев і кущів, бульвари, сквери, палісадники, зелений живопліт.

За всіх типів озеленення вулиць між тротуарами та проїзною частиною для зменшення загазованості та шуму необхідно широко використовувати рядове насадження чагарників.

Шумо-пилезахисні зелені смуги повинні створюватися з 3-6 рядів густих деревно-чагарникових насаджень загальною шириною від 10 до 30 м.

Відстані між стовбурами дерев у разі рядового насадження слід приймати залежно від розмірів їх крон, але не менше 5 м, між місцями насадження дерев з широкою кроною і кущів - не менше 2 м,

Зелені насадження на вулицях не повинні перешкоджати руху транспортних засобів, пішоходів і прибиральних машин, а на горизонтальних кривих - ускладнювати видимість проїзної частини, тротуарів, технічних засобів організації дорожнього руху. Не допускається розташування дерев і чагарників висотою більше 0,5 м у межах трикутника видимості на перехрестях і пішохідних переходах.

Основним елементом озеленення центральних розділювальних смуг на проїзній частині вулиць і доріг є газон. За ширини розділювальної смуги більше 4 м допускається насадження квітів і низького чагарнику висотою не більше 0,5 м.

На напрямних островах дозволяється розміщення чагарників і декоративних зелених насаджень заввишки до 0,2 м. Ширину бульварів з поздовжньою пішохідною алеєю, що розміщується з одного боку вулиці між проїзною частиною і забудовою, слід приймати не менше 10 м.

На територіях з великою площею заощених поверхонь, високою щільністю забудови і підземних комунікацій треба застосовувати мобільні і компактні прийоми озеленення.

Майданчики відпочинку повинні мати 60% затінення території. Для часткового затінення майданчиків із південної і південно-західної сторони варто розміщувати дерева з щільною розкинутою кроною. Допускається створюється затінення влаштуванням пергол, трельяжів із витковими рослинами. На окремих майданчиках тихого відпочинку влаштовують невеликі басейни для водяних рослин, встановлюють вази і квіткарки. Майданчики відпочинку залежно від прийому озеленення можуть бути закритими, напіввідкритими і відкритими.

Дитячі ігрові майданчики мають ізолюватися зеленими насадженнями від господарських зон, проїздів, стоянок автомобілів і інтенсивних шляхів пішохідного прямування. Для часткового затінення

дитячих майданчиків із південно-західної і західної сторони рекомендується висаджувати дерева зі щільними кронами. З західної сторони можна влаштовувати трельажі, повиті ліанами. На майданчиках для дошкільників рекомендується висаджувати 1-2 дерева з низьким штамбом і розкинутою кроною, призначених для лазіння. Не рекомендується саджати високі дерева по всьому периметру майданчика, тому що це викликає зменшення інсоляції і провітрювання.

Навколо господарських майданчиків висаджують захисні смуги у вигляді рядів дерев і чагарників з наміром їхньої ізоляції, провітрювання. Майданчики для сушіння білизни обрамовують із північної сторони зеленими насадженнями. З півдня майданчик має бути відкритим назустріч променям сонця. Навколо майданчика для чищення речей висаджують чагарник, що має пилозахисні властивості, а також густокронні дерева з північного боку. При розміщенні насаджень враховують опромінюваність майданчика сонцем в ранкові години.

Майданчики для розміщення контейнерів для зберігання побутових відходів рекомендується обсаджувати щільним живоплотом із чагарників, що мають фітонцидні властивості. Рекомендується також максимальне затінення майданчиків деревами з щільною кроною, особливо з південного боку.

Навколо спортивних майданчиків, що розміщені на території подвір'я, рекомендується по периметру влаштовувати щільну смугу зелених насаджень шириною не менше 5 м.

У разі посадки дерев у зонах дії теплотрас треба враховувати чинник прогрівання фунту в обидві сторони від осі теплотраси на відстань: інтенсивного прогрівання – 2 м, середнього – від 2 м до 6 м, слабкого – від 6 м до 10 м. Біля теплотрас не можна розміщувати: липу, клен, бузок, жимолость – ближче ніж 2 м, глід, кизильник, дерен, модрина, березу - ближче ніж 3 м – 4 м.

У разі дії несприятливих техногенних і кліматичних чинників на різні території населеного пункту треба формувати захисні насадження; у разі дії декількох чинників треба вибирати провідний чинник за інтенсивністю і (або) найбільш значущий для функціонального призначення території.

Для захисту від вітру треба використовувати зелені насадження ажурної конструкції з вертикальною зімкнутою кроною від 60 % до 70 %.

Шумозахисні насадження проєктуються у вигляді однорядних або багаторядних посадок не нижче ніж 7 м, забезпечуючи відстані між стовбурами дорослих дерев з широкою кроною від 8 м до 10 м, з

середньою кроною - від 5 м до 6 м, з вузькою кроною - від 3 м до 4 м. Простір під кроною треба заповнювати рядами чагарнику.

Для шумозахисних насаджень підбирають поєднання наступних дерев і чагарників: клен гостролистий, в'яз звичайний, липа дрібнолиста, клен татарський, спирея калинолиста, жимолость татарська, дерен білий, акація жовта, глід сибірський.

У пилозахисних насадженнях відстань між деревами у ряду повинна бути на 20 % - 30 % більше ніж у шумозахисних насаджень.

В умовах високого рівня забруднення повітря треба формувати багаторядні деревно-чагарникові посадки: у разі хорошого режиму провітрювання – закритого типу (зімкнення крон), у разі поганого режиму провітрювання – відкритого, фільтруючого типу (незімкнення крон).

Під час формування багаторядних деревно-чагарникових посадок з боку дороги треба висаджувати рослини, стійкі до дії вихлопних газів. В середині смуги перевагу треба віддавати деревним рослинам вічнозеленим з густою кроною, як правило, хвойним.

Об'єкти роздрібної торгівлі, побутового обслуговування і харчування, зупинкові павільйони, туалетні кабінки тощо та елементи інженерного обладнання дозволено розміщувати не ближче ніж 3 м від стовбура дерева, при цьому дерева мають бути з компактною кроною.

В умовах ущільненої забудови допускається застосовувати вертикальне озеленення, а також облаштування садів на покриттях будівель. Для оформлення мобільного і вертикального озеленення треба застосовувати такі види пристроїв: трельяжі, шпалери, перголи, квіткарки, вазони.

Для дерев, розташованих у мощенні, за відсутності інших видів захисту (пристовбурних ґрат, бордюрів, периметральних лавок тощо) передбачають виконання захисних видів покриттів в радіусі не менше ніж 1,5 м від стовбура: щебеневе, галькове, "стільники" із засіванням газону. Захисне покриття виконують вище за покриття пішохідних доріжок і тротуарів.

2.4. Техніко-економічні показники та баланс території

На підставі оцінки комфортності території за умовами аерації, інсоляції, по рівнях шуму і загазованості, комплексної оцінки, схеми трасування пішохідних і транспортних шляхів, вибору конструкцій дорожнього одягу, розміщення майданчиків різноманітного

призначення, вирішення питань озеленення — розробляються варіанти благоустрою житлових територій.

ВИСНОВКИ

ОФОРМЛЕННЯ ГРАФІЧНОЇ І ТЕКСТОВОЇ ЧАСТИН ПРОЕКТІВ

Графічна частина складається з таких графічних матеріалів:

- План інженерного благоустрою території групи житлових будинків (М 1:500), на якому слід зазначити: забудову, її поверховість і призначення; транспортні і пішохідні шляхи (їхня ширина і прив'язка до будинків); майданчики різноманітного призначення (їхні розміри і прив'язка до будинків); озеленення у виді групових, рядових і одиночних посадок дерев, чагарники, а також ділянок газонів і квітники; містобудівні заходи щодо поліпшення комфортності території;

- Карти пофакторної та сумарної оцінки проектного стану середовища (М 1:500), на якій графічно слід показати межі комфортних і дискомфортних ділянок за умовами шуму, загазованості, аерації й інсоляції, запропоновані в проекті містобудівні заходи щодо поліпшення комфортності зовнішнього середовища.

- Конструкції дорожнього одягу проїздів, пішохідних доріжок, майданчиків

- Баланс території;

- Техніко-економічні показники (для прийнятого варіанту).

Графічну частину курсового проекту виконують на аркуші формату А2, виконують у відповідності до загальних вимог оформлення містобудівної документації.

Текстова частина має містити розділи:

Введення. У цьому розділі вказують ціль і задачі, що мають бути вирішені в процесі проектування, розкривають значення інженерного благоустрою для створення належного міського середовища. Коротко викладають характеристику умов будівництва (кліматичні, ґрунтові, рослинні, гідрогеологічні, транспортні та інші умови, задані в завданні).

Оцінка стану навколишнього міського середовища. Дослідження території забудови за умовами шуму, загазованості, інсоляції, аерації. Наводяться результати розрахунку і побудови карт шуму, загазованості, інсоляції і аерації. За цими чинниками визначають коефіцієнти благоустрою, обґрунтовують необхідність застосування спеціальних захисних містобудівних заходів щодо поліпшення проектного середовища. Вибір кожного містобудівного заходу обґрунтовується

показниками ефективності і техніко-економічними показниками на підставі карти сумарної оцінки проектованого стану середовища.

Транспортні проїзди і пішохідні шляхи. Цей розділ повинен містити повну інформацію з вибору схеми їх трасування, планувальних характеристик (у тому числі ширини), типів і конструкцій дорожнього одягу, транспортних майданчиків (у тому числі для тимчасового зберігання автомобілів) за різними варіантами.

Майданчики різноманітного призначення. Наводиться розрахунок для всіх видів майданчиків з обґрунтуванням їхнього розміщення, устаткування, типів покриттів, озеленення і заходів щодо створення комфортних умов на їх території (для різних варіантів). Обґрунтовується кращий.

Озеленення. Наводиться обґрунтування вибору порідного складу, принципи розміщення елементів озеленення, особливостей озеленення різноманітних зон, застосування захисного озеленення для поліпшення комфортності середовища. Розглядаються варіанти, обґрунтовується кращий.

Баланс території житлової групи і техніко-економічні показники. У цьому розділі на підставі показників балансу території і техніко-економічних показників порівнюють конкуруючі варіанти і обґрунтовують вибір прийнятого варіанта.

Список використаної літератури.

Список літератури

1. Биваліна М.В. Інженерний благоустрій міських територій. Містобудівні методи оцінки якості міського середовища: навч. посіб. / М.В. Биваліна. – Київ : КНУБА, 2013. – 220 с.
2. Інженерний благоустрій міських територій: методичні вказівки / уклад.: М.В. Биваліна. – Київ : КНУБА, 2011. – 72 с.
3. Шилова Т.О. Урбоекологія: навч. посіб. / Т.О.Шилова. – Київ : КНУБА, 2017. – 260 с.
4. Шилова Т.О. Міська екологія: навч. посіб. / Т.О.Шилова. – Київ : КНУБА, 2015. – 200 с.
5. Аналіз стану навколишнього середовища на території кварталу: методичні вказівки до практичних занять / уклад. Т.О. Шилова. – Київ : КНУБА, 2016. – 24 с.
6. Білявський Г.О. Основи екології: теорія та практикум: навч. посіб. / Г.О. Білявський, Л.І. Бутченко, В.М. Навроцький. – Київ: Лібра, 2002. – 352 с.
7. Демин Н.М. Управление развитием градостроительных систем. /

Н.М. Демин. – Київ: Будівельник, 1991. - 184 с.

8. *Довідник* проєктувальника. Містобудування / під заг. ред. Т.Ф. Панченко. – Київ : Укрархбудінформ, 2005. – 190 с.

9. *Климснко М. О.* Моніторинг довкілля: підручник / М.О. Клименко, А.М. Прищеп, П.М. Вознюк. – Київ : Видавничий центр «Академія», 2006. – 360 с.

11. *Кучерявий В.П.* Екологія / В.П. Кучерявий. – Львів: Світ, 2001 – 500 с: іл. Бібліогр.: – 480 с.

12. *Сухарев С.М.,* Техноекологія та охорона навколишнього середовища. Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів. 2-ге видання, стереотипне / С.М. Сухарев, С.Ю. Чундак, О.Ю. Сухарева. – Львів. "Новий Світ-2000", 2005. -256с.

13. *Солуха Б.В.,* Фукс Г.Б. Міська екологія / Б.В. Солуха, Г.Б. Фукс. – Київ: КНУБА, 2003. – 337 с.

14. *Про* розробку нового Генерального плану розвитку міста Києва та його приміської зони до 2025 року [Електронний ресурс] : рішення Київської міської ради II сесії VI скликання від 18.09.2008 р. № 262/262 // Київська міська рада, Ліга Закон : [сайт]. – Електрон. дані. – К. : Секретаріат Київської міської Ради, Інформаційно-аналітичний центр "ЛІГА" – 2013. – http://kmr.ligazakon.ua/SITE2/1_docki2.nsf/alldocWWW/1087E2950550C4F8C22574E200687516?OpenDocument (25.03.20013). – Назва з екрана.

15. *Україна.* Закони. Про благоустрій населених пунктів «Про бібліотеки і бібліотечну справу» [Електронний ресурс] : за станом на 12.03.2011 : закон України від 06.09.2005 № 2807-IV // Верховна Рада України : [сайт]. – Електрон. дані. – К.: Апарат Верховної Ради України, 1994-2013. – Режим доступу: <http://zakon.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=2807-15> (28.03.2013). – Назва з екрана.

16. *Україна.* Закони. Про Генеральну схему планування території України [Електронний ресурс] : за станом на 18.11.2012 : закон України від 07.02.2002 № 3059-III // Верховна Рада України : [сайт]. – Електрон. дані. – К. : Апарат Верховної Ради України, 1994-2013. – Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/3059-14> (21.04.2013). – Назва з екрана.

17. *Україна.* Закони. Про основи містобудування [Електронний ресурс] : за станом на 18.11.2012 : закон України від 16.11.1992 №2780-XII// Верховна Рада України : [сайт]. – Електрон. дані. – К. : Апарат Верховної Ради України, 1994-2013. – Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/2780-12>(10.05.2013). – Назва з екрана.

18. *Україна.* Закони. Про регулювання містобудівної діяльності [Електронний ресурс] : за станом на 05.07.2013 : закон України від 17.02.2011 № 3038-VI// Верховна Рада України : [сайт]. – Електрон. дані. – К. : Апарат Верховної Ради України, 1994-2013. – Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/3038-17> (11.03.2013). – Назва з екрана.

19. *Порядок* проведення містобудівного моніторингу [Електронний ресурс] : за станом на 07.12.2011 : наказ Мінірегіонбуду України від 01.09.2011 N 170 // Верховна Рада України : [сайт]. – Електрон. дані. – К. : Апарат Верховної Ради України, 1994-2013. – Режим доступу: <http://zakonst.rada.gov.ua/images/gerb.gif> (02.04.2013). – Назва з екрана.

20. *Про невідкладні заходи щодо розвитку міста Києва* [Електронний ресурс] за станом на 25.02.2008 : указ Президента України від 25.02.2008 № 157/2008 // Мега-Нау : [сайт]. – Електрон. дані. – К. : ПрАТ "Інформтехнологія", 1996-2013. – Режим доступу: <http://zakon.nau.ua/doc/?uid=1093.3988.0> (27.04.2013). – Назва з екрана.

21. *Про пріоритетні завдання у сфері містобудування* [Електронний ресурс] : за станом на 13.05.1997 : указ Президента України від 13.05.1997 № 422/97 // Верховна Рада України : [сайт]. – Електрон. дані. – К. : Апарат Верховної Ради України, 1994-2013. – Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/422/97> (22.03.2013). – Назва з екрана.

22. *ДБН Б 2.2-5:2011*. Державні будівельні норми «Планування і забудова міст, селищ і функціональних територій. Благоустрій територій», чинний від 2012-09-01 (на заміну СНиП III-10-75 «Благоустройство территорий»). Замовлення Мінірегіонбуду України ЗАТ «Український науково-дослідний інститут прогресивних технологій у комунальному господарстві». Затверджено наказом Мінірегіону України від 28.10.11 № 259, від 30.03.12 № 139, Набрав чинності 2012-00-01.

23. *ДБН В.2.2-15-2005*. Державні будівельні норми «Житлові будинки. Основні положення» чинний від 2006-01-01 + зміна № 1, наказ № 339 від 23.07.2008р, чинна з 2009-04-01, + зміна № 2, наказ № 179 від 08.05.2009р, чинна з 2009-06-15, + зміна № 3, наказ № 222 від 11.05.2012р, чинна з 2012-10-01 (на заміну СНиП 2.08.01-89 ДБН 79-92 «Житлові будинки. Основні положення»). Замовлення Держбуду України ВАТ «КиївЗНДІЕП». Затверджено наказом Держбуду України від 18 травня 2005 року № 80 та надано чинності наказом Держбуду України від 28 вересня 2005р. № 175. Набрав чинності 2006-01-01.

24. *ДБН В.2.2-40:2018*. Державні будівельні норми «Інклюзивність будівель і споруд для маломобільних груп населення», чинний від 2019-04-01 (на заміну ДБН В.2.2-17:2006). Замовлення Мінірегіонбуду України Публічне акціонерне товариство «Український зональний науково-дослідний і проєктний інститут по цивільному будівництву». Затверджено наказом Мінірегіону України від 30.11.18 № 327. Набрав чинності 2019-04-01.

25. *ДБН В.2.3-5:2018*. Державні будівельні норми «Вулиці та дороги населених пунктів», чинний від 2018-09-01 (на заміну ДБН В.2.3-5-2001 «Вулиці та дороги населених пунктів»). Замовлення

Мінрегіонбуду України Державне підприємство «Державний дорожній науково-дослідний інститут імені М.П.Шульгіна» (ДП «ДерждорНДІ»). Затверджено наказом Мінрегіону України від 24.04.18 №103, Набрав чинності 2018-09-01.

26. *ДБН В.2.3-15:2007*. Державні будівельні норми «Споруди транспорту. Автостоянки і гаражі для легкових автомобілів», чинний від 2007-08-01 (на заміну ВСН 01-89 у частині проектування автостоянок і гаражів для легкових автомобілів, а також Додатку Є ДБН В.2.2-9-99). Замовлення Мінрегіонбуду України «Студія неординарного проектування Міжнародної академії архітектури». Затверджено наказом Мінрегіону України від від 07.02.2007 № 44. Набрав чинності 2007-08-01.

27. *ДБН Б.2.2-12:2019*. Державні будівельні норми «Планування та забудова територій», чинний від 2019-10-01 (на заміну ДБН Б.2.2-12:2018 «Планування і забудова територій»). Замовлення Мінрегіонбуду України НДП «Діпромісто» ім, Ю.М, Білоконя. Затверджено наказом Мінрегіону від 26 квітня 2019 року №104. Набрав чинності 2019-10-01.

28. *ДБН 5.1.1-15:2012*. Склад та зміст генерального плану населеного пункту. – Введ. 2012-11-01. – К.: Мінрегіон України, 2012. – 25 с. - (Державні будівельні норми України). – Введ. 2012-11-01. – К.: Мінрегіон України, 2012. – 25 с. - (Державні будівельні норми України).

29. *ДБН В.1.1-3-97*. Захист від небезпечних геологічних процесів. Інженерний захист територій, будинків і споруд від зсувів та обвалів. Основні положення [Текст]: ДБН В.1.1-3-97. - Введ. в дію з 01.07.1997. – К.: Укрархбудінформ, 1997. - 72 с. - (Державні будівельні норми).

30. *ДСП № 173*. Державні санітарні правила планування та забудови населених пунктів [Електронний ресурс] : за станом на 02.10.2009 : наказ МОЗ України від 19.06.1996 №173 // Верховна Рада України : [сайт]. – Електрон. дані. – К. : Апарат Верховної Ради України, 1994-2013. – Режим доступу: <http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/z0379-96> (17.02.2013). – Назва з екрана.

31. *ДБН А.2.2-1-2003*. Склад і зміст матеріалів оцінки впливів на навколишнє середовище (ОВНС) при проектуванні і будівництві підприємств, будинків і споруд. - К.: Держбуд України, 2004. -21 с- Замість ДБНА.2.2-1-95.

32. *Державні санітарні правила планування та забудови населених пунктів*, затверджені наказом МОЗ України від 19.06.96 рю №379/1404. - К.: Укрархбудінформ, 2002.

Навчально-методичне видання

ІНЖЕНЕРНИЙ БЛАГОУСТРІЙ МІСЬКИХ ТЕРИТОРІЙ

Методичні вказівки

до виконання практичних занять та курсового проєкту
для студентів, які навчаються за ОПП та ОНП
«Міське будівництво та господарство»
другого (магістерського) рівня вищої освіти
спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія»

Укладач **Биваліна** Марія Вячеславівна

Комп'ютерне верстання *А.П. Селівестрової*

Підписано до друку 2021. Формат 60 × 84 ¹/₁₆.

Ум. друк. арк. 6,04. Обл.-вид. арк. 6,5.

Вид. № 4/IV-22. Зам. № 5/1-22

Видавець і виготовлювач

Київський національний університет будівництва і архітектури

Повітрофлотський проспект, 31, Київ, Україна, 03037

Свідоцтво про внесення до Державного реєстру суб'єктів
видавничої справи ДК № 808 від 13.02.2002