

НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

НАСТАНОВА З РОЗРАХУНКУ ТА ПРОЕКТУВАННЯ ЗАХИСТУ ВІД ШУМУ СЕЛЬБИЩНИХ ТЕРИТОРІЙ

ДСТУ-Н Б В.1.1-33:2013

Київ

Мінрегіон України

2014

ПЕРЕДМОВА

1 РОЗРОБЛЕНО: Державне підприємство "Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій", ТК 304 "Захист будівель та споруд", ПК б "Будівельна акустика та захист від шуму"

РОЗРОБНИКИ: **В. Заєць; М. Трохименко; Г. Фаренюк**, д-р техн. наук

ЗА УЧАСТЮ: ДВНЗ "Придніпровська державна академія будівництва та архітектури" (**В. Захаров; Ю. Захаров**, канд. техн. наук (науковий керівник);

П. Саньков, канд. техн. наук; **Н. Ткач**)

Київський національний університет будівництва і архітектури

(**О. Підгорний**, д-р техн. наук; **О. Сергейчук**, д-р техн. наук)

ТОВ "Центр екологічної безпеки цивільної авіації" (**О. Картишев**)

2 ПРИЙНЯТО ТА НАДАНО ЧИННОСТІ: наказ Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України від 10.07.2013 р. № 306, чинний з 2014-01-01

УВЕДЕНО ВПЕРШЕ

ЗМІСТ

1 Сфера застосування.....	1
2 Нормативні посилання.....	1
3 Терміни та визначення понять	2
4 Позначки та скорочення	2
5 Загальні положення з проектування захисту сельбищних територій від шуму	2
6 Шумові характеристики основних джерел зовнішнього шуму в міських та сільських поселеннях	4
6.1 Загальні положення	4
6.2 Шумові характеристики потоків автомобільного транспорту	5
6.3 Шумові характеристики потоків трамваїв	7
6.4 Шумові характеристики потоків залізничних поїздів і поїздів наземного метро	8
6.5 Шумові характеристики потоків водного транспорту	9
6.6 Шумові характеристики авіаційного транспорту	10
6.7 Шумові характеристики локальних джерел шуму.....	12
6.8 Шумові характеристики трансформаторів відкритих понижувальних підстанцій.....	14
7 Визначення рівнів звуку в розрахункових точках	14
8 Визначення необхідного зниження рівнів звуку на території житлової забудови та необхідної звукоізоляції зовнішніх огорожувальних конструкцій	21
9 Зниження рівнів звуку шумозахисними екранами	22
10 Зниження рівнів звуку смугами зелених насаджень	27
Додаток А	
Визначення октавних рівнів звукового тиску транспортного шуму	30
Додаток Б	
Приклад комп'ютерної програми з розрахунку, оцінювання та візуалізації акустичного режиму забудови і прилеглої до неї території	31
Додаток В	
Приклад комп'ютерної програми з розрахунку ефективності шумозахисних екранів	38

НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

НАСТАНОВА З РОЗРАХУНКУ ТА ПРОЕКТУВАННЯ ЗАХИСТУ ВІД ШУМУ СЕЛЬБИЩНИХ ТЕРИТОРІЙ

УКАЗАНИЯ ПО РАСЧЕТУ И ПРОЕКТИРОВАНИЮ ЗАЩИТЫ ОТ ШУМА СЕЛИТЕЛЬНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

MANUAL FOR CALCULATING AND DESIGNING OF NOISE PROTECTION OF RESIDENTIAL AREA

Чинний від 2014-01-01

1 СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ

1.1 Цей стандарт спрямований на реалізацію положень ДБН В.1.1-31 і відповідно до Закону України "Про будівельні норми" є обов'язковим до застосування.

1.2 Цей стандарт установлює правила розрахунку очікуваних рівнів звуку на території житлової забудови від транспортних потоків і локальних джерел шуму та їхнього необхідного зниження, методи розрахунку акустичної ефективності засобів зниження шуму на території, а також правила визначення необхідної звукоізоляції зовнішніх огорожувальних конструкцій при проектуванні нового будівництва та реконструкції житлових будинків та громадських будівель.

2 НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ

У цьому стандарті є посилання на такі нормативні акти і нормативні документи:

ДБН 360-92** Містобудування. Планування і забудова міських і сільських поселень

ДБН В.1.1-31:2013 Захист територій, будинків і споруд від шуму

ДБН В. 1.2-10-2008 Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Основні вимоги до будівель і споруд. Захист від шуму

ГОСТ 22283-88 Шум авиационный. Допустимые уровни шума на территории жилой застройки и методы его измерения (Шум авіаційний. Допустимі рівні шуму на території житлової забудови і методи його вимірювання)

ГОСТ 23337-78 Шум. Методы измерения шума на селитебной территории и в помещениях жилых и общественных зданий (Шум. Методи вимірювання шуму на сельбищній території і в приміщеннях житлових і громадських будівель)

ДСП 173-96 Державні санітарні правила планування та забудови населених пунктів

СН 3077-84 Санитарные нормы допустимого шума в помещениях жилых и общественных зданий и на территории жилой застройки (Санітарні норми допустимого шуму в приміщеннях житлових і громадських будівель і на території житлової забудови)

3 ТЕРМІНИ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ПОНЯТЬ

У цьому стандарті використано терміни, що означають поняття, визначені відповідно до:

3.1 ДБН В.1.1-31 - рівень звуку, еквівалентний рівень звуку, максимальний рівень звуку, октавний рівень звукового тиску, коригований рівень звукової потужності, еквівалентна площа звукопоглинання, ізоляція повітряного шуму, прямий звук, відбитий звук, шумозахисний екран

4 ПОЗНАКИ ТА СКОРОЧЕННЯ

РТ - розрахункова точка

ДШ - джерело шуму

5 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ З ПРОЕКТУВАННЯ ЗАХИСТУ СЕЛЬБИЩНИХ ТЕРИТОРІЙ ВІД ШУМУ

5.1 Планування й забудова сельбищної території міських та сільських поселень повинні забезпечувати нормативні вимоги щодо допустимих рівнів шуму згідно з ДБН 360, ДБН В.1.1-31, ДСП 173, СН 3077, ГОСТ 22283 та відповідати основній вимозі захисту від шуму згідно з ДБН В. 1.2-10.

5.2 Засоби зі зниження шуму на сельбищних територіях необхідно впроваджувати на всіх стадіях розроблення містобудівної документації на регіональному та місцевому рівнях.

5.3 На стадії розроблення схем планування територій на регіональному рівні покращенню стану шумового режиму в населених пунктах сприяють:

- функціональне зонування території, спрямоване на ізоляцію ділянок та об'єктів з підвищеним рівнем шуму;
- проектування шумозахисних зон необхідної ширини навколо шумних об'єктів;
- суміщення швидкісних автомобільних доріг і залізниць у єдині транспортні коридори, що проходять в обхід міст і інших населених пунктів, лікувально-курортних та рекреаційних зон;
- розміщення нових аеропортів за межами сельбищної зони з орієнтацією злітно-посадкових смуг так, щоб їхні осі та траси польотів літаків не перетинали сельбищну територію.

5.4 На стадії розроблення генеральних планів міста необхідно застосовувати:

- функціональне зонування території з відокремленням сельбищних і рекреаційних зон від промислових, комунально-складських зон та основних транспортних магістралей;
- формування загальноміської системи зелених насаджень;
- трасування автомобільних доріг швидкісного та вантажного руху в обхід житлових районів тазон відпочинку (по межах районів, промислових та комунально-складських зон, вздовж залізниць);
- диференціацію вулично-дорожньої мережі за складом транспортного потоку з виділенням основного об'єму вантажного перевезення на спеціальні магістралі;
- використання шумозахисних властивостей рельєфу;
- розміщення автомобільних доріг швидкісного руху, що проходять через території житлових районів, у виїмках і тунелях;
- розміщення великих автомобільних стоянок та гаражів за межами житлових районів;
- збільшення площі міжмагістральних територій та надання їм компактних форм для відокремлення основних житлових масивів від транспортних магістралей;
- при проектуванні невеликих поселень і сільських населених пунктів

доцільно повністю віддаляти мікрорайони від транспортних магістралей, розташовуючи між ними зелені насадження;

- об'єднання основних джерел шуму на територіях промислових зон в окремі комплекси і розташування їх у найбільш віддалених від забудови місцях.

5.5 При розробленні детального плану територій доцільно передбачати наступні заходи:

- розміщення вздовж міських та районних магістралей будівлі-екрани торговельного, комунально-побутового, адміністративного призначення, а також спеціальні шумозахисні житлові будинки, що сприяє раціональному використанню міської території за рахунок зменшення розривів між магістралями і житловою забудовою;

- для забезпечення максимального ефекту екранування шумозахисні будівлі мають бути достатньо високими і протяжними і розташовуватися якомога ближче до джерела шуму;

- на перехрестях вулиць слід розміщувати шумозахисні будівлі Г-подібної конфігурації в плані;

- основні житлові будинки підвищеної поверховості, дитячі дошкільні та шкільні заклади та місця відпочинку населення слід розташовувати всередині території району;

- у кожному конкретному випадку для кількісного оцінювання шумового режиму житлового району, що проектується, необхідно проводити акустичні розрахунки згідно з розділами 7-10.

6 ШУМОВІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ОСНОВНИХ ДЖЕРЕЛ ЗОВНІШНЬОГО ШУМУ В МІСЬКИХ ТА СІЛЬСЬКИХ ПОСЕЛЕННЯХ

6.1 Загальні положення

6.1.1 Основними джерелами зовнішнього шуму в міських та сільських поселеннях є потоки автомобільного, залізничного, водного, повітряного транспорту, промислові і енергетичні підприємства та їхні окремі установки, складські і транспортні підприємства, внутрішньоквартальні локальні джерела

шуму (трансформаторні і газорозподільні підстанції, спортивні майданчики, майданчики вантаження-розвантаження товарів у магазинах тощо).

6.1.2 Шумовими характеристиками транспортних потоків і локальних внутрішньоквартальних джерел є еквівалентний і максимальний рівні звуку в дБА, які визначають або натурними інструментальними вимірюваннями згідно з ГОСТ 23337, ГОСТ 22283, або шляхом розрахунків згідно з 6.2-6.8.

Примітка. У разі необхідності значення октавних рівнів звукового тиску транспортного шуму можуть бути орієнтовно визначені згідно з додатком А.

6.2 Шумові характеристики потоків автомобільного транспорту

6.2.1 Шумовими характеристиками потоків автомобільного транспорту (включаючи автобуси й тролейбуси) є еквівалентні $L_{A \text{ екв}}$ і максимальні $L_{A \text{ макс}}$ рівні звуку в дБА на відстані 7,5 м від осі найближчої до розрахункової точки смуги руху транспорту.

6.2.2 Величини $L_{A \text{ екв}}$ визначають за формулою:

$$L_{A \text{ екв}} = 44 + 0,26V + 10 \lg(N_3 / V_3) + \Delta L_{A \text{ покp}} + \Delta L_{A \text{ ухил}}, \quad (1)$$

де V – середня швидкість транспортного потоку на перегоні, км/год, яку визначають за формулою:

$$V = \frac{(V_{\text{л}}N_{\text{л}} + V_{\text{вл}}N_{\text{вл}} + V_{\text{вс}}N_{\text{вс}} + V_{\text{вв}}N_{\text{вв}})}{N_{\text{л}} + N_{\text{вл}} + N_{\text{вс}} + N_{\text{вв}}}, \quad (2)$$

де $V_{\text{л}}, N_{\text{л}}$ – відповідно швидкість та інтенсивність руху легкових автомобілів та їхніх модифікацій для перевезення вантажів, а також вантажних автомобілів з дозволеною максимальною масою до 3,5 т включно, од/год (легкі автомобілі);

$V_{\text{вл}}, N_{\text{вл}}$ – відповідно швидкість та інтенсивність руху вантажних автомобілів та автобусів з дозволеною максимальною масою до 5 т включно, од/год (вантажні легкі автомобілі);

$V_{\text{вс}}, N_{\text{вс}}$ – відповідно швидкість та інтенсивність руху вантажних автомобілів та автобусів з дозволеною максимальною масою від 5 т до 12 т включно, а також тролейбусів, од/год (вантажні середні автомобілі);

$V_{\text{вв}}, N_{\text{вв}}$ – відповідно швидкість та інтенсивність руху вантажних автомобілів та автобусів з дозволеною максимальною масою понад 12 т, од/год (вантажні важкі автомобілі);

N_3 – зведена (за звуковою енергією) інтенсивність руху в од/год, яку визначають за формулою:

$$N_3 = N_{\text{л}} + 4N_{\text{вл}} + 6N_{\text{вс}} + 8N_{\text{вв}}; \quad (3)$$

V_3 – зведена (відносно швидкості легких автомобілів) середня швидкість транспортного потоку на перегоні, км/год, яку визначають за формулою:

$$V_3 = V_{\text{л}} + 1,14V_{\text{вл}} + 1,18V_{\text{вс}} + 1,22V_{\text{вв}}; \quad (4)$$

$\Delta L_{A \text{ покp}}$ – поправка у дБА, що враховує тип покриття проїзної частини вулиці або дороги; визначається відповідно до таблиці 1;

$\Delta L_{A \text{ ухил}}$ – поправка у дБА, що враховує поздовжній ухил вулиці або дороги; визначається відповідно до таблиці 2.

Таблиця 1

Тип покриття проїзної частини вулиці або дороги	Величина поправки $\Delta L_{A \text{ покр}}$, дБА
Асфальт	0
Цементобетон	+3
Бруківка	+5

Таблиця 2

Поздовжній ухил вулиці або дороги, %	Величина поправки $\Delta L_{A \text{ ухил}}$, дБА				
	Частка засобів вантажного та громадського транспорту в потоці, %				
	0	5	20	40	100
2	0,5	1	1	1,5	1,5
4	1	1,5	2,5	2,5	3
6	1	2,5	3,5	4	5
8	1,5	3,5	4,5	5,5	6,5
10	2	4,5	6	7	8

6.2.3 Величини $L_{A \text{ макс}}$ визначають відповідно до таблиці 3.

6.2.4 При розташуванні між смугами руху у різних напрямках розділових смуг, бульварів і пішохідних алей шумову характеристику потоків засобів автомобільного транспорту $L_{A \text{ екв}}$ та $L_{A \text{ макс}}$ треба визначати окремо для кожного напрямку руху.

Таблиця 3

Категорії вулиць і доріг	Кількість смуг проїзної частини в обох напрямках	Шумова характеристика транспортного потоку $L_{A \text{ екв}}$, дБА		Шумова характеристика транспортного потоку $L_{A \text{ макс}}$, дБА	
		день	ніч	день	ніч
Магістральні вулиці та дороги загальноміського та районного значення: - безперервного руху	6	84	80	95	91
	8	85	80	96	92
- регульованого руху	4	81	77	95	91
	6	82	78	96	92
	8	83	79	96	92
- районного значення	2	78	73	93	88
	4	79	74	93	88
	6	80	75	94	89

Кінець таблиці 3

Категорії вулиць і доріг	Кількість смуг проїзної частини в обох напрямках	Шумова характеристика транспортного потоку $L_{A \text{ екв}}$, дБА		Шумова характеристика транспортного потоку $L_{A \text{ макс}}$, дБА	
		день	ніч	день	ніч
Вулиці та дороги місцевого значення: - житлові вулиці	2	70	60	85	80
	3	72	62	87	82
- дороги в промислових і комунально-складських зонах	2	81	78	95	91
Вулиці та дороги сільських поселень: - селищна дорога	2	80	75	95	90
	4	81	77	95	90
- головна вулиця	2	80	75	95	90
	4	81	77	95	90
- житлова вулиця	2	73	63	88	83
- дорога господарського призначення	1	72	62	87	82

6.2.5 Натурні вимірювання і акустичний розрахунок шумової характеристики потоку автомобільного транспорту необхідно здійснювати для денного часу доби, виходячи з середньогодинної інтенсивності руху N_3 протягом чотиригодинного періоду з найбільшою інтенсивністю руху транспорту. Дозволяється приймати зведену інтенсивність руху у денний час доби, що дорівнює 7 % від середньорічної добової інтенсивності руху. Уночі N_3 приймається для найбільш шумного годинного періоду.

6.2.6 На стадії передпроектних розробок дозволяється приймати розрахункові шумові характеристики потоку автомобільного транспорту відповідно до таблиці 3.

6.3 Шумові характеристики потоків трамваїв

6.3.1 Шумовими характеристиками потоків трамваїв є еквівалентні $L_{A \text{ екв}}$ і максимальні $L_{A \text{ макс}}$ рівні звуку в дБА на відстані 7,5 м від осі колії, найближчої до розрахункової точки.

6.3.2 Величини $L_{A \text{ екв}}$ визначають за формулою:

$$L_{A \text{ екв}} = 10 \lg N + \Delta L_{A \text{ осн}} + 51, \quad (5)$$

де N – середня годинна інтенсивність руху трамваїв, що приймається для чотиригодинного періоду з найбільшою інтенсивністю руху трамваїв у денний час доби або для найбільш шумного годинного періоду нічного часу;

$\Delta L_{A \text{ осн}}$ – поправка в дБА, що враховує вплив конструкції основи шляху; визначається відповідно до таблиці 4.

6.3.3 Величину $L_{A \text{ макс}}$ у дБА визначають відповідно до таблиці 4.**Таблиця 4**

Основа шляху	Величина поправки $\Delta L_{A \text{ осн}}$, дБА	Величина $L_{A \text{ макс}}$, дБА
Шпально-піщана	0	82
Шпально-щебенева	+4	86
Шпально-щебенева на монолітній бетонній плиті	+1	83
Монолітно-бетонна	+10	92

6.4 Шумові характеристики потоків залізничних поїздів і поїздів**наземного метро**

6.4.1 Шумовими характеристиками потоків залізничних поїздів і поїздів наземного метро є еквівалентні $L_{A \text{ екв}}$ і максимальні $L_{A \text{ макс}}$ рівні звуку у дБА на відстані 25 м від осі найближчої до розрахункової точки колії руху. Ці характеристики визначають за формулами:

а) для приміських електропоїздів і поїздів наземного метро

$$L_{A \text{ екв}} = 4,04 \lg l + 13 \lg V + \Delta L_{A \text{ стик}} + 33,0; \quad (6)$$

$$L_{A \text{ макс}} = 76,7 + \Delta L_{A \text{ стик}} + 0,16 V, \quad (7)$$

б) для пасажирських поїздів

$$L_{A \text{ екв}} = 4,01 \lg l + 13 \lg V + \Delta L_{A \text{ стик}} + 37,0; \quad (8)$$

$$L_{A \text{ макс}} = 82,4 + \Delta L_{A \text{ стик}} + 0,12 V, \quad (9)$$

в) для вантажних поїздів

$$L_{A \text{ екв}} = 4,1 \lg l + 13 \lg V + \Delta L_{A \text{ стик}} + 39,9; \quad (10)$$

$$L_{A \text{ макс}} = 79,4 + \Delta L_{A \text{ стик}} + 0,233 V, \quad (11)$$

де V – середня розрахункова швидкість руху поїздів, км/год;

l – фактична (розрахункова) довжина поїздів розглянутого виду, м;

$\Delta L_{A \text{ стик}}$ – поправка в дБА, що враховує тип залізничної колії; визначається відповідно до таблиці 5.

Таблиця 5

Тип залізничної колії	Величина поправки $\Delta L_{A \text{ стик}}$, дБА
З відкритими стиками на залізобетонних шпалах	+ 2
З відкритими стиками на дерев'яних шпалах	0
Безстиківий на залізобетонних шпалах	0
Безстиківий на дерев'яних шпалах	-2

6.4.2 При русі на ділянці залізниці декількох різних видів поїздів (пасажирських, вантажних та приміських електропоїздів) сумарний еквівалентний рівень звуку на відстані 25 м від осі найближчої головної колії $L_{A \text{ екв}}$ у дБА визначають шляхом енергетичного підсумовування еквівалентних рівнів звуку $L_{A \text{ екв } i}$, розрахованих окремо для кожного виду поїздів. Підсумовування виконують за формулою:

$$L_{A \text{ екв}} = 10 \lg \sum_{i=1}^n 10^{0,1 L_{A \text{ екв } i}}, \quad (12)$$

де n – кількість окремих видів ДШ (в даному випадку – поїздів).

Максимальний рівень звуку $L_{A \text{ макс}}$ у цьому випадку приймають таким, що дорівнює максимальному рівню звуку найбільш шумного виду поїздів з тих, що рухаються на даній ділянці.

6.5 Шумові характеристики потоків водного транспорту

6.5.1 Шумовими характеристиками потоків водного транспорту є еквівалентні $L_{A \text{ екв}}$ і максимальні $L_{A \text{ макс}}$ рівні звуку у дБА на відстані 25 м від лінії суднового ходу, які визначають відповідно до таблиці 6 в залежності від інтенсивності судноплавства (суден/год) найбільш шумного восьмигодинного періоду денного часу та годинного періоду нічного часу доби.

Таблиця 6

Тип судна	Еквівалентний рівень звуку $L_{A \text{ екв}}$, дБА, при інтенсивності судноплавства в обох напрямках, суден /год												Розрахунковий максимальний рівень звуку $L_{A \text{ макс}}$, дБА
	2	3	4	5	6	8	10	12	15	20	25	30	
Пасажирські:													
- швидкісні	60	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	85
- туристичні	52	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	76
- міські та приміські	49	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	73
Моточовни з підвісним мотором	52	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	77
Вантажні	55	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	72
Буксири	57	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	75
Судна технічного флоту	59	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	82

6.5.2 При русі на даній ділянці водного шляху декількох різних типів суден сумарний еквівалентний рівень звуку на відстані 25 м від лінії суднового ходу $L_{A \text{ екв}}$, дБА, визначають шляхом енергетичного підсумовування еквівалентних рівнів звуку $L_{A \text{ екв } i}$, розрахованих окремо для кожного типу суден, згідно з формулою (12), а максимальний рівень звуку $L_{A \text{ макс}}$ приймають таким, що дорівнює максимальному рівню звуку найбільш шумного типу суден з тих, що рухаються на даній ділянці.

6.5.3 Якщо шляхи руху потоків суден у різних напрямках суттєво відрізняються, то еквівалентні та максимальні рівні шуму треба визначати для кожного потоку окремо.

6.6 Шумові характеристики авіаційного транспорту

6.6.1 Шумовими характеристиками авіаційного транспорту на території житлової забудови, розташованої поблизу аеродромів та аеропортів, є еквівалентні $L_{A \text{ екв } i}$ і максимальні $L_{A \text{ макс}}$ рівні звуку у дБА, які визначають з урахуванням групи шумності літаків у відповідності з їхніми технічними характеристиками. При цьому базовою є група II, а для інших груп вводяться відповідні поправки.

Величини $L_{A \text{ екв}}$ визначають за формулами:

- для денного часу доби

$$L_{\text{Аекв}} = 0,7L_{\text{А макс II}} + 10\lg N - 12,8, \quad (13)$$

– для нічного часу доби

$$L_{\text{Аекв}} = 0,7L_{\text{А макс II}} + 10\lg N - 9,8. \quad (14)$$

Величину $L_{\text{А макс}}$ визначають за формулою:

$$L_{\text{А макс}} = L_{\text{А макс II}} + \Delta L_{\text{гр}}, \quad (15)$$

де $L_{\text{А макс II}}$ – зведений максимальний рівень звуку у дБА для літаків II групи шумності, який визначають згідно з рисунком 1 в залежності від розташування розрахункової точки відносно траси злітно-посадкової смуги (ЗПС) і етапу польоту (зліт, посадка, політ в режимі очікування посадки);

$\Delta L_{\text{гр}}$ – поправка на групу шумності літака, дБА, яку визначають відповідно до таблиці 7;

N – зведене число прольотів літаків різних груп по відношенню до дози шуму при зльоті літака II групи шумності, яке визначають за формулою:

$$N = \sum_{i=1}^5 (K_{\text{зл } i} n_{\text{зл } i} + K_{\text{пос } i} n_{\text{пос } i}), \quad (16)$$

де $K_{\text{зл } i}$ і $K_{\text{пос } i}$ – коефіцієнти зведення для зльоту та посадки для кожної групи літаків; визначаються відповідно до таблиці 7;

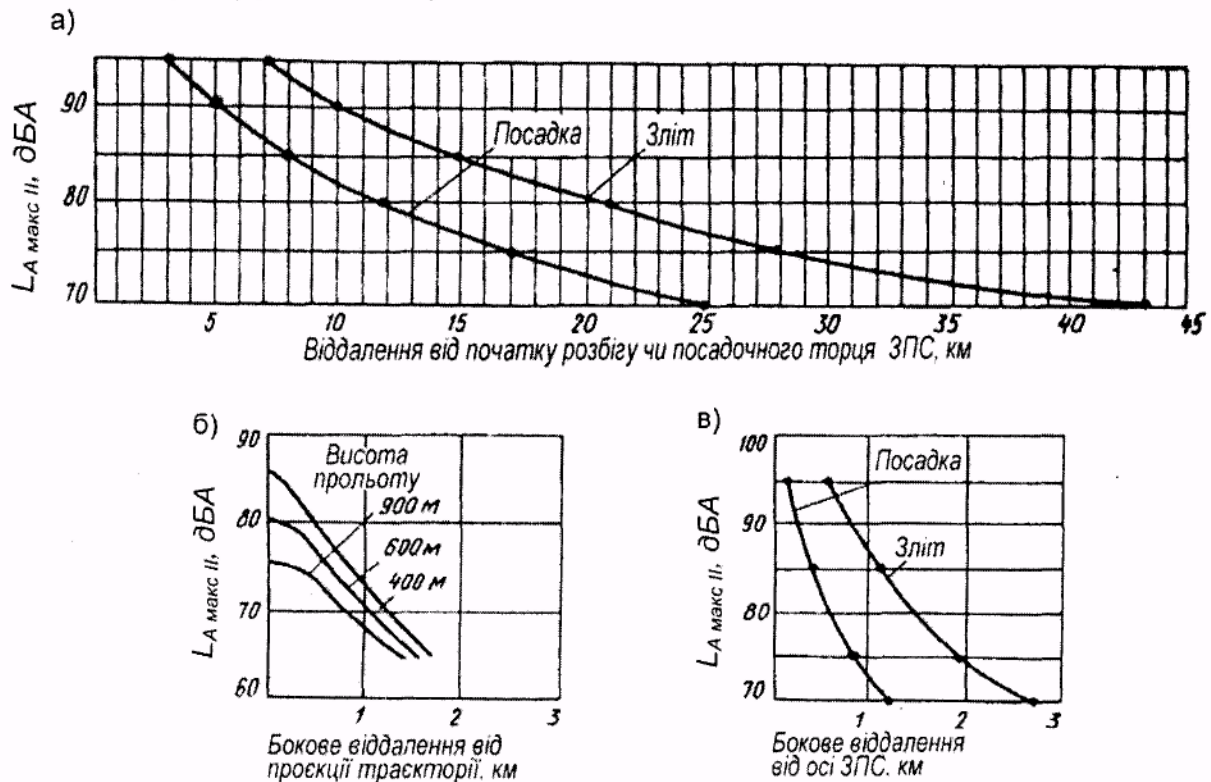
$n_{\text{зл } i}$ і $n_{\text{пос } i}$ – кількість зльотів і посадок літаків кожної групи шумності у регламентований інтервал часу (регламентованим інтервалом часу є 14 год денного (з 08.00 год до 22.00 год) і 10 год нічного (з 22.00 год до 08.00 год) часу доби).

Таблиця 7

Група шумності	Типи літаків	Величина поправки $\Delta L_{\text{гр}}$, дБА	Величина коефіцієнта $K_{\text{зл}}$	Величина коефіцієнта $K_{\text{пос}}$
I	Реактивні	+5	2,2	1,7
	Гвинтові		1,1	1,1
II	Реактивні	0	1,0	0,75
	Гвинтові		0,5	0,5
III	Реактивні	-5	0,45	0,35
	Гвинтові		0,23	0,23
IV	Реактивні	-10	0,2	0,15
	Гвинтові		0,1	0,1
V	Реактивні	-15	0,1	0,07
	Гвинтові		0,05	0,05

6.6.2 При одночасній експлуатації декількох ЗПС максимальний рівень звуку в розрахунковій точці $L_{\text{А макс}}$, дБА, треба визначати шляхом енергетичного підсумовування максимальних рівнів звуку при найбільш несприятливому (з точки зору шумового забруднення навколишнього

середовища) режимі експлуатації аеродрому. Підсумовування виконується згідно з формулою (12) при найбільш імовірному режимі експлуатації ЗПС.



а – під траєкторією зльоту та посадки; б – при віддаленні від проекції траєкторії; в – при польоті у режимі очікування

Рисунок 1 – Максимальні рівні звуку на місцевості для літаків II групи шумності

6.7 Шумові характеристики локальних джерел шуму

6.7.1 Шумовими характеристиками локальних джерел шуму на території мікрорайонів, кварталів та груп житлових будинків є еквівалентні $L_{A \text{ екв}}$ та максимальні $L_{A \text{ макс}}$ рівні звуку в дБА на відстані 7,5 м від меж джерел шуму. Величину $L_{A \text{ екв}}$ визначають за формулою:

$$L_{A \text{ екв}} = L_{A \text{ екв ц}} + 10 \lg t_{\text{сум}} - 27, \quad (17)$$

де $L_{A \text{ екв ц}}$ – еквівалентний рівень звуку, дБА, за повний цикл характерного впливу джерел шуму; приймається відповідно до таблиці 8;

$t_{\text{сум}}$ – сумарна тривалість характерного впливу джерела шуму у хвилинах за період восьмигодинного найбільш шумного денного часу доби.

6.7.2 Розрахунковий максимальний рівень звуку $L_{A \text{ макс}}$ визначають відповідно до таблиці 8.

Таблиця 8

Джерело шуму	Еквівалентний рівень звуку $L_{A \text{ екв ц, дБА}}$	Максимальний рівень звуку $L_{A \text{ макс, дБА}}$
Майданчики для неорганізованих дитячих ігор	71	86
Відкриті рекреаційні майданчики шкіл та інших навчальних закладів	64	77
Майданчики дошкільних установ для організованих дитячих ігор	68	74
Відкритий плескальний басейн	62	73
Майданчики для неорганізованих спортивних ігор	70	78
Цільові майданчики для спортивних ігор:		
- футбол	76	85
- волейбол	68	78
- баскетбол	65	73
- теніс	64	71
- хокей	65	74
- городки	69	80
Майданчики для настільних ігор:		
- теніс	60	71
- доміно	65	76
Господарські майданчики:		
- для вибивання килимів	80	89
- для збирання сміття	83	91
Проїзди одиночних автомобілів усередині груп житлових будинків:		
- легкових	57	63
- вантажних	67	77
Майданчики для розвантаження товарів і навантаження тари в магазинах:		
- промислові товари, книжкові	60	71
- меблеві	67	76
- булочно-кондитерські, бакалія	60	74
- м'ясні	72	80
- молочні	68	82
- овочі-фрукти	62	74
- вина-соки-води	72	89
Відкриті майданчики кафе та ресторанів	65	80
Відкриті майданчики дискотек	95	105

6.8 Шумові характеристики трансформаторів відкритих понижувальних підстанцій

6.8.1 Шумовими характеристиками трансформаторів відкритих понижувальних підстанцій є коригований рівень звукової потужності L_{WA} , дБА, який визначають відповідно до таблиці 9 в залежності від типової потужності трансформаторів у МВА. У цій же таблиці наводяться орієнтовні величини еквівалентних рівнів звуку $L_{A \text{ екв}}$, дБА, на відстані 7,5 м від трансформаторів. При розрахунках максимальних рівнів звуку від трансформаторів відкритих понижувальних підстанцій допускається приймати $L_{A \text{ макс}} = L_{A \text{ екв}}$.

Таблиця 9

Типова потужність трансформатора, МВА	10	20	30	40	60	90	100
Коригований рівень звукової потужності L_{WA} , дБА	96	98	100	102	104	106	108
Еквівалентні рівні звуку $L_{A \text{ екв}}$, дБА	70	74	75	76	77	77	78
Примітка. Дані таблиці не поширюються на трансформатори з виносною системою охолодження							

6.8.2 Якщо на підстанції встановлено кілька трансформаторів однакових або різних типів, то необхідно враховувати шумові характеристики кожного з них згідно з формулою (12).

7 ВИЗНАЧЕННЯ РІВНІВ ЗВУКУ В РОЗРАХУНКОВИХ ТОЧКАХ

7.1 Розрахункові точки на територіях з нормованими рівнями шуму приймають на найближчій до джерела шуму межі території на висоті 1,5 м від її рівня. Якщо територія частково знаходиться в зоні звукової тіні будівель (або будь-яких інших екрануючих споруд), а частково в зоні опромінення прямим звуком, то розрахункові точки вибираються на ділянці, що знаходиться поза зоною звукової тіні.

7.2 Розрахункові точки на територіях, що безпосередньо прилягають до будівель, треба приймати на відстані 2 м від зовнішніх огорожувальних конструкцій будинку, що захищається від шуму, на рівні середини вікон першого поверху. При висоті будівель менше 12 м необхідно додатково

приймати розрахункові точки на рівні середини вікон верхнього поверху на відстані 2 м від зовнішніх огорожувальних конструкцій. Якщо будівлі мають висоту більшу ніж 12 м, то, крім вищевказаних, розрахункові точки додатково приймаються на рівні середини вікон середнього поверху на відстані 2 м від зовнішніх огорожувальних конструкцій. Кількість розрахункових точок та їхнє розташування мають бути достатніми для визначення місць перевищення допустимих рівнів звуку на об'єкті шумозахисту. Розрахункові точки в приміщеннях житлових будинків і громадських будівель приймаються згідно з ГОСТ 23337. Оцінка, прогнозування та аналіз шумового режиму обстежуваних об'єктів проводяться на основі розрахунку і візуалізації їхніх звукових полів. У додатку Б наводиться приклад комп'ютерної програми з розрахунку і візуалізації акустичного режиму забудови і прилеглої до неї території.

7.3 Рівні звуку $L_{A \text{ тер}}$ у дБА в розрахункових точках на території житлової забудови вимірюються згідно з ГОСТ 23337 або визначаються розрахунком і подальшим енергетичним підсумовуванням відповідних рівнів звуку $L_{A \text{ тер } i}$, дБА, від окремих джерел шуму, що формують звукове поле. Енергетичне підсумовування виконують згідно з формулою (12). Рівні звуку в розрахункових точках від окремих джерел шуму визначають згідно з 7.5.

7.4 При розрахунках еквівалентних рівнів звуку від транспортних потоків як джерело шуму необхідно розглядати кожен окремий відрізок проїзної частини магістральної вулиці, рейкової колії, водного шляху на річкових або морських акваторіях, коридору руху повітряних суден тощо, які визначають у результаті розбивки території забудови на окремі ділянки, які відрізняються за умовами утворення або поширення шуму. Розбивку території виконують на генплані або його фрагменті, як правило, у масштабі М 1:500, 1:2000. На схему наносять джерела шуму, об'єкти шумозахисту, а також інші об'ємно-планувальні елементи - будівлі, споруди, елементи рельєфу місцевості, інженерної підготовки та інженерного благоустрою території тощо, конфігурація та місце розташування яких впливає на характер виникнення шуму і його поширення від джерел до об'єктів захисту.

Аналогічну розрахункову схему треба складати для локальних джерел шуму усередині груп житлових будинків, а також при дії на території кількох джерел шуму різних видів.

7.5 У розрахункових точках необхідно визначати еквівалентні рівні звуку $L_{A \text{ екв тер, дБА}}$, (у цьому випадку у формулі (18) $L_{A \text{ тер } i} = L_{A \text{ екв тер } i}$) і максимальні рівні звуку $L_{A \text{ макс тер, дБА}}$, (у цьому випадку у формулі (18) $L_{A \text{ тер } i} = L_{A \text{ макс тер } i}$). Для об'єктів, у яких норми шуму встановлено окремо для денного та нічного часу доби, треба визначати ці величини як для дня, так і для ночі.

7.6 Рівень звуку в розрахунковій точці на території житлової забудови $L_{A \text{ тер } i}$, дБА, від окремого джерела шуму (крім авіаційного) визначають за формулою:

$$L_{A \text{ тер } i} = L_A - \Delta L_{A \text{ відст}} - \Delta L_{A \text{ пов}} - \Delta L_{A \text{ пок}} - \Delta L_{A \text{ екр}} - \Delta L_{A \text{ зел}} - \Delta L_{A \text{ обм}} + \Delta L_{A \text{ відб}}, \quad (18)$$

де L_A – відповідна шумова характеристика джерела шуму у дБА, визначена згідно з розділом 6 (при розрахунку еквівалентного рівня звуку $L_A = L_{A \text{ екв}}$, при розрахунку максимального рівня звуку $L_A = L_{A \text{ макс}}$);

$\Delta L_{A \text{ відст}}$ – поправка у дБА, що враховує зниження рівня звуку в залежності від відстані r , м, між джерелом шуму і розрахунковою точкою; визначається згідно з 7.7;

$\Delta L_{A \text{ пов}}$ – поправка у дБА, що враховує зниження рівня звуку внаслідок затухання звуку в повітрі; визначається згідно з 7.8;

$\Delta L_{A \text{ пок}}$ – поправка у дБА, що враховує вплив на рівень звуку в розрахунковій точці типу покриття території; визначається згідно з 7.9;

$\Delta L_{A \text{ екр}}$ – поправка у дБА, що враховує зниження рівня звуку екранами на шляху поширення шуму; визначається згідно з розділом 9;

$\Delta L_{A \text{ зел}}$ – поправка у дБА, що враховує зниження рівня звуку смугами зелених насаджень; визначається згідно з розділом 10;

$\Delta L_{A \text{ обм}}$ – поправка у дБА, що враховує зниження рівня звуку внаслідок обмеження кута видимості джерела шуму з розрахункової точки; визначається згідно з 7.10;

$\Delta L_{A \text{ відб}}$ – поправка у дБА, що враховує підвищення рівня звуку в розрахунковій точці внаслідок накладання звуку, відбитого від огорожувальних конструкцій будівель; визначається згідно з 7.11.

7.7 Величину поправки $\Delta L_{A \text{ відст}}$, дБА, визначають в залежності від геометричних розмірів джерела шуму, зображеного у вигляді прямокутника довжиною A , м, і шириною B , м, за формулою:

$$\Delta L_{A \text{ відст}} = 10 \lg \frac{\pi r (2r + A + B) + AB}{\pi (2 + A + B) + AB}, \quad (19)$$

де r – відстань, м, що відраховується від умовного акустичного контуру джерела шуму у напрямі від його умовного акустичного центра до розрахункової точки.

Умовний акустичний контур потоків автомобільного транспорту, трамваїв і локальних джерел шуму - умовна лінія, що віддалена від меж плоского джерела, приведенного до прямокутної форми, на відстані $r_0 = 7,5$ м і розташована:

- на висоті 1,0 м від рівня поверхні проїзної частини вулиці або дороги

(рівня головки рейки) - для потоків автомобільного транспорту і трамваїв;

- на висоті 1,5 м від поверхні землі - для локальних джерел.

Для поїздів наземного метро, водного і залізничного транспорту умовний акустичний контур віддалений від його меж на відстані $r_0 = 25$ м і знаходиться на висоті 1,0 м від рівня головки рейки чи акваторії.

Умовний акустичний центр для потоків автомобільного, залізничного транспорту, трамваїв і поїздів метро - точка перетину прямої, розташованої на висоті 1,0 м по осі найближчої до розрахункової точки смуги (колії) руху з площиною, що проходить через розрахункову точку перпендикулярно до цієї прямої. Для водного транспорту умовний акустичний центр знаходиться на висоті 1,0 м над водною гладдю у вертикальній площині, що проходить через лінію суднового ходу найближчого судна. Для локальних джерел шуму в мікрорайоні - на висоті 1,5 м над його геометричним центром у плані.

У випадку, коли джерело має складну форму, його треба представити у вигляді групи суміжних прямокутних джерел і виконати акустичний розрахунок з урахуванням правила енергетичного підсумовування рівнів звуку в розрахунковій точці.

7.8 Величину поправки $\Delta L_{A \text{ пов}}$, дБА, визначають за формулою:

$$\Delta L_{A \text{ пов}} = \frac{5r}{1000}, \quad (20)$$

де r – те саме, що у формулі (19).

7.9 Величину поправки $\Delta L_{A \text{ пок}}$, дБА, визначають наступним чином:

а) за відсутності екранів на шляху поширення шуму та м'яким покриттям території (пухкий ґрунт, трава, дрібний чагарник тощо) за формулами:

$$\Delta L_{A \text{ пок}} = 6 \lg \frac{\sigma^2}{1 + 0,01\sigma^2}; \quad \sigma = \frac{0,14l \cdot 10^{-0,3h_d}}{h_p}, \quad (21)$$

де l – довжина проекції відстані r на площину, яка відбиває звук, м;

h_d – відмітка умовного акустичного центра джерела шуму над площиною, яка відбиває звук, м;

h_p – відмітка розрахункової точки над площиною, яка відбиває звук, м.

Якщо $\sigma \leq 1$, то $\Delta L_{A \text{ пок}} = 0$. Величини l , h_d та h_p визначають згідно з рисунком 2;

б) за відсутності екранів на шляху поширення шуму і акустично твердим покриттям (щільний ґрунт, асфальт, бетон, вода) $\Delta L_{A \text{ пок}} = 0$;

в) за наявності екранів між джерелом шуму та розрахунковою точкою величину $\Delta L_{A \text{ пок}}$ визначають згідно з 9.6.

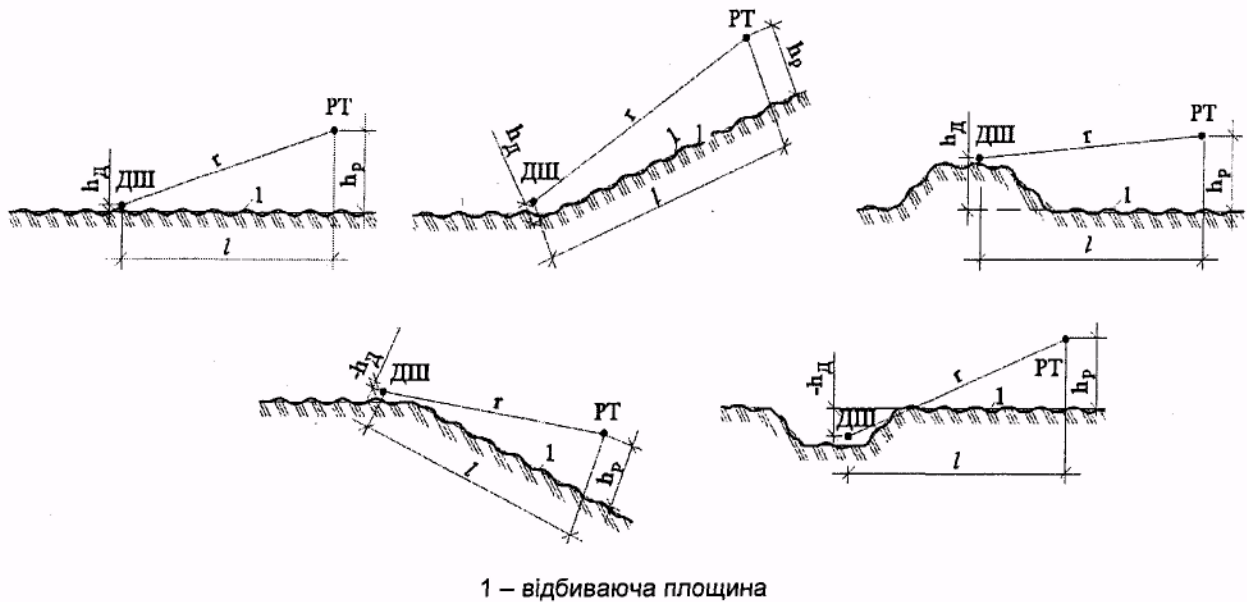


Рисунок 2 – Геометричні характеристики взаємного розташування джерела шуму (ДШ) та розрахункової точки (РТ)

7.10 Поправку $\Delta L_{A \text{ обм}}$, дБА, визначають за формулою:

$$\Delta L_{A \text{ обм}} = -10 \lg \left(\frac{S}{S_{\text{повн}}} \right), \quad (22)$$

де S – площа екранованої або неекранованої ділянки території, яку займає джерело шуму, м^2 ;
 $S_{\text{повн}}$ – площа всієї території, яку займає джерело шуму, м^2 .

7.11 Поправку $\Delta L_{A \text{ відб}}$, дБА, визначають:

а) для транспортного шуму при орієнтації фасаду у бік джерела шуму - відповідно до таблиці 10, а при орієнтації фасаду у протилежний бік, а також в розрахункових точках на майданчиках відпочинку мікрорайонів, кварталів і груп житлових будинків і дитячих дошкільних установ -відповідно до таблиці 11;

Таблиця 10

Величина поправки $\Delta L_{A \text{ відб}}$, дБА, при забудові вулиці						
односторонній	двосторонній, при відношенні h_p/B					
	0,05	0,25	0,55	0,80	0,90	1,00
1,50	1,50	2,00	3,00	4,00	5,00	6,00

Примітка. h_p - висота розрахункової точки, м; B - ширина вулиці між фасадами будинків, м.

Таблиця 11

Місце розташування розрахункової точки	Відстань від джерела шуму до розрахункового фасаду будинку, м	Величина поправки $\Delta L_{A \text{ відб, дБА}}$, при відстані між дворовими фасадами будинків першої та другої ліній забудови		
		H	$1,5H$	$2H$
На відстані 2 м від фасаду будинків першої лінії забудови	15	3,5	2,5	1,0
	45	2,0	1,5	1,0
Те саме другої лінії забудови	15	2,0	0,5	0,0
	45	1,0	0,0	0,0
На майданчиках відпочинку, майданчиках дитячих дошкільних установ, ділянках шкіл	15	1,5	1,5	0,5
	45	1,0	0,5	0,0
Примітка. H - середня висота забудови				

б) для локальних джерел шуму на території мікрорайонів, кварталів і груп житлових будинків - за графіками згідно з рисунком 3. У випадках, коли акустично м'яке покриття займає понад 30% площі поверхні дворового простору, цю поправку враховують тільки в розрахункових точках, розташованих на відстані 2 м від стіни будинку на висотах вище $3/5r'_п$ де $r'_п$ - довжина проекції відстані між умовним акустичним центром джерела шуму та розрахунковою точкою на горизонтальну площину, м.

7.12 Рівень звуку $L_{A \text{ прим}}$ у дБА в розрахунковій точці приміщення, яке захищається від шуму, може бути виміряний згідно з ГОСТ 23337 або розрахований за формулою:

$$L_{A \text{ прим}} = L_{A \text{ тер2}} - R'_{A \text{ тран}} - \Delta R_{A \text{ тран}} + 10 \lg \frac{S_{\text{зовн}}}{A} + 2, \quad (23)$$

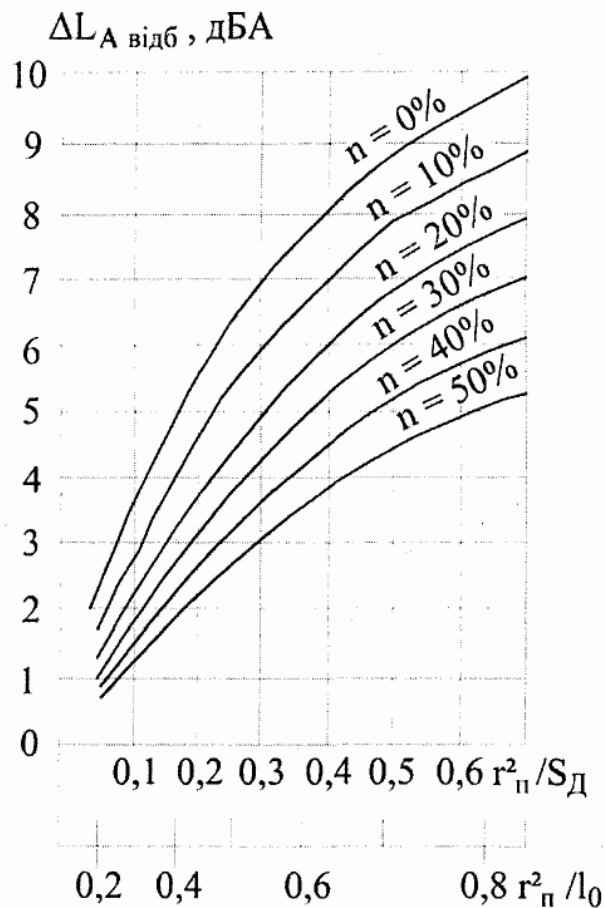
де $L_{A \text{ тер2}}$ - рівень звуку в розрахунковій точці на території на відстані 2 м від огорожувальної конструкції приміщення в дБА; визначається згідно з 7.5, 7.6;

$R'_{A \text{ тран}}$ - звукоізоляція зовнішньої огорожувальної конструкції; визначається згідно з ДСТУ-Н Б В.1.1-34;

$\Delta R_{A \text{ тран}}$ - поправка в дБА до звукоізоляції при відмінності спектра зовнішнього шуму від спектра шуму автомобільного транспорту; визначається відповідно до таблиці 12;

$S_{\text{зовн}}$ - площа зовнішньої огорожувальної конструкції у приміщенні, м²;

A - еквівалентна площа звукопоглинання в приміщенні (середня в діапазоні частот 125–1000 Гц), м².



r_n – відстань між умовним акустичним центром джерела шуму та розрахунковою точкою, м; S_d – площа двору, m^2 ; l_0 – периметр дворового простору, м; n – відношення сумарної ширини розривів між будівлями до l_0 , %

Рисунок 3 – Величини ΔL_A віб для локальних джерел шуму

Для житлових приміщень, а також інших приміщень, подібних до них за розмірами та оздобленням, замість формули (23) допускається застосовувати формулу:

$$L_{A \text{ прим}} = L_{A \text{ тер}2} - R'_{A \text{ тран}} - \Delta R_{A \text{ тран}} - 3. \quad (24)$$

Таблиця 12

Джерело зовнішнього шуму	Величина поправки $\Delta R_{A \text{ тран}}$, дБА	
	Для вікон у закритому стані та вітражів	Для вікон з вентиляційними елементами в режимі провітрювання
Реактивні літаки	+ 2	+ 1
Поїзди (метро)	+ 5	+ 2
Трамваї	+ 3	0

Примітка 1. Для джерел шуму, не перерахованих у таблиці, а також при відкритій кватирці або фрамузі вікна поправку $\Delta R_{A \text{ тран}}$ приймають за нуль.

Примітка 2. Якщо шум формується кількома джерелами шуму, то величину поправки $\Delta R_{A \text{ тран}}$ приймають найменшою серед величин для джерел, які враховуються.

8 ВИЗНАЧЕННЯ НЕОБХІДНОГО ЗНИЖЕННЯ РІВНІВ ЗВУКУ НА ТЕРИТОРІЇ ЖИТЛОВОЇ ЗАБУДОВИ ТА НЕОБХІДНОЇ ЗВУКОІЗОЛЯЦІЇ ЗОВНІШНІХ ОГОРОДЖУВАЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ

8.1 Необхідне зниження еквівалентного $\Delta L_{A \text{ екв. тер}}^{\text{нх}}$ і максимального $\Delta L_{A \text{ макс. тер}}^{\text{нх}}$ рівнів звуку в розрахунковій точці на території житлової забудови у дБА визначають за формулами:

$$\Delta L_{A \text{ екв. тер}}^{\text{нх}} = L_{A \text{ екв. тер}} - L_{A \text{ екв доп}}; \quad (25)$$

$$\Delta L_{A \text{ макс. тер}}^{\text{нх}} = L_{A \text{ макс. тер}} - L_{A \text{ макс доп}}; \quad (26)$$

де $L_{A \text{ екв. тер}}$ та $L_{A \text{ макс. тер}}$ — еквівалентний та максимальний рівні звуку в розрахунковій точці, дБА, визначені згідно з розділом 7. При цьому, якщо ці значення отримані окремо для денного та нічного часу доби, то в якості розрахункових треба приймати їх відповідні найбільші значення;

$L_{A \text{ екв доп}}$ та $L_{A \text{ макс доп}}$ — допустимі еквівалентний та максимальний рівні звуку на території житлової забудови, дБА; приймаються згідно з розділом 6 ДБН В.1.1 31.

8.2 Нормативні величини звукоізоляції зовнішніх огороджувальних конструкцій з вікнами та світлопрозорих фасадних систем для житлових кімнат квартир, номерів готелів, гуртожитків, палат лікарень, офісів, приміщень в адміністративних будівлях тощо треба приймати відповідно до таблиці 5 ДБН В.1.1-31 в залежності від еквівалентного і максимального рівнів звуку зовнішнього шуму біля фасаду та призначення будівлі і окремих її приміщень.

Для приміщень, які не увійшли у таблицю, необхідну звукоізоляцію зовнішніх огороджувальних конструкцій $R'_{A \text{ тран}}^{\text{нх}}$ у дБА приміщень, що захищаються від шуму, треба визначати як за еквівалентними, так і за максимальними рівнями звуку, а в приміщеннях, у яких проникаючий шум нормується як у денний, так і у нічний час, крім того, окремо для умов денного та нічного періоду доби. Як остаточний результат приймається найбільше із визначених значень. Розрахунок необхідної звукоізоляції $R'_{A \text{ тран}}^{\text{нх}}$, дБА, у кожному окремому випадку проводиться за формулою:

$$R'_{A \text{ тран}}^{\text{нх}} = L_{A \text{ тер } 2} - L_{A \text{ прим. доп}} - \Delta R_{A \text{ тран}} + 10 \lg \frac{S_{\text{зовн}}}{A} + 2, \quad (27)$$

де $L_{A \text{ тер } 2}$, $\Delta R_{A \text{ тран}}$, $S_{\text{зовн}}$, A – те саме, що у формулі (23);

$L_{A \text{ прим. доп}}$ – допустимий рівень звуку в приміщенні; приймається згідно з розділом 6 ДБН В.1.1-31.

Для житлових приміщень, а також близьких до них за розмірами та оздобленням інших приміщень замість формули (27) допускається застосовувати формулу:

$$R'_{A \text{ тран}}^{\text{нх}} = L_{A \text{ тер } 2} - L_{A \text{ прим. доп}} - \Delta R_{A \text{ тран}} - 3. \quad (28)$$

8.3 При визначенні необхідної величини звукоізоляції треба додатково враховувати до неї поправку $\Delta R'_{A \text{ тран}}$ в залежності від співвідношення між загальною площею зовнішньої огорожі ($S_{\text{зовн}}$, м²) і площею підлоги ($S_{\text{п}}$, м²) даного приміщення. Величини вказаних поправок наведені в таблиці 6 ДБН В.1.1-31.

8.4 Величину звукоізоляції $R'_{A \text{ тран}}^{\text{нх}}$ зовнішніх стін без світлопрозорих елементів треба приймати більшою на 10 дБА від відповідних величин, визначених згідно з 8.2. Така сама вимога висувається також і до суміщених дахових покриттів.

8.5 Нормативні величини звукоізоляції для зовнішніх стін з вікнами, являють собою результуючу звукоізоляцію ($R'_{A \text{ тран, рез}}$, дБА) зовнішньої огорожі, яку визначають за величинами звукоізоляції вікна (вікон) ($R'_{A \text{ тран в}}$, дБА) і звукоізоляції стіни ($R'_{A \text{ тран ст}}$, дБА) з урахуванням їх часток площ у загальній площі даної огорожувальної конструкції.

Примітка. Результуючу звукоізоляцію огорожувальних конструкцій, які складаються із кількох елементів з різною звукоізоляцією, слід визначати згідно з розділом 7 ДСТУ-Н Б В.1.1-34.

9 ЗНИЖЕННЯ РІВНІВ ЗВУКУ ШУМОЗАХИСНИМИ ЕКРАНАМИ

9.1 Зниження рівня звуку екраном-стілкою $\Delta L_{A \text{ екр. ст}}$, дБА, визначають за рисунком 4 в залежності від виду джерела шуму та числа Френеля N :

$$N = \frac{2\delta}{\lambda}, \quad (29)$$

де δ – різниця довжин шляхів звукового променя, м; визначається згідно з 9.2;

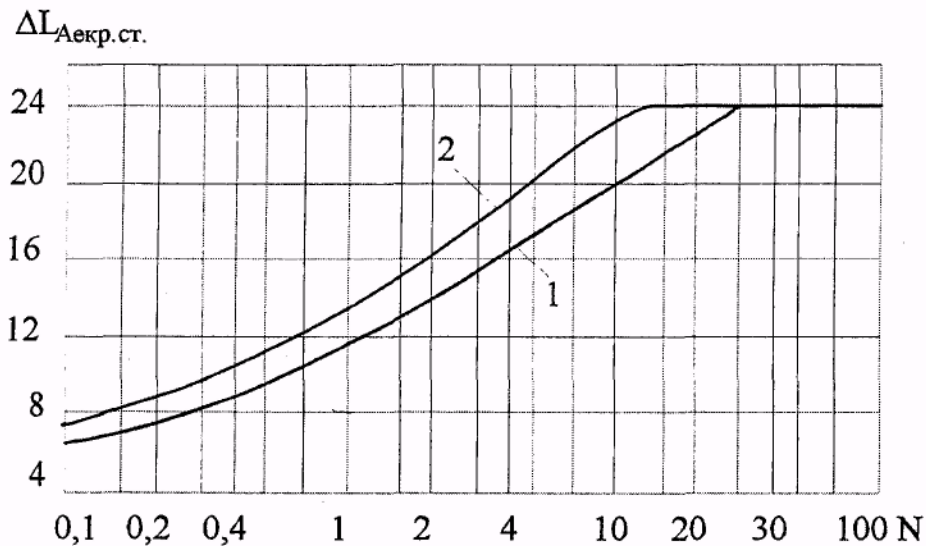
λ – розрахункова довжина звукової хвилі, яку приймають:

– для автомобілів, автобусів і тролейбусів – 0,84 м;

– для трамваїв – 0,6 м;

– для залізничних поїздів, поїздів наземного метро і річкових суден – 0,42 м;

– для джерел шуму усередині груп житлових будинків – 0,21 м.



1 – транспортні потоки; 2 – окремі транспортні засоби і локальні джерела шуму

Рисунок 4 – Графік для визначення зниження рівня звуку екраном-стіною

9.2 Різницю довжин шляхів звукового променя δ , м, відповідно до розрахункових схем екранів, наведених на рисунку 5, визначають за формулою:

$$\delta = a + b - c, \quad (30)$$

- де a – найкоротша відстань між умовним акустичним центром джерела шуму та верхнім ребром екрана, м; при цьому, умовний акустичний центр потоків засобів автомобільного, залізничного та водного транспорту треба розташовувати на осі найдовшої від розрахункової точки смуги (шляху) руху на висоті 1 м від рівня поверхні проїзної частини вулиці або дороги (головки рейки, водної гладі), а для трансформаторів і джерел шуму усередині груп житлових будинків – у геометричному центрі джерела шуму;
- b – найкоротша відстань між розрахунковою точкою та верхнім ребром екрана, м;
- c – найкоротша відстань між умовним акустичним центром джерела шуму та розрахунковою точкою, м.

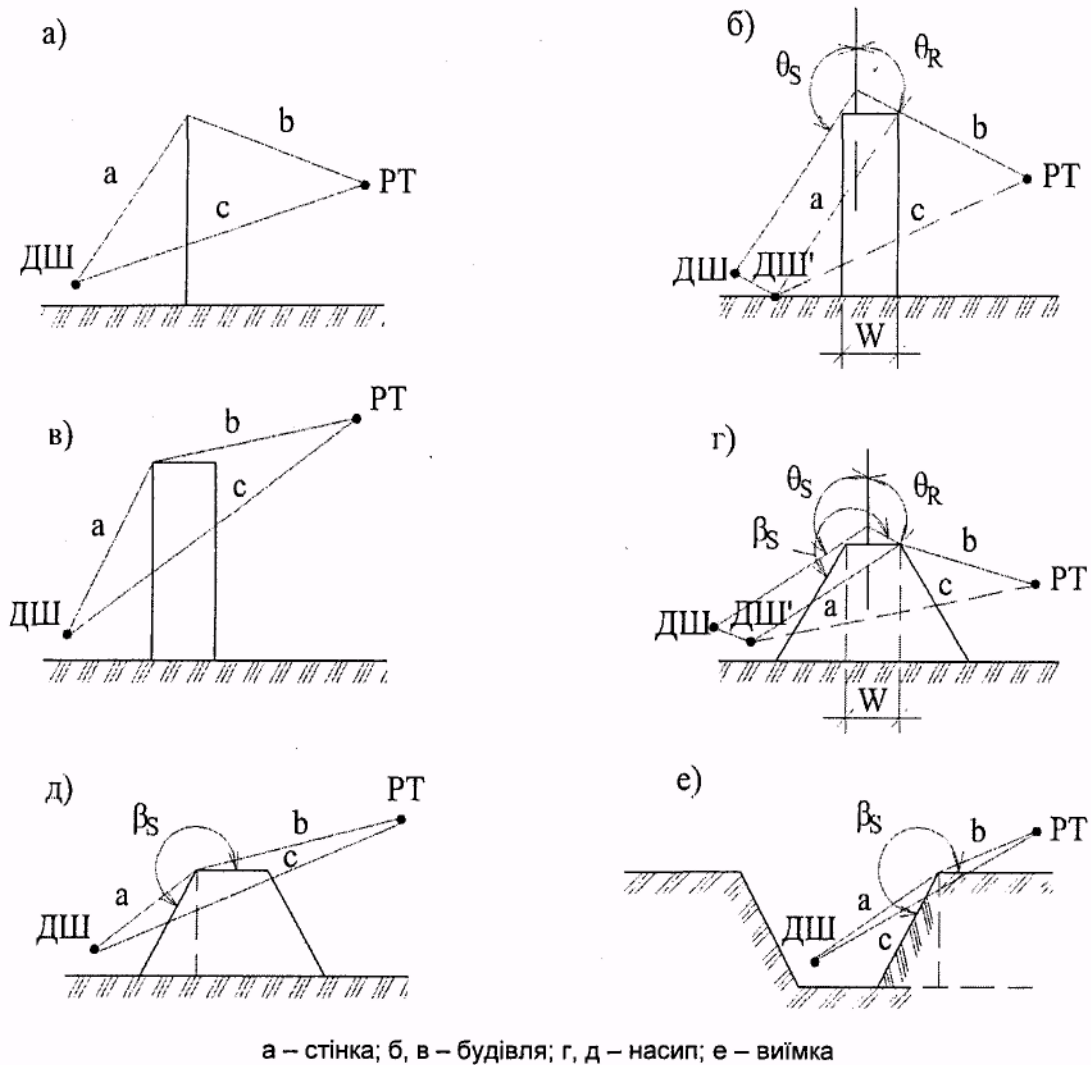


Рисунок 5 – Розрахункові схеми для визначення зниження рівня звуку екранами

9.3 Зниження рівня звуку екраном-будівлею $\Delta L_{A \text{ екр. буд.}}$, дБА, визначають за формулою:

$$\Delta L_{A \text{ екр. буд.}} = \Delta L_{A \text{ екр. ст.}} + \Delta L_{A \text{ т.}} \quad (31)$$

де $\Delta L_{A \text{ екр. ст.}}$ – зниження рівня звуку умовним екраном-стіною у дБА, величину якого визначають:

а) при розташуванні розрахункової точки нижче верху екрана-будівлі (рисунок 5, б)) – для умовного екрана-стінки, сполученого із площиною протилежного відносно джерела шуму фасаду будівлі, і уявного джерела шуму ДШ', яке одержують ортогональним проектуванням дійсного ДШ на лінію, що проходить через верхнє ребро умовного екрана-стінки паралельно лінії, що з'єднує точку ДШ із верхнім ребром фасаду екрана-будівлі, зверненого у бік джерела шуму;

б) при розташуванні розрахункової точки вище верху екрана-будівлі (рисунок 5, в)) – для умовного екрана-стінки, сполученого із площиною фасаду, зверненого у бік джерела шуму та дійсного джерела шуму ДШ;

$\Delta L_{A \text{ т.}}$ – додаткове зниження рівня звуку екраном-будівлею, дБА, обумовлене шириною будівлі W , м, величину якого визначають для шуму від транспортних потоків, господарських дворів підприємств торгівлі, громадського харчування та господарських майданчиків для сміттєзбиральників відповідно до таблиці 13; від спортивних майданчиків і майданчиків для ігор дітей – відповідно до таблиці 14.

Таблиця 13

W, м	Додаткове зниження рівня звуку екраном-будівлею $\Delta L_{Aт}$, дБА, для шумів від транспортних потоків, господарських дворів підприємств торгівлі, громадського харчування та господарських майданчиків для сміттєзбиральників при K (рисунок 6), яке дорівнює																
	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6	6,5	7	7,5	8	8,5	9
3	1	1,5	2,5	2,5	3,5	4	5	5	5,5	6,5	6,5	7,5	8	8,5	9	10	10,5
6	1,5	2	3	3,5	4	5	6	6,5	7	8	8,5	9,5	10	10,5	11,5	12,5	13
9	1,5	2,5	3,5	4	5	5,5	6,5	7	8	9	9,5	10,5	11,5	12	13	14	15
12	1,5	2,5	3,5	4	5	6	7	7,5	9	10	10,5	11,5	12,5	13	14	15	16
18	1,5	3	4	4,5	5,5	7	8	8,5	9,5	10,5	11,5	12,5	13,5	14	15,5	16,5	17,5
24	2	3	4	5	6	7	8,5	9	10,5	11,5	12	13,5	14,5	15	16,5	17,5	18,5
30	2	3	4,5	5	6,5	7,5	9	9,5	10,5	12	12,5	14	15	16,	17	18,5	19,5

Таблиця 14

W, м	Додаткове зниження рівня звуку екраном-будівлею ΔL_{A_T} , дБА, для шумів від спортивних майданчиків і майданчиків для ігор дітей при K (рисунок 6), яке дорівнює																
	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6	6,5	7	7,5	8	8,5	9
3	2	2,5	3,5	4,5	5,5	6	7	8	8,5	9,5	10,5	11,5	12	13,5	14	15	15,5
6	2,5	3	4	5,5	6	7	8	9,5	10	11	12,5	13,5	14	15,5	16,5	17,5	18
9	2,5	3,5	4,5	6	7	7,5	8,5	10	11	12	13,5	14,5	15,5	17	18	19	20
12	2,5	3,5	4,5	6	7	8	9	10,5	12	13	14,5	15,5	16,5	18	19	20	21
18	2,5	4	5	6,5	7,5	9	10	11,5	12,5	13,5	15,5	16,5	17,5	19	20,5	21,5	22,5
24	3	4	5	7	8	9	10,5	12	13,5	14,5	16	17,5	18,5	20	21,5	22,5	23,5
30	3	4	5,5	7	8,5	9,5	11	12,5	13,5	15	16,5	18	19	21	22	23,5	24,5

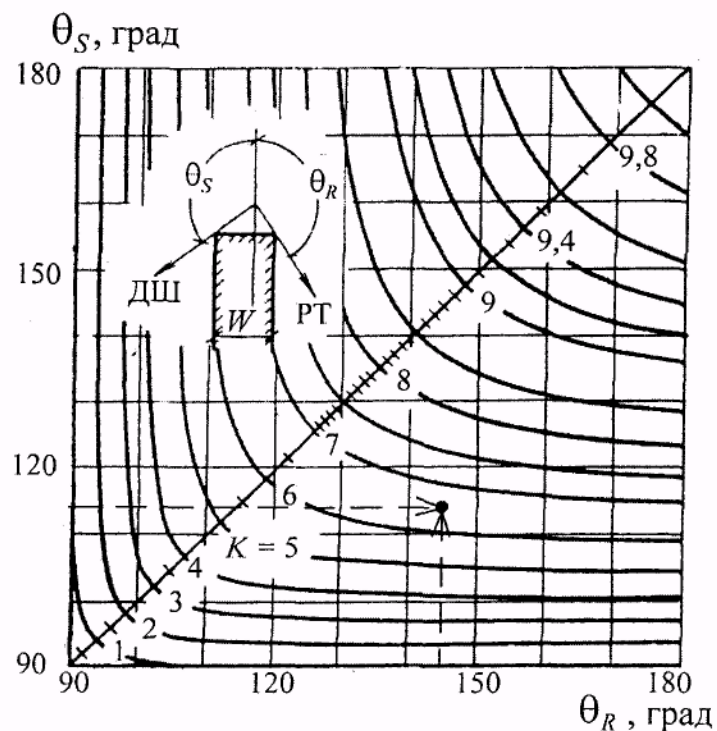


Рисунок 6 – Номограма для визначення коефіцієнта K

9.4 Зниження рівня звуку екраном-насіпом $\Delta L_{A \text{ екр. нас.}}$ дБА, визначають за формулою:

$$\Delta L_{A \text{ екр. нас.}} = \Delta L_{A \text{ екр. буд.}} - \Delta \beta, \quad (32)$$

де $\Delta L_{A \text{ екр. буд.}}$ – зниження рівня звуку умовним екраном-будівлею шириною W , м, що дорівнює ширині верхівки насипу (рисунок 5, г), д)); визначається згідно з 9.3;

$\Delta \beta$ – поправка у дБА, що визначається в залежності від величини зовнішнього кута β_s (рисунок 5 г), д)), град:

а) при $\beta_s = 210^\circ$ – $\Delta \beta = 6$ дБА;

б) при $\beta_s = 225^\circ$ – $\Delta \beta = 5$ дБА;

в) при $\beta_s = 240^\circ$ – $\Delta \beta = 3$ дБА;

г) при $\beta_s = 255^\circ$ – $\Delta \beta = 1$ дБА.

9.5 Зниження рівня звуку екраном-виїмкою $\Delta L_{A \text{ екр. в.}}$ дБА, визначають за формулою:

$$\Delta L_{A \text{ екр. в.}} = \Delta L_{A \text{ екр. ст.}} - \Delta \beta, \quad (33)$$

де $\Delta L_{A \text{ екр. ст.}}$ – зниження рівня звуку умовним екраном-стілкою, що проходить вертикально через верхнє ребро виїмки, яке розташоване з боку розрахункової точки (рисунок 5, е); визначається згідно з 9.1, 9.2;

$\Delta \beta$ – поправка, дБА; визначається згідно з 9.4.

9.6 Зниження або підвищення рівня звуку внаслідок впливу покриття території $\Delta L_{A \text{ пок.}}$ дБА, за наявності екрана між джерелом шуму та розрахунковою точкою визначають відповідно до таблиці 15 при акустично м'якому покритті та відповідно до таблиці 16 при акустично твердому покритті.

9.7 Приклад комп'ютерної програми з розрахунку ефективності екранів для захисту сельбищної території від транспортного шуму і локальних джерел та побудови звукових полів на прилеглий території наведено в додатку В.

Таблиця 15

$\Delta L_{A \text{ екр.}}$ дБА	Зниження або підвищення рівня звуку внаслідок впливу м'якого покриття території $\Delta L_{A \text{ пок.}}$ дБА, при δ , м															
	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	1	1,2	1,5	2	3	4	5	7	10
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	1,5	2,5	3,5	5	6	7	8
9	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	0	0	0	0,5	1	2	2,5	4	4,5	5	6
12	-0,5	-1	-1	-0,5	-0,5	-0,5	0	0	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4
15	-1	-1,5	-1	-1	-0,5	-0,5	-0,5	0	0	0,5	0,5	1	1,5	1,5	1,5	2
18	-1,5	-2	-1,5	-1	-1	-0,5	-0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	-1,5	-2	-1,5	-1	-1	-0,5	-0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Таблиця 16

$\Delta L_{A \text{ екр, дБА}}$	Зниження або підвищення рівня звуку внаслідок впливу м'якого покриття території $\Delta L_{A \text{ пок, дБА}}$, при δ , м														
	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	1	1,2	1,5	2	3	4	5	7	10
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5
9	0	0	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-1	-1	-1	-1	-1,5	-1,5	-1,5
12	0	-0,5	-0,5	-0,5	-1	-1	-1	-1	-1,5	-1,5	-2	-2	-2	-2,5	-2,5
15	-0,5	-0,5	-1	-1	-1	-1,5	-1,5	-1,5	-2	-2	-2,5	-3	-3	-3,5	-4
18	-0,5	-0,5	-1	-1,5	-1,5	-1,5	-2	-2	-2,5	-3	-3,5	-4	-4	-4,5	-5
24	-0,5	-1	-1	-1,5	-1,5	-1,5	-2	-2	-2,5	-3	-3,5	-4	-4	-4,5	-5

10 ЗНИЖЕННЯ РІВНІВ ЗВУКУ СМУГАМИ ЗЕЛЕНИХ НАСАДЖЕНЬ

10.1 Зниження рівня звуку смугами зелених насаджень $\Delta L_{A \text{ зел, дБА}}$, визначають за формулою:

$$\Delta L_{A \text{ зел}} = \Delta L_{A \text{ район}} + \Delta L_{A \text{ пос}} \quad (34)$$

де $\Delta L_{A \text{ район}}$ – шумозахисна ефективність смуг зелених насаджень, дБА; визначається відповідно до таблиці 17 в залежності від схеми шумозахисної смуги (рисунок 7) та номера вегетаційної зони території України (рисунок 8);

$\Delta L_{A \text{ пос}}$ – збільшення шумозахисної ефективності смуг зелених насаджень, пов'язане зі збільшенням періоду вегетації у містах, дБА; визначається відповідно до таблиці 18 в залежності від групи поселення.

Таблиця 17

Схеми улаштування смуг зелених насаджень (рисунок 7)	Шумозахисна ефективність смуг зелених насаджень $\Delta L_{A \text{ район, дБА}}$, у вегетаційній зоні території України (рисунок 8):		
	I	II	III
Схема 1	1	1,5	2
Схема 2-4	1,5	2	2,5
Схема 5	2	2,5	3
Схема 6	2,5	3	3,5
Схема 7	5,5	6	6,5

Таблиця 18

Група поселень	Населення міста, млн. чол.	$\Delta L_{A \text{ пос, дБА}}$, у вегетаційній зоні території України		
		I	II	III
Найзначніші	Понад 1	0	0,5	1,0
Значніші	Понад 0,5 до 1	0	0	0,5

Примітка. Для всіх інших груп поселень і заміських рекреаційних територій $\Delta L_{A \text{ пос}} = 0$ дБА.

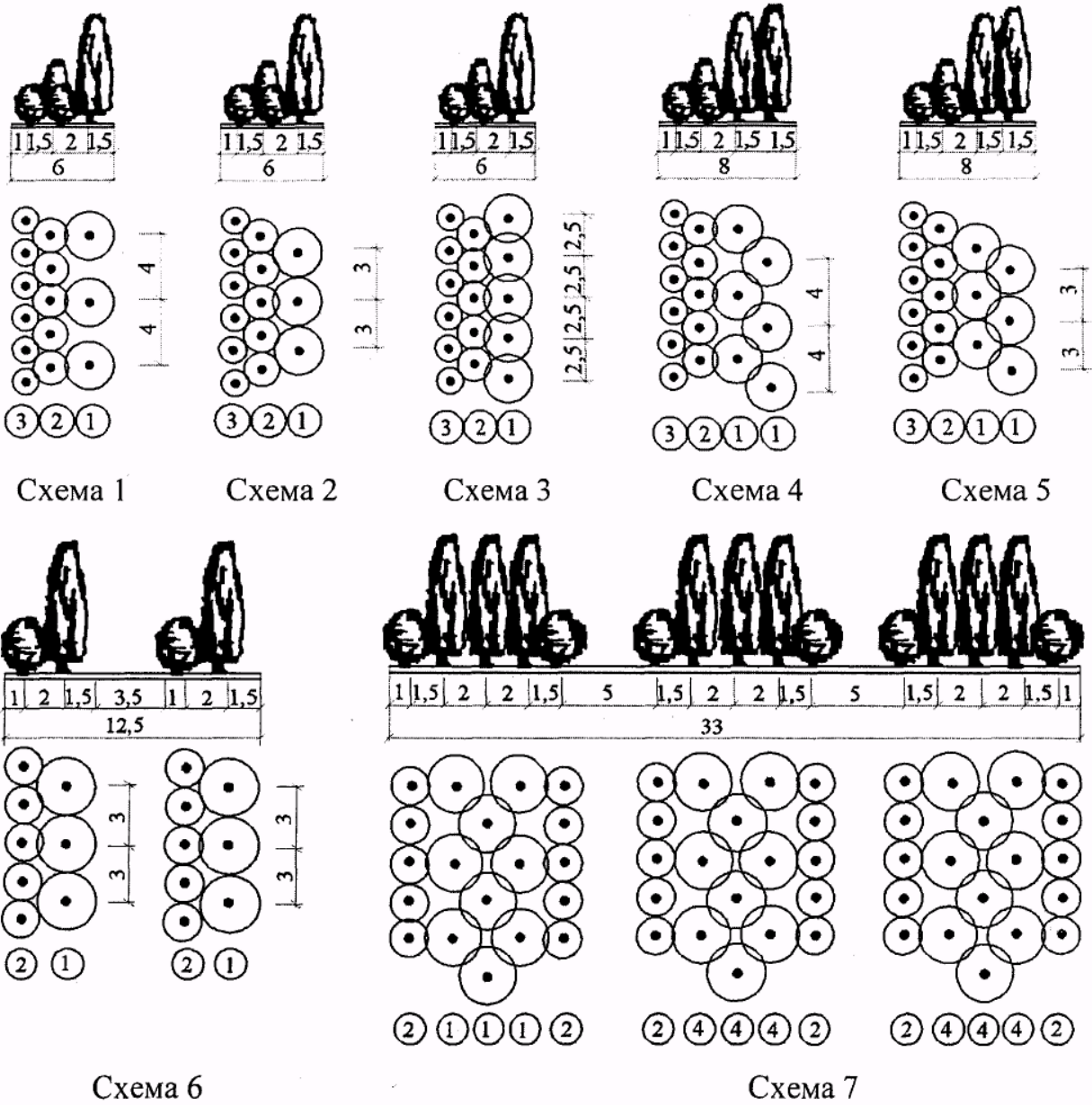


Рисунок 7 – Схеми улаштування шумозахисних смуг зелених насаджень

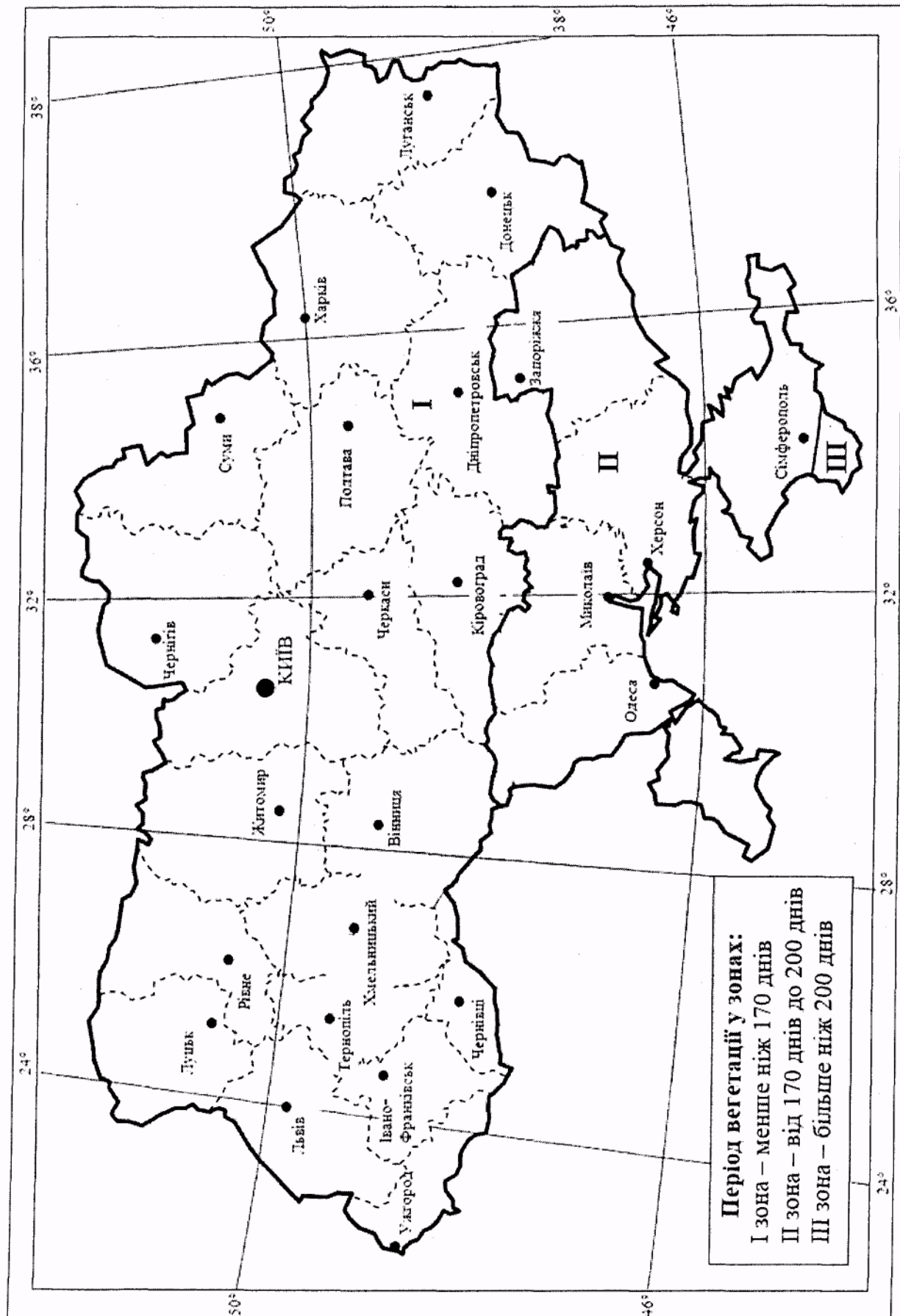


Рисунок 8 – Карта вегетаційних зон України для розрахунку зниження рівня звуку зеленими насадженнями

ДОДАТОК А

(довідковий)

**ВИЗНАЧЕННЯ ОКТАВНИХ РІВНІВ ЗВУКОВОГО ТИСКУ
ТРАНСПОРТНОГО ШУМУ**

Рівні звукового тиску транспортного шуму в октавних смугах частот L , дБ, визначають в залежності від еквівалентного рівня звуку $L_{A \text{ екв}}$, дБА, за формулою:

$$L = L_{A \text{ екв}} + \Delta L, \quad (\text{A.1})$$

де ΔL – частотна поправка в октавних смугах, дБ, до рівня звуку; визначається відповідно до таблиці А.1.

Таблиця А.1

Джерело шуму	Величина частотних поправок ΔL , дБ, в октавних смугах з середньгеометричними частотами, Гц								
	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Автомобільний транспорт	5	10	3	-2	-5	-5	-7	-11	-17
Трамваї	2	4	-2	0	-2	-6	-8	-13	-16
Пасажи́рські та вантажні поїзди	3	5	1	0	-3	-6	-7	-14	-21
Приміські електропоїзди та поїзди метро	-2	1	-4	-1	-2	-4	-10	-16	-22
Пасажи́рські швидкісні судна	-15	-10	-5	0	-3	-5	-8	-13	-15
Пасажи́рські приміські та прогулянкові судна	-14	-10	-8	-7	-3	-4	-7	-14	-21

ДОДАТОК Б

(довідковий)

ПРИКЛАД КОМП'ЮТЕРНОЇ ПРОГРАМИ З РОЗРАХУНКУ, ОЦІНЮВАННЯ ТА ВІЗУАЛІЗАЦІЇ АКУСТИЧНОГО РЕЖИМУ ЗАБУДОВИ І ПРИЛЕГЛОЇ ДО НЕЇ ТЕРИТОРІЇ

Б.1 Програма призначена для проведення кількісного розрахунку рівнів звуку (звукового тиску) в об'єктах захисту від зовнішньої негативної дії акустичного випромінювання різних джерел шумового забруднення, переважно у міській забудові, візуалізації шумового режиму об'єктів, що оцінюються. Мета розрахунку полягає у складанні прогнозу відносно існуючих чи очікуваних еквівалентних (по енергії) або максимальних рівнів звуку у дБА, лінійних чи спектральних складових рівнів звукового тиску у дБ для обраних об'єктів захисту. Акустичні показники шумового впливу обчислюються поблизу зовнішніх поверхонь (на відстані 2 м від фасадів, дахів, тощо) будівель і споруд, що захищаються від шуму, а також на прилеглій до них території (на обраній відстані від земної поверхні). Ці показники можуть використовуватися для проведення оцінки негативного акустичного впливу на забудову або як вихідні дані для подальшого розрахунку акустичних показників у приміщеннях будівель і споруд, що захищаються від шуму. Ці розрахунки також можуть бути використані для порівняння акустичних показників альтернативних варіантів архітектурно-планувальних, конструктивно-технічних та інших рішень, що приймаються на різних стадіях проектування та будівництва. Для отримання вихідних даних для проведення акустичного розрахунку слід у першу чергу використовувати результати натурних інструментальних вимірювань акустичних характеристик джерел шуму, за їх відсутності - паспортні дані джерел шуму, а для наближених попередніх розрахунків - шумові характеристики аналогів.

Б.2 Робота з програмою починається із створення нового, або відкриття вже існуючого (попередньо збереженого у базі даних програми) об'єкта. За

допомогою курсора відчиняється відповідне вікно "Новая модель", або "Открыть" (рисунк Б.1).

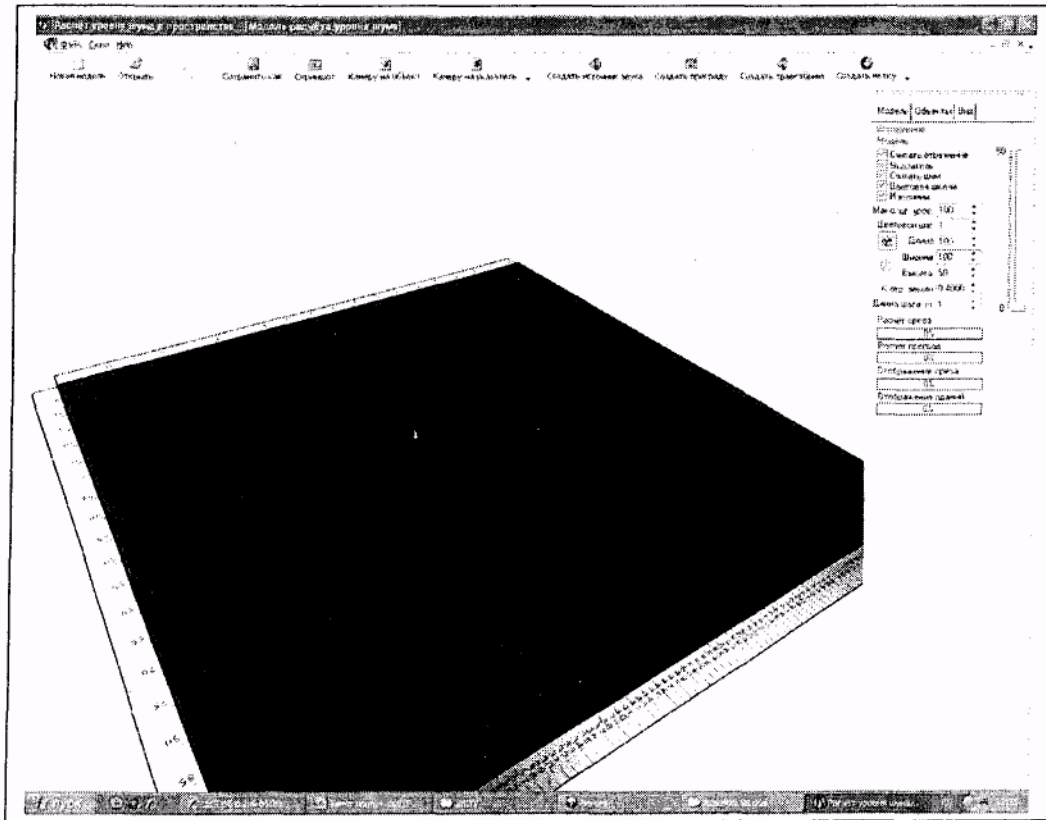


Рисунок Б.1 – Приклад створення нової моделі об'єкта, що досліджується

При створенні нового об'єкта ("Новая модель") на першій сторінці інтерфейсу програми (рисунк Б.1) курсором обирається позначення "модель", вводиться його назва, місце знаходження та задаються параметри території (довжина, ширина, висота, відстань від поверхні землі до розрахункової поверхні), де слід провести акустичні розрахунки та візуалізацію акустичного режиму. За допомогою курсора у відповідних вікнах робляться позначки, які вмикають певні розділи програми. Далі у кожне з відповідних вікон вводяться числові параметри: верхню межу акустичного діапазону, крок, за яким проводяться ізолінії, коефіцієнт відбиття звуку від земної поверхні, крок розташування розрахункових точок у метрах на моделях об'єктів шумозахисту (фасадах і дахах будівель і споруд, на прилеглий до них території).

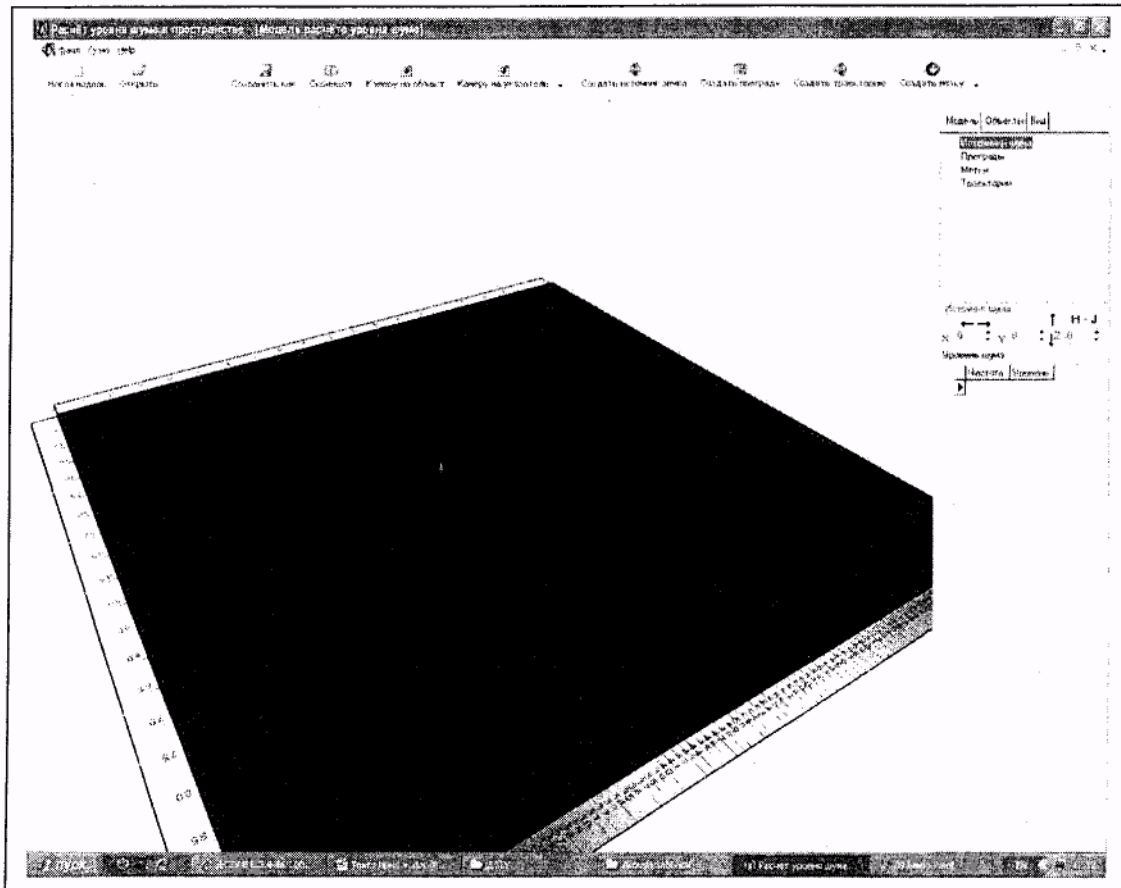


Рисунок Б.2 – Приклад введення вихідних даних моделі джерел шуму

Далі здійснюється перехід на наступну сторінку інтерфейсу програми шляхом відкриття курсором вікна "Объекты" (рисунок Б.1). На цій сторінці (рисунок Б.2) виконується введення просторово-геометричних та акустичних параметрів джерел шуму, об'єктів забудови та прилеглої до неї території. Таке введення проводиться по сканованій масштабній копії необхідної ділянки генплану території забудови шляхом фіксації курсором відповідних елементів джерел звуку та об'єктів захисту з подальшим коригуванням показників, позначених у відповідних вікнах вихідних даних (рисунок Б.3).

Числові значення координат розташування джерела шуму у декартовій системі, до якої прив'язано обрану ділянку території, з'являються у відповідних вікнах ("X", "Y", "Z"). Числові значення акустичних параметрів кожного джерела шуму вводяться у відповідні вікна проти кожного значення "Частота" (спектральні складові рівнів звукового тиску у дБ або еквівалентні чи максимальні рівні звуку у дБА (рисунок Б.2)).

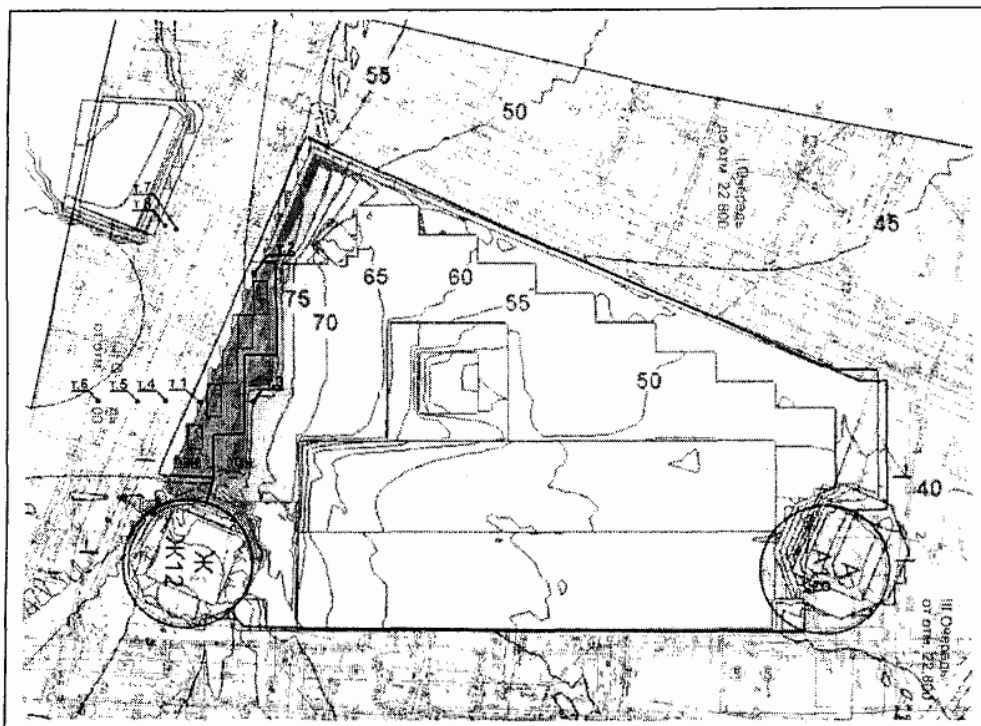


Рисунок Б.3 – Приклад побудови моделі і візуалізації розрахунку на сканованій масштабній копії

Просторово-геометричні та акустичні параметри забудови (будівель та споруд), що досліджується, вводяться після активізації курсором вікон "Преграда 1, 2 ..." у відповідних місцях інтерфейсу програми (рисунок Б.4). Ці параметри та акустичні характеристики будівель та споруд вводяться у ручному режимі курсором, позначаючи ним місця їхнього розташування. Геометричні параметри кожного з об'єктів забудови вводяться певним коригуванням числових значень відповідного параметра у вікнах під позначками "L", "W", "H", а їхнє місце розташування - "X", "Y" та "Угол поворота". Акустичні параметри - коефіцієнти відбиття звуку від кожного з елементів фасадів (K1, K2, K3, K4) або будівлі чи споруди в цілому - вводяться у відповідні вікна в межах поля під позначкою "Отражение".

Відображення числових значень параметрів акустичного режиму об'єктів захисту у будь-якому місці об'єкта виконується за допомогою функції "Метки", яка активізується курсором при послідовному позначенні ним вікон "Создать метку" та "Метка 1, 2..." (рисунок Б.5). При цьому, у межах поля "Метка" автоматично відображаються декартові координати кожної з міток ("X", "Y"), рівень звуку (дБА) або звукового тиску (дБ).

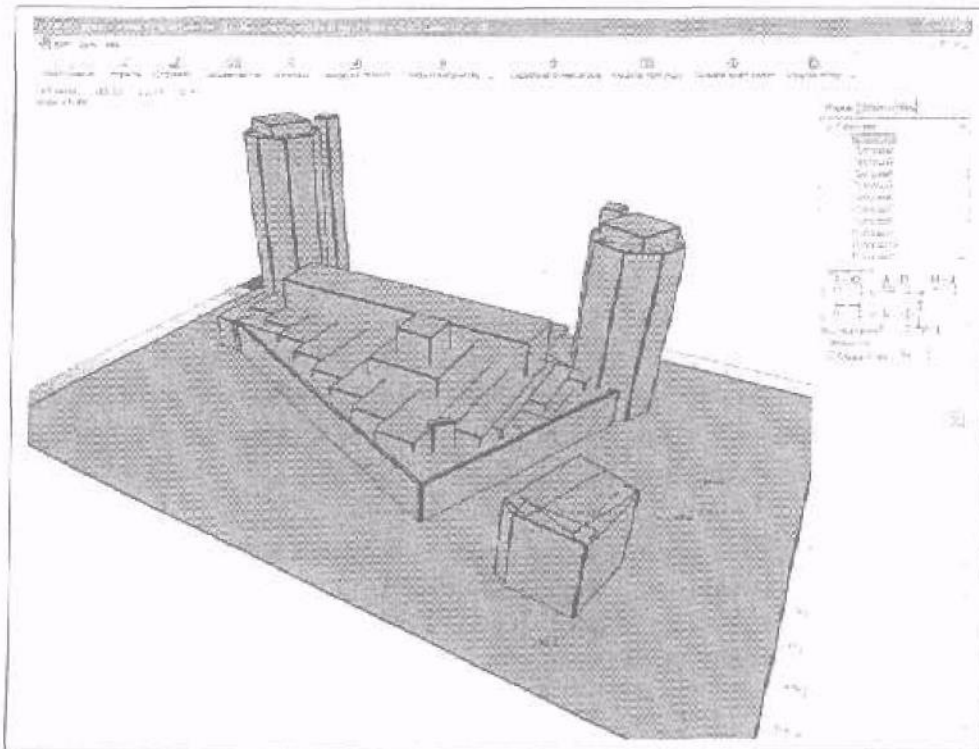


Рисунок Б.4 – Приклад введення просторово-геометричних та акустичних параметрів забудови

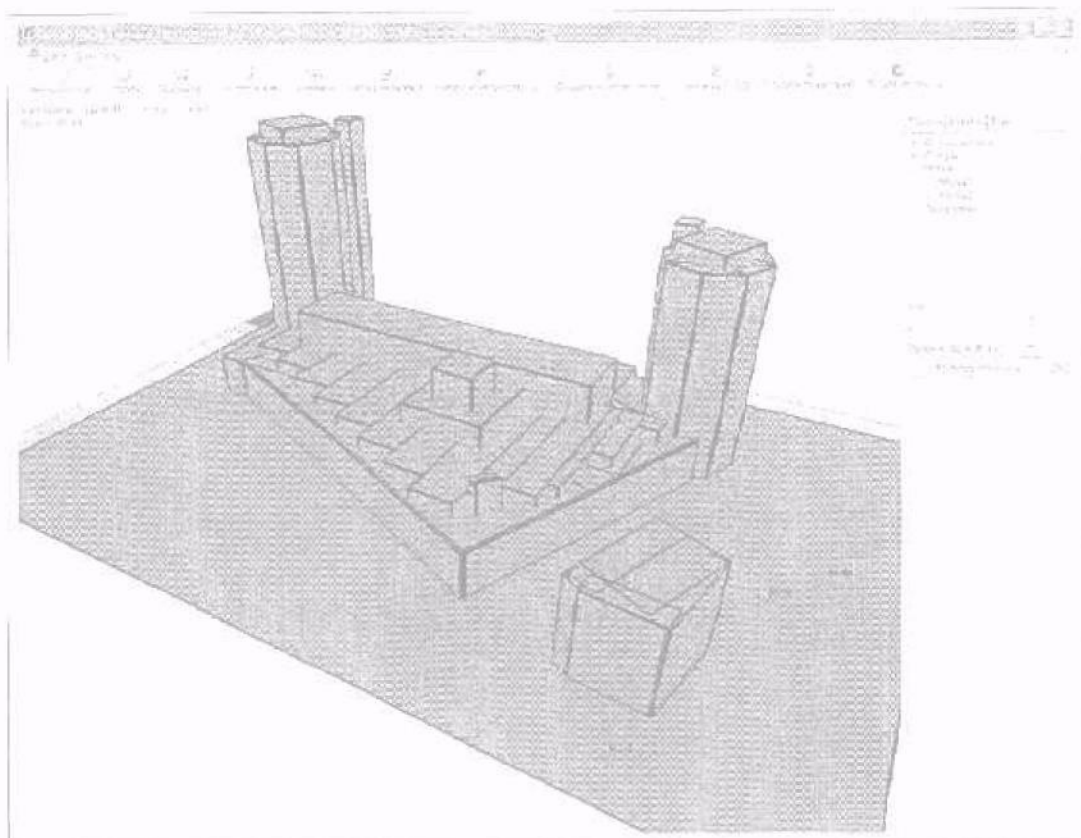


Рисунок Б.5 – Приклад вибору місця позначок для оцінки рівня звуку (звукового тиску) на моделі

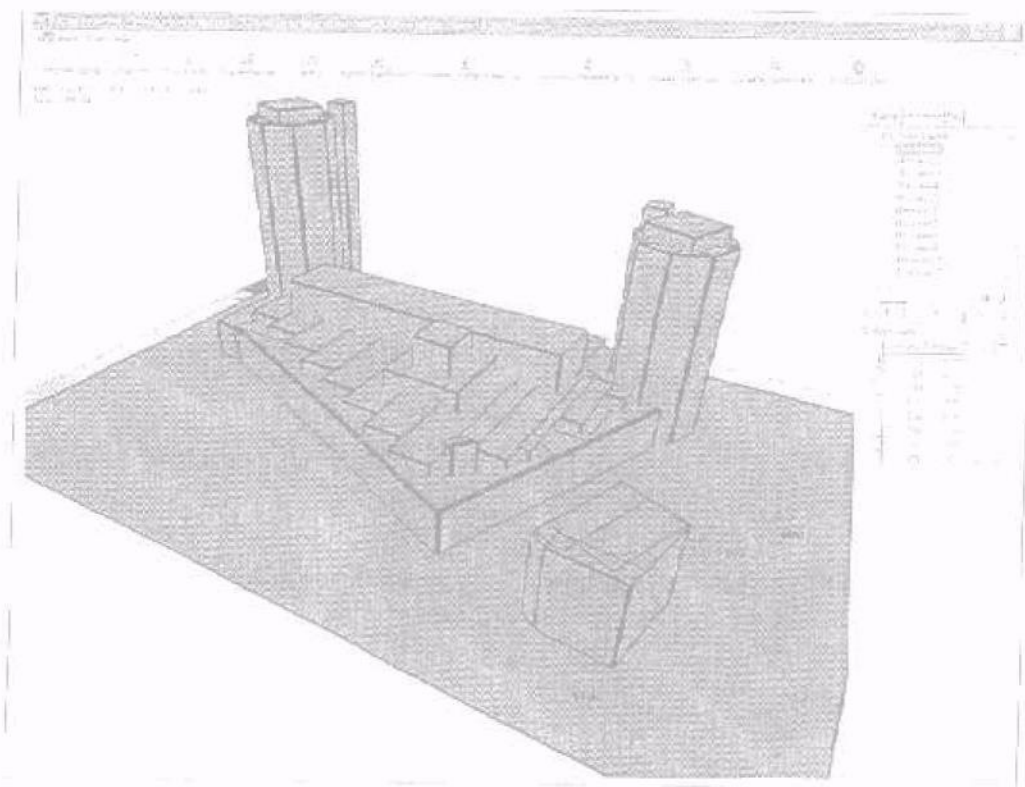
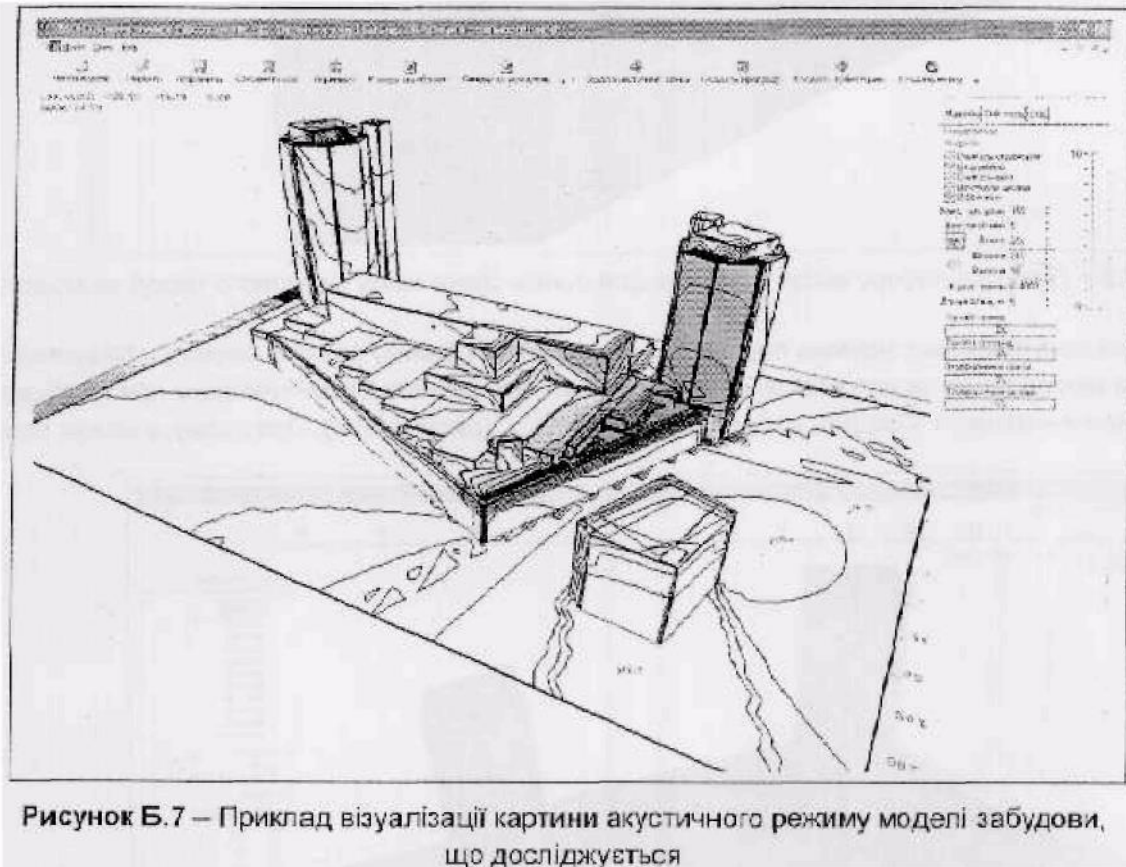


Рисунок Б.6 – Приклад введення просторово-геометричних та акустичних параметрів джерел шуму

Нерухоме джерело шуму зображується у вигляді сукупності точок, а рухоме - у вигляді траєкторії (автошляхи, залізниця, лінії руху літаків тощо) - сукупності просторових ліній, на яких з певним кроком розташовані точкові випромінювачі звуку з відповідними акустичними характеристиками. Числові значення просторово-геометричних та акустичних параметрів джерел шуму вводяться у відповідні вікна інтерфейсу програми (рисунок Б.6).

Далі обирається необхідний вид розрахункових акустичних показників: еквівалентні рівні звуку або спектральні рівні звукового тиску, або максимальні чи лінійні рівні звуку, або максимальні спектральні рівні звукового тиску. Вводяться числові значення допустимих рівнів шуму для відповідних об'єктів шумозахисту.

Після вводу всіх вихідних даних здійснюється зворотний перехід на першу сторінку інтерфейсу програми. Курсором умикається розрахунок і після його закінчення автоматично виконується візуалізація результату (рисунок Б.7).



При фіксації курсора на потрібному місці відповідного об'єкта захисту (біля фасаду або даху будівлі чи на прилеглої до неї території) автоматично відбувається візуалізація числового значення відповідного акустичного показника у вигляді позначки, що з'являється поруч з ним.

Б.3 Проектувальник за власним бажанням може обрати потрібні проміжні чи остаточні результати розрахунків, проводити візуалізацію картини акустичного режиму, складати прогноз стосовно очікуваних акустичних показників об'єктів, що проектуються, будуються чи реконструюються.

ДОДАТОК В

(довідковий)

ПРИКЛАД КОМП'ЮТЕРНОЇ ПРОГРАМИ З РОЗРАХУНКУ ЕФЕКТИВНОСТІ ШУМОЗАХИСНИХ ЕКРАНІВ

В.1 Принцип побудови програми, призначеної для проведення кількісного розрахунку ефективності шумозахисних екранів, відповідає сучасним методам розрахунку рівнів звукового тиску та рівнів звуку на територіях і враховує передові математичні моделі розрахунку ефективності шумозахисних екранів.

В.2 Метою розрахунку є визначення і оцінка прогнозованих значень зниження рівнів звукового тиску в октавних смугах частот нормованого діапазону в дБ, еквівалентних та максимальних рівнів звуку в дБА на територіях при проектуванні шумозахисних екранів для зниження шуму транспортних потоків і шуму локальних джерел (трансформаторні підстанції, зовнішнє інженерне обладнання будинків тощо).

В.3 Вихідними даними для розрахунку є значення натурних вимірювань рівнів звукового тиску (чи еквівалентних рівнів звукового тиску для непостійних джерел шуму) в октавних смугах нормованого діапазону частот на території або шумові характеристики відповідних джерел шуму.

В.4 При розрахунку ефективності шумозахисних екранів враховуються рельєф території, взаємне розташування джерела шуму, шумозахисного екрана і території чи об'єкта, що захищаються від шуму, висота, довжина, форма і звукоізоляція екрана, наявність смуг зелених насаджень та тип покриття території, розташування будівельних об'єктів на території.

При розрахунку рівнів звуку, еквівалентних і максимальних рівнів звуку на території, що захищається від шуму, враховуються спектральні складові джерела шуму та спектральні складові ефективності шумозахисного екрана.

В.5 Приклад основного вікна програми наведено на рисунку В.1.

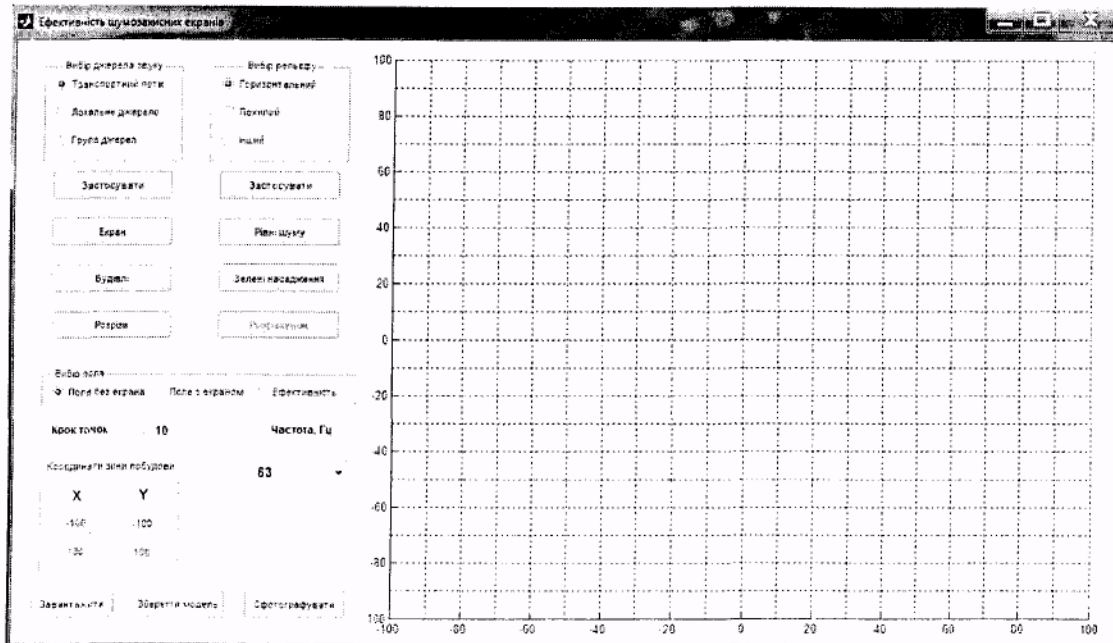


Рисунок В.1 – Основне вікно комп'ютерної програми

За допомогою панелі "Вибір джерела звуку" обирається джерело звуку: "Транспортний потік", "Локальне джерело", "Група джерел". У відповідних вікнах програми задаються координати джерел звуку.

На панелі "Вибір рельєфу" обирається три типи рельєфу: "Горизонтальний" (задається рівень над умовним нулем), "Похилый" (задаються координати трьох точок), "Інший" (задаються координати сукупності точок рельєфу).

За допомогою кнопки "Екран" відкривається вікно з можливістю задавати координати шумозахисного екрана на площині як курсором, так і ручним введенням координат, а також задаються висота і звукоізоляція екрана.

Після натиснення кнопки "Рівні шуму" відкривається діалогове вікно, в якому задаються рівні звукового тиску джерела шуму і фонові рівні звукового тиску в даній точці на території. При цьому автоматично розраховуються еквівалентні рівні звуку.

За допомогою кнопки "Будівлі" відкривається діалогове вікно для введення координат будівельних об'єктів та їх висоти.

Натисненням кнопки "Зелені насадження" задаються на площині

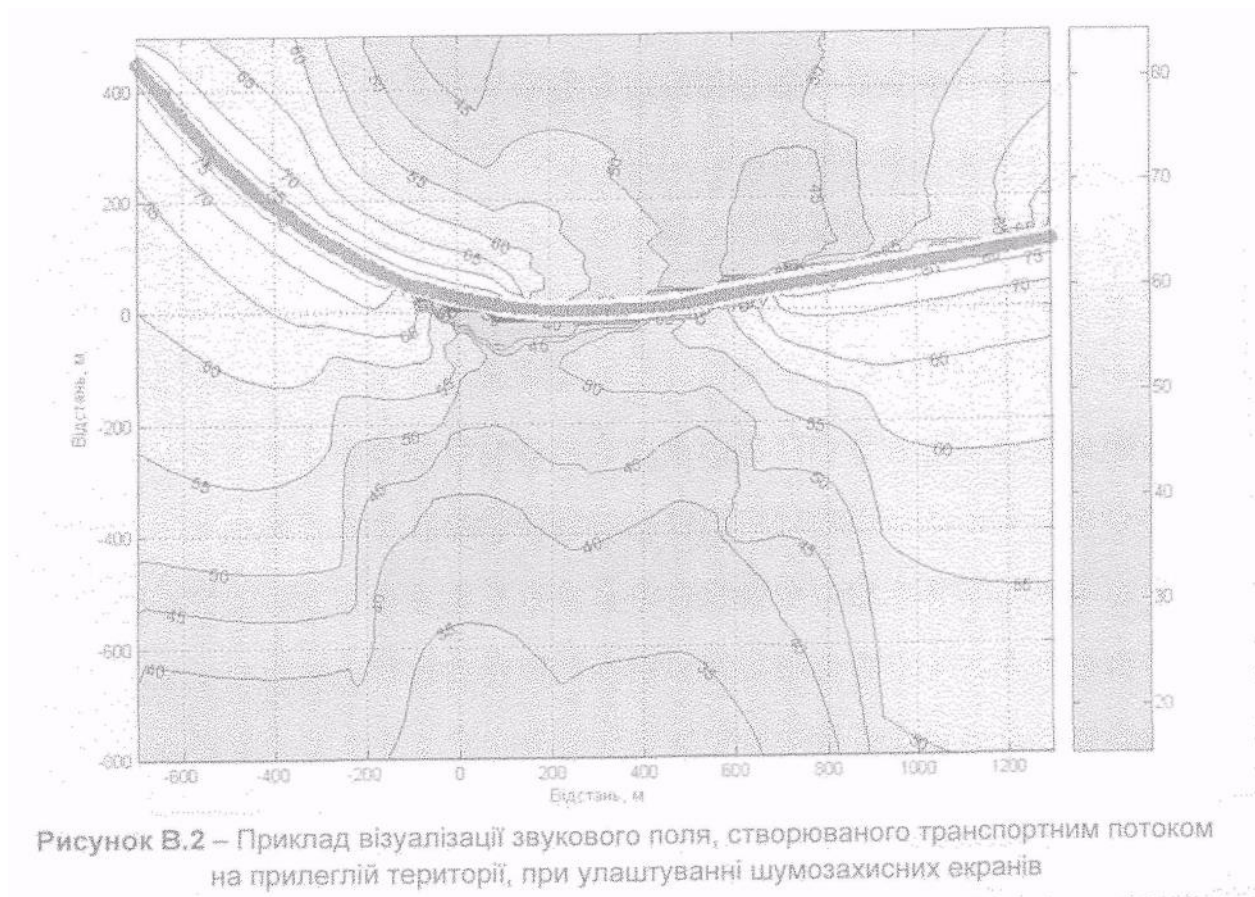
координати і висота зелених насаджень та величини зниження рівнів звукового тиску в октавних смугах частот смугами зелених насаджень.

За допомогою кнопки "Розрізи" відкривається діалогове вікно для введення координат ліній, для яких будуються звукові поля в вертикальній площині, що дозволяє оцінювати рівні звуку та ефективність екрана по висоті забудови.

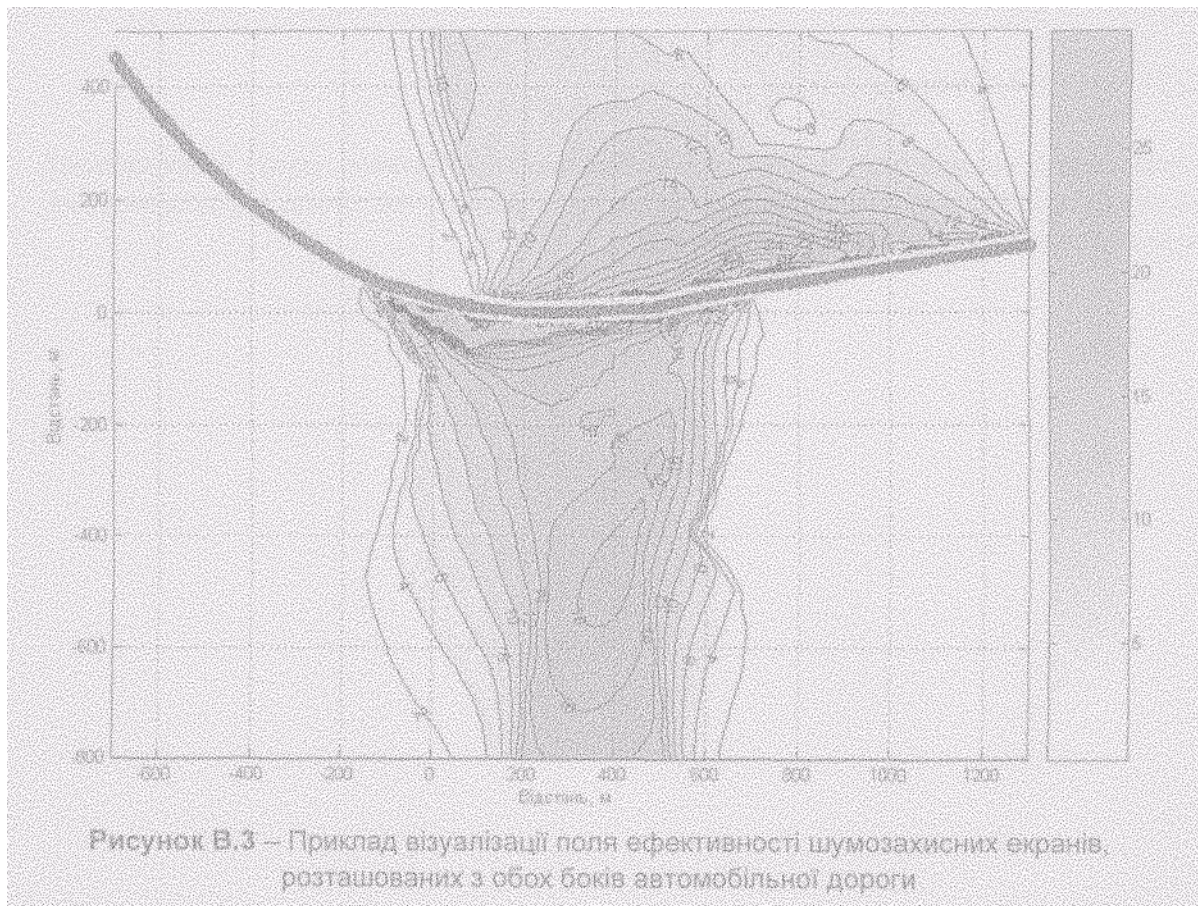
На панелі "Координати зони побудови" задаються межі області побудови звукових полів та полів ефективності шумозахисних екранів на території.

Карти шуму будуються для кожної октавної смуги частот в діапазоні від 63 Гц до 8000 Гц або у рівнях звуку.

За допомогою кнопки "Сфотографувати" зберігається зображення звукового поля (рисунок В.2).



За допомогою кнопок "Поле без екрана", "Поле з екраном" та "Ефективність" будується відповідне звукове поле, що дозволяє наочно оцінити акустичну ефективність різних варіантів шумозахисного екрана (рисунок В.3) та обрати найбільш оптимальний варіант.



Ключові слова: прямий звук, відбитий звук, еквівалентний рівень звуку, максимальний рівень звуку, коригований рівень звукової потужності, еквівалентна площа звукопоглинання, ізоляція повітряного шуму, шумозахисний екран.