



Національний університет
водного господарства та природокористування

Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України
Національний університет водного господарства та
природокористування

Кафедра автомобільних доріг, основ та фундаментів

053-102

Методичні вказівки

до виконання розрахунково-графічної роботи на тему
«Розрахунок забруднення дорожнього середовища
відпрацьованими газами транспортних засобів і рівня шумового
впливу транспорту»
з дисципліни

„Моніторинг дорожнього середовища”
студентами напряму підготовки «Будівництво»
за професійним спрямуванням „Автомобільні дороги та
аеродроми” 6.060101

для денної та заочної форм навчання

Рекомендовано до друку методичною комісією
факультету будівництва та архітектури.
Протокол №3 від 01 листопада 2011 року

Рівне 2012



Національний університет

Методичні вказівки до виконання розрахунково-графічної роботи з дисципліни “Моніторинг дорожнього середовища” студентами напряму підготовки «Будівництво» за професійним спрямуванням „Автомобільні дороги та аеродроми” 6.060101 /Альтман В.В./ Рівне, НУВГП - 23с.

Упорядник – Альтман В.В., ст. викладач.

Відповідальний за випуск : Гайдукевич В.А., кандидат технічних наук, доцент, зав. кафедрою автомобільних доріг, основ та фундаментів.



Національний університет
водного господарства
та природокористування

©Альтман В.В, 2012
©Національний університет водного
господарства та природокористування, 2012



ВСТУП

Завданням розрахунково-графічної роботи (РГР) є поглиблення та закріплення теоретичних знань з дисципліни «Моніторинг дорожнього середовища». РГР дозволить навчитись оцінювати рівень забруднення повітряного середовища відпрацьованими газами двигунів транспортних засобів, а також рівень шумового впливу транспорту на навколишнє середовище. При перевищенні встановлених граничних значень вміти розраховувати заходи із захисту споруд, населених пунктів, санітарно-курортних зон, територій сільськогосподарського призначення (за наявності спеціальних вимог), заповідників, заказників, а також в інших випадках спеціально обумовлених завданням на проектування.

СТРУКТУРА РОЗРАХУНКОВО-ГРАФІЧНОЇ РОБОТИ

У розрахунково-графічній роботі студент повинен вирішити такі питання:

- визначити концентрацію забруднення атмосферного повітря CO , $C_n H_m$, NO_x , свинцю на різній відстані від автомобільної дороги розрахункового поперечника;
- оцінити і визначити рівень звукового тиску шумового впливу транспортних засобів на навколишнє середовище;
- розрахувати заходи по захисту споруд, населених пунктів від шкідливого впливу відпрацьованих газів і шуму транспортних засобів;
- за результатами розрахунків побудувати графік поширення забруднень залежно від відстані до дороги;
- визначити остаточний рівень шуму в розрахунковому пункті, з урахуванням шумозахисних заходів.

І. РОЗРАХУНОК КОНЦЕНТРАЦІЇ ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ ВІДПРАЦЬОВАНИМИ ГАЗАМИ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ

Оцінку рівня забруднення повітряного середовища зазначеними газами варто робити на основі прогнозів відповідно до розрахунків.



Методика розрахунку заснована на поетапному визначенні емісії (викидів) відпрацьованих газів, концентрації забруднення повітря цими газами на різній відстані від дороги і потім - порівнянні отриманих даних із гранично допустимими концентраціями (ГДК) даних речовин у повітряному середовищі.

При розрахунку викидів враховуються різні типи автотранспортних засобів і конкретні дорожні умови.

У якості розрахункової приймається інтенсивність руху різних типів автомобілів у змішаному потоці.

Потужність емісії CO , C_nH_m , NO_x у відпрацьованих газах, окремо для кожної газоподібної речовини визначається за формулою

$$q = 2,06 \cdot 10^{-4} \cdot m \cdot \left[\left(\sum_l^i G_{ik} \cdot N_{ik} \cdot K_k \right) + \left(\sum_l^i G_{id} \cdot N_{id} \cdot K_d \right) \right] \quad (1.1)$$

де q - потужність емісії даного виду забруднень від транспортного потоку на конкретній ділянці дороги, г/м \cdot с ;

$2.6 \cdot 10^{-4}$ - коефіцієнт переходу до прийнятих одиниць виміру;

m - коефіцієнт, що враховує дорожні й автотранспортні умови, приймається за графіком мал.1.1 залежно від середньої швидкості транспортного потоку;

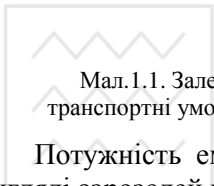
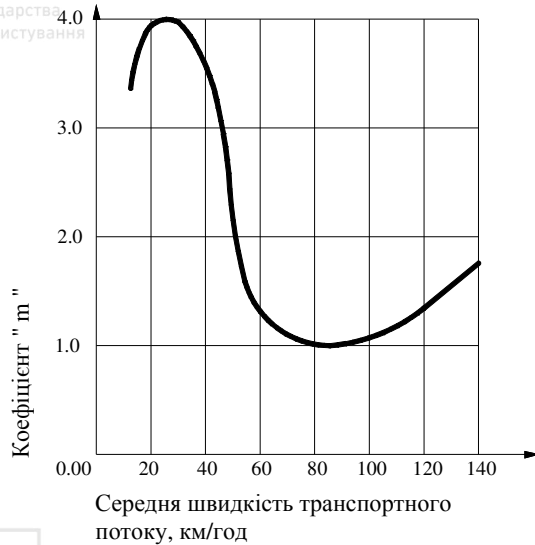
G_{ik} - середня експлуатаційна витрата палива для даного типу (марки) карбюраторних автомобілів, л/км; для розрахунків може бути прийнятий за середніми експлуатаційними нормами з урахуванням умов руху, що наведені в табл. 1.1;

G_{id} - те ж, для дизельних автомобілів, л/км;

N_{ik} - розрахункова перспективна інтенсивність руху кожного виділеного типу карбюраторних автомобілів, авт./година;

N_{id} - те ж, для дизельних автомобілів, авт./година;

K_k і K_d - коефіцієнти, прийняті для даного компонента забруднення для карбюраторних і дизельних типів двигунів відповідно до табл. 1.2.



Мал.1.1. Залежність величини коефіцієнта «*m*», що враховує дорожні і транспортні умови руху від середньої швидкості транспортного потоку

Потужність емісії в повітряне середовище з'єднань свинцю у вигляді аерозолей визначається за формулою

$$q = 2,06 \cdot 10^{-7} \cdot K_o \cdot m_p \cdot k_c \cdot \left[\sum_l^i G_{ik} \cdot N_{ik} \cdot P_{ik} \right] \quad (1.2)$$

де *q* - потужність емісії в повітряне середовище з'єднань свинцю на конкретній ділянці дороги, г/м · с.;

$2,06 \cdot 10^{-7}$ - коефіцієнт переходу до прийнятих одиниць виміру;

m_p - коефіцієнт, що враховує дорожні й автотранспортні умови, приймається за графіком мал.1.1 у залежності від середньої швидкості транспортного потоку ;

K_o=0,8 - коефіцієнт, що враховує осідання свинцю в системі випуску відпрацьованих газів;

k_c=0,2 - коефіцієнт, що враховує частку свинцю, що викидається у вигляді аерозолей у загальному обсязі викидів;

G_{ik} - середня експлуатаційна витрата палива для даного типу (марки) карбюраторних автомобілів, л/км; для оцінних розрахунків



може бути прийнятий по середніх експлуатаційних нормах з урахуванням умов руху, що приведені в табл. 1.1;

N_{ik} - розрахункова перспективна інтенсивність руху кожного типу карбюраторних автомобілів, авт./годину;

P_i - вміст добавки свинцю в паливі, що використовується в автомобілі даного типу, г/кг.

Концентрація забруднень атмосферного повітря окисом вуглецю, вуглеводнями, окислами азоту, з'єднаннями свинцю уздовж автомобільної дороги визначається за формулою

$$C = \frac{2q}{\sqrt{2\pi \cdot \sigma \cdot V \cdot \sin \varphi}} + F, \quad (1.3)$$

де C - концентрація даного виду забруднення в повітрі, г/м³;

σ - стандартне відхилення Гауссового розсіювання у вертикальному напрямку, м, приймається за таблицею 1.3;

V - швидкість вітру, що переважає в розрахунковому місяці літнього періоду, м/с;

φ - кут напрямку вітру до траси дороги. При куті від 90 до 30 градусів швидкість вітру варто множити на синус кута, при куті менш 30 градусів - коефіцієнт 0,5;

F - фоновая концентрація забруднення повітря, г/м³.

Таблиця 1.1

Середні експлуатаційні норми витрати палива

Тип автомобіля	Середня експлуатаційна витрата палива, л/км
Легкові автомобілі	0,11
Малі вантажні автомобілі карбюраторні (до 5 тонн)	0,16
Вантажні автомобілі карбюраторні (6 тонн і більш), наприклад ЗИЛ-130 і ін.	0,33
Вантажні автомобілі дизельні	0,34
Автобуси карбюраторні	0,37
Автобуси дизельні	0,28



Таблиця 1.2

Значення коефіцієнтів K_k і K_d

Вид викидів	Тип двигуна	
	карбюраторний	дизельний
Окис вуглецю	0,6	0,14
Вуглеводні	0,12	0,037
Окис азоту	0,06	0,015

Результати розрахунку за формулою 1.3 зіставляються з гранично допустимими концентраціями, встановленими органами Міністерства охорони здоров'я з урахуванням класу небезпеки для токсичних складових відпрацьованих газів теплових двигунів у повітрі населених пунктів (таблиця 1.3).

За отриманими результатами будується графік забруднення відпрацьованими газами при шляховій зоні. Приклад графіка наведено на мал. 1.2.

Таблиця 1.3

Гранично допустима концентрація токсичних складових відпрацьованих газів у повітрі населених територій, мг/м³

Вид речовини	Клас небезпеки	Середньодобові гранично допустимі концентрації, мг/м ³
Окис вуглецю	4	3,0
Вуглеводні	3	1,5
Окисли азоту	2	0,04
З'єднання свинцю	1	0,0003

За необхідністю зменшення ширини смуги забруднення варто передбачати захисні зелені насадження, екрани, захисні вали, прокладання автомобільної дороги у виїмці. Зниження концентрації забруднень захисними спорудами у відсотках до величини концентрації наведено в таблиці 1.4.



Зниження концентрації забруднень різними типами захисних споруджень і зелених насаджень

Захисні споруди і зелені насадження	Зниження концентрації, %
1. Один ряд дерев з чагарником висотою до 1,5м на смузі газону 3-4 м	10
2. Два ряди дерев без чагарнику на газоні 8-10 м	15
3. Два ряди дерев з чагарником на газоні 10-12 м	30
4. Три ряди дерев із двома рядами чагарнику на смузі газону 15-20 м.	40
5. Чотири ряди дерев з чагарником висотою 1,5 м на смузі газону 25-30 м	50
6. Суцільні екрани, стіни будинків висотою більш 5 м від рівня проїзної частини	70
7. Земляні насипи, укоси при прокладанні дороги у виїмці при різниці відміток від 2 до 3 м	50
Те ж, 3-5 м	60
Те ж, більш 5 м	70

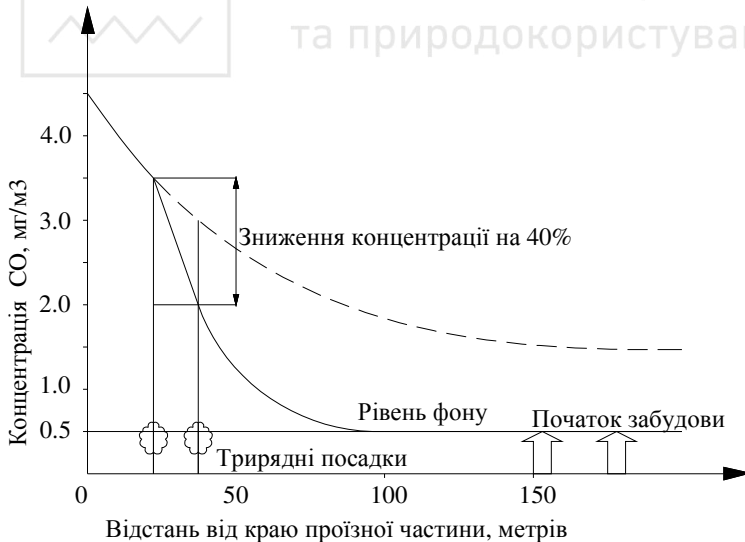


Рис.1.2. Приклад зниження концентрації за рахунок влаштування трьохрядних насаджень дерев



Концентрація забруднень в атмосфері

Вид викидів	Концентрація забруднень в атмосфері на відстані у метрах від крайки проїзної частини дороги, мг/м ³					
	20	40	60	80	100	150
Оксис вуглецю, CO						
Вуглеводні, C _n H _m						
Окисли азоту, NO _x						
Свинець, Pb						

II. РОЗРАХУНОК РІВНЯ ШУМОВОГО ВПЛИВУ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ

Оцінка рівня шумового впливу транспорту на навколишнє середовище проводиться за наявності в зоні впливу дороги місць, чутливих до впливу шуму - селітебні і промислові території населених пунктів, санітарно-курортні зони, території сільськогосподарського призначення (за наявності спеціальних вимог), заповідники, а також інші випадки спеціально обумовлені завданням на проектування.

При русі транспортних засобів виникає шум, що погіршує якість навколишнього середовища людей і тварин на прилеглих до дороги територіях. Рівень звукового тиску визначається за формулою

$$L_p = 10 \lg \left(\frac{P}{P_0} \right), \quad (2.1)$$

де L_p - рівень звукового тиску в дБ;

P - інтенсивність діючого звуку (шуму), Вт/м²;

P_0 - інтенсивність звуку, що відповідає порогові чутності при частоті звуку 1000 Гц; приймається рівним 10⁻¹² Вт/ м².

Прогнозування еквівалентного рівня транспортного шуму на відстані 7,5 м від осі найближчої смуги руху допускається визначати за наближеною формулою



$$L_{екв7,5} = 50 + 8,8 \lg N + F, \quad (2.2)$$

де $L_{екв7,5}$ - рівень шуму на відстані 7,5 м від осі ближньої смуги руху, дБА (децибел акустичний - одиниця вимірювання шуму з накладанням на вимірник фільтра, що враховує особливості сприйняття шуму слуховим апаратом людини);

N - розрахункова годинна інтенсивність руху, авт./година. Для проєктованих доріг приймається на 20-й рік після закінчення розробки проєкту. Приймається відповідно до дійсних рекомендацій;

F - фоновий рівень шуму, приймається за даними місцевих органів санітарно-епідеміологічного нагляду.

Еквівалентний рівень шуму в пришляховій смузі визначається за формулою

$$L_{екв} = L_{екв7,5} + \Delta L_v + \Delta L_i + \Delta L_d + \Delta L_k + \Delta L_{диз} + \Delta L_L \cdot K_p + F, \quad (2.3)$$

де ΔL_v - виправлення на швидкість руху $\Delta L_{екв7,5} + \Delta L_v$, визначається за таблицею 2.1;

ΔL_i - виправлення на подовжній ухил, приймається за табл.2.2;

ΔL_d - виправлення на вид покриття, приймається за табл.2.3;

ΔL_k - виправлення на склад руху. Приймався за табл. 2.4;

$\Delta L_{диз}$ - виправлення на кількість дизельних автомобілів, приймається за таблицею 2.5;

ΔL_L - величина зниження рівня шуму залежно від відстані L в метрах від крайньої смуги руху, визначається за таблицею 2.6;

K_p - коефіцієнт, що враховує тип поверхні між дорогою і пунктом виміру, приймається за табл. 2.7.



Таблиця 2.1

Значення величини $\Delta L_{екв7.5} + \Delta L_v$

Інтенсивність руху N , авт./годину	Значення $\Delta L_{екв7.5} + \Delta L_v$ Залежно від швидкості руху, дБА				
	30	40	50	60	70
50	63,5	65,0	66,5	68,0	69,5
100	66,5	68,0	69,5	71,0	72,5
230	69,5	71,0	72,5	74,0	75,5
500	72,5	74,0	75,5	77,0	78,5
880	75,5	76,0	77,5	79,0	80,5
1650	76,5	78,0	79,5	81,0	82,5
3000	78,5	80,0	81,5	83,0	84,5

Таблиця 2.2

Значення виправлень на подовжній ухил - ΔL_i

Величина подовжного ухилу проїзної частини, %	Величина виправлення ΔL_i , дБА
до 20	0
40	+1
60	+2
80	+3
100	+4

Таблиця 2.3

Значення виправлень на вид покриття - ΔL_d

Вид покриття	Величина виправлення ΔL_d , дБА
Литий і піщаний асфальтобетон	0
Дрібнозернистий асфальтобетон	-1,5

Чорний щебінь	+1,0
Цементобетон	+2,0
Бруківка	+6,0

Таблиця 2.4

Величини виправлень на склад руху - ΔL_k

Відносна кількість вантажних автомобілів і автобусів (не дизельних), %	5-20	20-35	35-50	50-60	65-85
Величина виправлення ΔL_k , дБА	-2	-1	0	+1	+2

Таблиця 2.5

Значення виправлень на кількість дизельних автомобілів - $\Delta L_{диз}$

Відносне число вантажних автомобілів і автобусів з дизельними двигунами, %	5-10	10-20	20-35
Величина виправлення $\Delta L_{диз}$, дБА	+1	+2	+3

Таблиця 2.6

Значення зниження рівня шуму в залежності від відстані від крайньої смуги руху - ΔL_L

Відстань, м	Величина виправлення ΔL_L , дБА					
	Число смуг руху					
	2	4		6		
		ширина розділючої смуги, метрів				
		5	12	5	12	
25	4,6	3,6	3,4	3,2	3,0	
50	7,5	6,1	5,7	5,5	5,2	
75	9,2	7,7	7,2	7,1	6,7	
100	10,4	8,8	8,4	8,1	7,7	
150	12,2	10,5	10,0	9,7	9,3	

250	14,4	12,2	11,6	11,4	11,0
300	15,2	13,4	12,8	12,6	12,1
400	16,4	14,6	14,0	13,8	13,3
500	17,4	15,6	15,0	14,7	14,3
625	18,3	16,5	15,9	15,7	15,2
750	19,1	17,3	16,7	16,5	16,0
875	19,8	18,0	17,4	17,1	16,4
1000	20,4	18,5	18,2	17,7	17,2

Таблиця 2.7

Коефіцієнти, що враховують тип поверхні між дорогою і пунктом виміру K_p

Тип поверхні	K_p
Орана	1,0
Асфальтобетон, цементобетон, лід	0,9
Зелений газон	1,1
Сніг пухкий	1,25

Отримані величини еквівалентного рівня шуму $L_{екв}$ не повинні перевищувати для конкретних умов граничних величин встановлених санітарними нормами, наведеними в таблиці 2.8.

Таблиця 2.8

Гранично допустимі рівні шуму

Характер території	Гранично допустимі рівні шуму, дБА	
	з 23 до 7 годин (ніч)	з 7 до 23 годин (день)
Селітебні зони населених місць	45	60
Промислові території	55	65
Зони масового відпочинку і туризму	35	50
Санаторно-курортні зони	30	40
Території сільськогосподарського призначення	45	50
Території заповідників і заказників	до 30	до 35

Примітка: Замовником проекту при відповідному обґрунтуванні можуть бути встановлені більш низькі величини шуму, що допускається.



Якщо встановлені граничні значення перевищені, варто застосовувати заходи і спорудження захисту від шуму. Рекомендуються наступні заходи:

- влаштування деревинно-чагарникової смуги;
- застосування шумозахисних бар'єрів, валів;
- прокладка траси дороги у виїмці;
- перенос траси дороги.

При застосуванні шумозахисних заходів рівень шуму в розрахунковому пункті визначається за формулою

$$L = L_{екв} - \Delta L_{нас} - \Delta L_z, \quad (2.4)$$

де $L_{екв}$ - еквівалентний рівень шуму, обумовлений за формулою 2.3;

$\Delta L_{нас}$ - величина зниження рівня шуму різними типами зелених насаджень, приймається по таблиці 2.9;

ΔL_z - величина зниження рівня шуму залежно від висоти і положення екрана визначається за формулою:

$$\Delta L_z = \Delta L_{Аекр\alpha} + \Delta_0, \quad (2.4a)$$

де $\Delta L_{Аекр\alpha}$ визначається в наступному порядку:

а) визначається $\Delta L_{Аекр\alpha}$ залежно від висоти екрана за формулою

$$\Delta L_{Аекр\alpha} = 18,2 + 7,8 \times \lg(a + b \cdot c + 0,02), \quad (2.5)$$

де відповідно до рис. 2.1:

$$a^2 = (k + m)^2 + (H - h_1)^2;$$

$$b^2 = h_2^2 + [L - (k + m)]^2;$$

$$c^2 = L^2 + [(H - h_1) + h_2]^2;$$



$$h_{\text{екр}} = \frac{L(H - h_1) - (k + m)(H - h_1 + h_2)}{\sqrt{L^2 + (H - h_1 + h_2)^2}}, \quad (2.6)$$

Таблиця 2.9
Величини зниження рівня шуму різними типами зелених насаджень-
 ΔL_B

Склад посадок	Ширина посадок, м	Зниження рівня шуму за смугою, дБА			
		Інтенсивність руху, авт./год			
		60	200	600	≥ 1200
1. Три ряди листяних порід (клен гостролистий, липа багатолістова, тополя бальзамічна з чагарником у вигляді живоплоту чи підліска, клен татарський, спирея калинолиста , жимолость татарська)	10	6	7	8	8
2. Чотири ряди листяних порід (липа багатолістова, клен гостролистий, тополя бальзамічна з чагарником у вигляді двох'ярусної огорожі , акація жовта, спирея, жимолость татарська)	15	7	8	9	9
3. Чотири ряди хвойних порід (ялина, модрина) шахової посадки з двох'ярусним чагарником (терн білий, клен татарський, акація жовта, жимолость)	15	13	15	17	18
4. П'ять рядів листяних порід (аналогічно п. 2)	20	8	9	10	11
5. П'ять рядів хвойних порід (аналогічно п. 3)	20	14	16	18	19

6. Шість рядів листяних порід
(аналогічно п. 2)

25

9

10

11

12

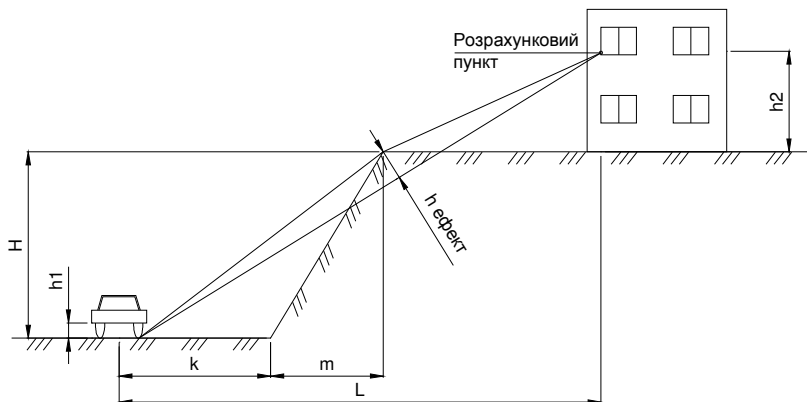


Рис. 2.1. Схема до розрахунку шумового впливу:

a - найкоротша відстань між геометричним центром джерела шуму і верхнім краєм захисної споруди, м;

b - найкоротша відстань між розрахунковим пунктом і верхнім краєм захисної споруди, м;

c - найкоротша відстань між геометричним центром джерела шуму і розрахунковим пунктом, м;

H - висота захисного екрана чи глибина виїмки, м;

h_1 - висота геометричного центра джерела шуму над поверхнею дороги, м;

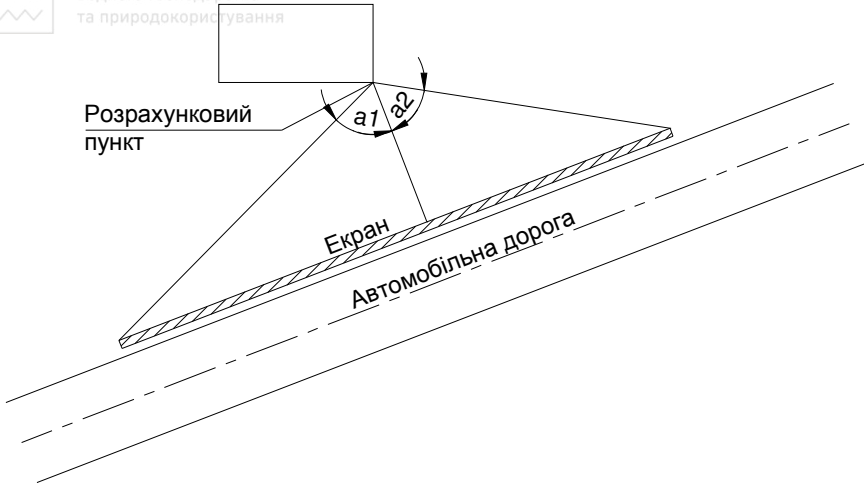
h_2 - висота розрахункового пункту над поверхнею дороги, м;

$h_{эф}$ - ефективна висота захисної споруди, м;

k - відстань від розрахункової осі смуги руху до границі укосу виїмки чи до екрану, м;

m - проекція укосу виїмки на горизонтальну площину, м;

L - відстань від геометричного центра джерела шуму до заданого об'єкта, м.



Мал. 2.2. Схема до розрахунку довжини протишумового екрану

Звідси випливає, що розрахунковий пункт повинен знаходитись від краю виїмки на відстані не менш її глибини, тобто:

$$L \geq (k + m + H)$$

Висота джерела шуму над поверхнею покриття для руху легкового транспорту h_l приймається рівною 0,4 м, для вантажного - 1,0 м. Величину $\Delta L_{A_{екр \alpha}}$ можна визначати за таблицею 2.10.

Таблиця 2.10

Величини $\Delta L_{A_{екр \alpha}}$

Різниця шляхів проходження звуку $a+b$, м	0,02	0,06	0,14	0,28	0,48	1,4	2,4
Зниження рівня звуку $\Delta L_{A_{екр \alpha}}$, дБА	8	10	12	14	16	20	22

Визначається величина зниження рівня шуму залежно від положення екрана в плані (див. рис. 2.2) - $\Delta L_{A_{екр \alpha 1}}$ і $\Delta L_{A_{екр \alpha 2}}$ за таблицею 2.11.



Таблиця 2.11

Зниження рівня шуму, дБА

Величина	α_1 чи кут α_2 у градусах						
	45	50	55	60	70	80	85
$\Delta L_{A_{екр\alpha}}$	45	50	55	60	70	80	85
6	1,2	1,7	2,3	3,0	4,5	5,7	6,0
8	1,7	2,3	3,0	4,0	5,6	7,4	8,0
10	2,2	2,9	3,8	4,8	6,8	9,0	10,0
12	2,4	3,1	4,0	5,1	7,5	10,2	11,7
14	2,6	3,4	4,3	5,4	8,1	11,5	13,3
16	2,8	3,6	4,5	5,7	8,6	12,4	15,0
20	3,2	3,9	4,9	6,1	9,4	13,7	18,7
24	3,5	4,3	5,8	6,5	10,2	15,4	22,6

Визначається $\Delta L_{A_{екр\alpha}}$ як найменша з $\Delta L_{A_{екр\alpha 1}}$ і $\Delta L_{A_{екр\alpha 2}}$.

Δ_{θ} -виправлення, що залежать від величини різниці $\Delta L_{A_{екр\alpha 1}} - \Delta L_{A_{екр\alpha 2}}$ визначаються за таблицею 2.12.

Таблиця 2.12

Величини виправлення Δ_{θ}

$\Delta L_{A_{екр\alpha 1}} - \Delta L_{A_{екр\alpha 2}}$	0	2	4	8	12	16	20
Виправлення Δ_{θ}	0	0,8	1,5	2,4	2,8	2,9	3,0

При проектуванні шумозахисних посадок варто прагнути одержати в перетині загального контуру форму трикутника з більш пологою стороною до джерела шуму. У цих цілях ряди в широких смугах розташовують у наступному порядку: 1 - низький чагарник; 2 - високий чагарник; 3 - додаткові породи дерев (підлісок); 4-7 - ряди основних порід; 8 - додаткові породи дерев; 9 - високий чагарник (номер ряду рахується від джерела шуму).



Таблиця 2.13

Відстані між рослинами в шумозахисних посадках

Тип рослин	у ряді, м	між рядами, м
Основна порода	3,0	3,0
Додаткова порода	2,0	2,0
Високий чагарник	1,0-1,5	1,5
Низький чагарник	0,5	1,5

При проектуванні шумозахисних смуг на снігозаносних ділянках – дороги варто враховувати необхідність дотримання мінімальної відстані між брівкою земляного полотна і краєм посадок.

При конструюванні шумозахисних огорожень варто враховувати естетичні вимоги, безпеку руху, міцність, стійкість, технологічні умови будівництва й експлуатації.



ЗАВДАННЯ ДО ВИКОНАННЯ РОЗРАХУНКОВО-ГРАФІЧНОЇ РОБОТИ

Таблиця 1

Склад руху, %

Шифр остання цифра залікової книжки	Типи автомобілів				
	Легкові	Малі вантажні карбюраторні	Вантажні карбюраторні	Вантажні дизельні	Авгбуси карбюраторні
0	40	5	30	20	5
1	44	6	29	19	2
2	43	7	28	18	4
3	46	4	31	17	2
4	45	5	28	20	2
5	40	10	27	22	1
6	42	8	23	23	4
7	41	9	31	16	3
8	38	12	31	18	1
9	39	11	32	17	1

Таблиця 2

Інтенсивність, авт./годину

Тип автомобілів	Шифр - передостання цифра залікової книжки									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Легкові	75	85	84	101	78	100	92	105	88	76
Малі вантажні	10	12	13	24	9	23	15	26	14	11

карбюраторні										
Вантажні карбюраторні	60	54	56	44	59	49	58	55	57	55
Вантажні дизельні	35	30	25	33	24	34	26	32	28	31
Автобуси карбюраторні	10	7	9	8	15	8	5	10	8	8

Таблиця 3

Середня експлуатаційна витрата палива, л/км

Тип автомобілів	Шифр - передостання цифра залікової книжки									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Легкові	0,11	0,12	0,11	0,10	0,12	0,07	0,10	0,13	0,09	0,10
Малі вантажні карбюраторні	0,16	0,11	0,15	0,12	0,16	0,15	0,17	0,14	0,13	0,15
Вантажні карбюраторні	0,33	0,32	0,34	0,31	0,35	0,3	0,33	0,35	0,36	0,34
Вантажні дизельні	0,34	0,33	0,34	0,35	0,35	0,36	0,33	0,34	0,35	0,33
Автобуси карбюраторні	0,37	0,38	0,38	0,36	0,39	0,37	0,37	0,38	0,39	0,37

Таблиця 4

Вихідні дані для розрахунків викидів

Шифр-остання цифра залікової книжки	Категорія дороги	Інтенсивність руху, авт./годину	Середня швидкість потоку, км/год	Швидкість пануючого вітру, м/сек	Кут напрямку вітру до осі траси, град	Відстань до забудови від краю проїзної частини, м	Фоновая концентрація, мг/м ³
0	1a	2850	110	3	40	20	0
1	4	150	55	4	45	25	0
2	3	987	60	3,5	50	30	0
3	2	1890	70	3,2	60	35	0
4	16	3000	115	4,1	61	28	0

5	2	2500	80	2,9	56	15	0
6	3	1460	58	2,8	25	18	0
7	4	520	50	2	30	22	0
8	3	1210	67	2,2	25	25	0
9	2	2430	89	3,4	30	31	0

Таблиця 5

Вихідні дані для розрахунку рівня шуму в заданому пункті

Шифр-передостання цифра залкової книжки	Вихідні дані					
	Відстань пункту від осі руху, м	Висота крапки від поверхні землі, м	Поздовжній ухил, %	Тип покриття	Число смуг руху	Тип поверхні землі
0	60	12	2	ЩМА	6	Зелений газон
1	25	15	2,2	Бруківка	2	Сніг пухкий
2	35	16	2,5	Чорний щебінь	2	Поорана
3	30	11	3	Дрібнозернистий асфальтобетон	2	Асфальтобетон
4	20	10	4,5	ЩМА	4	Асфальтобетон
5	50	8	4	Литий асфальтобетон	2	Цементобетон
6	55	9	5	Литий асфальтобетон	2	Зелений газон
7	45	10	3	Бруківка	2	Лід
8	40	12	3,4	Чорний щебінь	2	Сніг пухкий
9	48	18	5	Цементобетон	2	Орана



Список використаної літератури:

1. Білятинський О.А. та ін. Проектування автомобільних доріг. Ч.1,2.К.Вища школа, 1997, - 927 с.
2. С.В.Бойчук. Довідник дорожника. К.«Вища школа», 2002 р
3. Дорожные условия и режимы движения автомобилей / В.Ф. Бабков, М.Б. Афанасьев, А.П. Васильев и др. - М.: Транспорт, 1967. - 221 с.
4. ДВН В.2.3.-5-2001 «Вулиці та дороги населених пунктів»
5. ДБН В.2.3-4.2007. Автомобільні дороги. Споруди транспорту. Київ. Мінрегіон України 2007. - 91 стор.
6. Білявський Г. О. та ін. Основи загальної екології: Підручник / Г. О. Білявський, М. М. Падун, Р. С. Фурдуй. — К.: Либідь, 1993. - 304 с.
7. Збірник законодавчих актів України про охорону навколишнього середовища: В 3 т. — Чернівці: Вид.журн. «Зелена Буковина», 2006.
8. Андрейцев В. А. Правовое обеспечение экологической экспертизы проектов. — К.: Будівельник, 1990. — 168 с.
9. Аксенов И.Я. Аксенов В. И. Транспорт и охрана окружающей среды. – М.: Транспорт, 1990. – 176с.
10. Проект целевой программы «Охрана окружающей природной среды от свинцового загрязнения и снижение его влияния на здоровье населения» по Грантовому соглашению между Агентством США по охране окружающей среды и российскими партнерами. 1998-2000 г.
11. Луканин В.Н., Буслаев А.П., Трофименко Ю.В и др. Автотранспортные потоки и окружающая среда: Учебное пособие для вузов. М.: ИНФРА-М, 2006 – 408 с.
12. Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий. – Л. Гидрометеоздат. – 1990.



Національний університет

13. Шум. Транспортные потоки. Методы измерения шумовой характеристики. ГОСТ 20444-85. –М.: Изд-во стандартов. – 21 с.



Національний університет
водного господарства
та природокористування