
ЗАГАЛЬНІ ПИТАННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ

УДК 504.055:534.6

DOI <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2022.eco.2-41.9>

ДОСЛІДЖЕННЯ РІВНЯ ШУМОВОГО ЗАБРУДНЕННЯ ВІД АВТОТРАНСПОРТУ НА АВТОМОБІЛЬНИХ ДОРОГАХ ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Гільов В.В., Саньков П.М., Полторацька В.М., Ткач Н.О.
Придніпровська державна академія будівництва та архітектури
вул. Чернишевського, 24А, 49600, м. Дніпро
hilyov.v@gmail.com

Розглянуті питання, пов'язані з оцінкою рівня шумового забруднення на автомобільних дорогах Дніпропетровської області. Наведено приклади забруднення від автомобільного транспорту та його вплив на довкілля, рівень екологічної безпеки, стан здоров'я мешканців. На сьогодні автомобільні дороги, що пронизують населені пункти, не повною мірою відповідають чинному законодавству про охорону навколишнього природного середовища та атмосферного повітря, державних будівельних норм та державних стандартів України. Вздовж автомобільних доріг створюються зони шумового забруднення від автомобілів. Стан шумового забруднення на автомобільних дорогах Дніпропетровської області визначено недостатньо. Проведено дослідження транспортних навантажень на основних автомобільних дорогах різних категорій. Зазначено, що в потоці транспорту спостерігається велика кількість вантажного транспорту, причому основна його частина припадає на великоваговий. Використовуючи методику проведення досліджень характеристик руху транспортних потоків, виміряні еквівалентні рівні шуму на міжнародних (категорія Е, М), національних (категорія Н), регіональних (категорія Р) та територіальних (категорія Т) автомобільних дорогах. Встановлено перевищення припустимого значення еквівалентних і максимальних рівнів звуку проникаючого шуму на територіях, що безпосередньо прилягають до житлових будинків. Ситуація, що склалася, вимагає більш детального розгляду проблеми шумового забруднення територій прилеглих до автомагістралей та проведення подальшого соціального, екологічного та економічного дослідження рівня екологічної безпеки. Проведена авторами оцінка рівня шумового забруднення на автомобільних дорогах Дніпропетровської області дозволить розробити та реалізувати архітектурно-планувальні та організаційні заходи щодо збереження та поліпшення стану житлового середовища. *Ключові слова:* автомобільна дорога, шумове забруднення, характеристики транспортних потоків, шумомір.

Study of the level of noise pollution from motor vehicles on the roads of the Dnipropetrovs'k region. Hilov V., Sankov P., Poltoratska V., Tkach N.

The paper considers issues related to the assessment of the level of noise pollution on the roads of the Dnipropetrovs'k region. The impact of pollution from road transport on the environment, public health and the level of environmental safety are presented. Today, highways passing through settlements do not meet the requirements of the laws on protection of the environment and atmospheric air, state building codes and state standards of Ukraine. Zones of noise pollution from automobile flows are created along highways. The state of noise pollution on the roads of the Dnipropetrovs'k region is insufficiently determined. Studies of the characteristics of traffic flows of the main highways of different categories have been carried out. It is determined that a large number of freight transport is observed in the traffic flow, and the main part of it is heavy trucks. Equivalent noise levels on international (category E, M), national (category H), regional (category P) and territorial (category T) highways were measured using the methodology for conducting research on the characteristics of the movement of traffic flows. An excess of the permissible value of equivalent and maximum sound levels of penetrating noise was established in the territories directly adjacent to residential buildings. The current situation requires a more detailed consideration of the problem of noise pollution of the areas adjacent to the highways and further social, environmental and economic research of the level of environmental safety. The assessment of the level of noise pollution on the roads of the Dnipropetrovs'k region, carried out by the authors, will allow developing and implementing architectural planning and organizational measures to preserve and improve the state of the living environment. *Key words:* highway, noise pollution, characteristics of traffic flows, noise meter.

Постановка проблеми. На сьогодні автомобільний транспорт є одним з найважливіших елементів в економічному розвитку країни, необхідною умовою функціонування сучасного суспільства, якій зіграв величезну роль у формуванні сучасного характеру розселення людей. Але з іншого боку, автотранспорт справляє негативний вплив

на людину і навколишнє середовище. Особливо, шумове забруднення. Ця проблема, насамперед, виникає на дорогах, що перетинають житлову забудову, прокладених неподалік лікарень, санаторіїв, будинків відпочинку тощо. Діяльність людини пов'язана із викликами зовнішніх подразників, що обумовлюють відповідний ступінь виснаження

й втоми нервової системи, тому важливо забезпечити їх негативні наслідки там, де вона працює, веде активний спосіб життя, відпочиває.

Актуальність дослідження. Нині постійно зростає кількість автотранспортних засобів, що впливає на стан здоров'я населення та рівень екологічної безпеки. Пронизуючи населені пункти, автомобільні шляхи України призводять до обмеження швидкості руху автомобільного транспорту та значно погіршують санітарно-гігієнічні й екологічні умови, що не відповідає вимогам до міжнародних транспортних коридорів. Вплив автомобільного транспорту на навколишнє середовище є актуальною проблемою оцінки рівня екологічної безпеки населення, що мешкає на урбанізованих територіях, розташованих вздовж автошляхів.

Дослідження здійснюється відповідно до плану науково-дослідної роботи кафедри «Екології та охорони навколишнього середовища» Державного вищого навчального закладу «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури» на 2021–2023 рр.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Забруднення від автомобільного транспорту призводить до виникнення короткострокових та довгострокових ефектів на навколишнє середовище. Дія транспорту на навколишнє середовище [1–5]:

- вплив на процес глобального потепління;
- забруднення атмосфери, водних об'єктів та земель, зміна хімічного складу ґрунтів і мікрофлори;
- виділення тепла в навколишнє середовище під час роботи двигунів внутрішнього згорання (ДВЗ);
- створення високих рівнів шуму та вібрації;
- можливе виникнення несприятливих природних процесів: водної ерозії, заболочування місцевості, утворення селевих потоків, обвалів;
- руйнування ґрунтово-рослинного покриву і зменшення врожайності сільськогосподарських культур;
- травмованість і загибель людей, тварин, значні матеріальні збитки від аварій і катастроф;
- вплив на здоров'я населення.

Одним з негативних наслідків автомобілізації є транспортний шум, який не менш шкідливий, ніж забруднення повітря чи води. За даними вітчизняних і зарубіжних джерел шумове забруднення на сьогодні є одним з найбільш шкідливих фізичних факторів [1; 2; 6].

Вплив факторів шуму на стан здоров'я людини виражається в підвищенні нервового напруження, хронічної перевтоми, виснаженні центральної нервової системи і кори головного мозку, швидкої стомлюваності, ослаблення пам'яті, уваги, гостроти зору, патологічні зміни в органах слуху, серцево-судинній системі, фізіологічні зміни в організмі людини. Шум негативно впливає на рівень творчої діяльності людини, знижує працездатність, продуктивності

праці, його якість і безпеку [7]. Проблемі шумового забруднення в населених місцях присвячено багато досліджень, які зачіпають як медичні аспекти, так і систему шумозахисту [8–10].

Але стан шумового забруднення на автодорогах Дніпропетровської області визначено недостатньо. Необхідно проведення оцінки стану екологічної безпеки за чинником шумового забруднення території населених місць, що прилягають до автодоріг.

Виклад основного матеріалу. На території Дніпропетровської області прокладені шляхи різних категорій: міжнародні автомобільні дороги (Е, М), національні автомобільні дороги (Н), регіональні автомобільні дороги (Р), територіальні автомобільні дороги (Т). При розробці карти шуму великий обсяг робіт припадає на визначення рівня шуму транспортних потоків на дорогах інструментальним або розрахунковим методом. Вимірювання були проведені в години «пік» на перегонах не ближче 100–150 метрів від перехресть. На ділянках проведення вимірювань відсутні сторонні джерела шуму, або рівні звуку сторонніх шумів при проведенні вимірювань були на 10 дБА нижче мінімального рівня звуку, створюваного транспортними засобами. Швидкість вітру при вимірюванні не перевищувала 3 м/с, атмосферні опади – відсутні. Тривалість вимірювань в залежності від інтенсивності руху N екіпажів на годину становила 10–30 хвилин.

Місця проведення вимірювань для визначення шумової характеристики транспортних потоків розташовані на прямолінійних горизонтальних ділянках доріг з асфальтобетонним покриттям. Поздовжній ухил дороги не перевищував 1 %. Поверхня проїжджої частини доріг була гладкою, чистою і сухою (без вибоїн, піску, гравію, бруду, води і снігу). Навколо місця проведення вимірювань в радіусі 50 м відсутні будь-які споруди (будинки, суцільні паркани та ін.), або елементи рельєфу, що відбивають звук, або перешкоджають його доступу до мікрофону. Місця проведення вимірювань розташовані на ділянках доріг з постійною швидкістю руху транспорту. Натурні вимірювання еквівалентного рівня шуму проводилися за допомогою шумоміра «Октава-101А» та Benetech GM 1356.

При вимірюванні шумових характеристик зовнішнього шуму транспортних засобів шумомір було встановлено так, щоб мікрофон був направлений в сторону транспортного потоку на висоті $1,2 \pm 0,1$ метрів від рівня проїжджої частини, на відстані $(7,5 \pm 0,2)$ м від осі першої смуги руху. Головна вісь мікрофона була орієнтована горизонтально і спрямована на середину вимірювальної ділянки.

Шумовими характеристиками потоку автомобільного транспорту на дорогах міст та сільських поселень є еквівалентні $L_{\text{Аекв}}$ і максимальні $L_{\text{Амакс}}$ кориговані рівні звуку в дБА на відстані 7,5 м від осі найближчої до краю смуги руху транспорту. Місця проведення вимірювань (рис. 1) розташо-

вуються на прямолінійних горизонтальних ділянках дороги.

Одночасно з вимірюванням шуму визначаються й інші характеристики транспортного руху. Рівень шумів на автомобільних дорогах розрахованим методом визначається інтенсивністю, швидкістю і характером (складом) транспортного потоку згідно ДСТУ-Н Б В.1.1-33:2013 [11].

При оцінці рівня шумового забруднення від автотранспорту великий обсяг робіт припадає на визначення характеристик транспортних потоків на дорозі. Вимірювання проводились у на протязі 2020 року та восени 2021 року. Середні значення характеристик транспортних потоків та отриманих результатів вимірювання рівня шумового забруднення від автотранспорту на дорогах різних категорій надані в таблиці 1. За результатами досліджень характеристик транспортних потоків встановлено, що інтенсивність руху транспортних потоків складає від 230 до 2810 авто/годину, в потоці транспорту спостерігається велика кількість вантажного транспорту (від 20 до 50 %), причому основна його частина припадає на великовантажний транспорт з дозволеною максимальною масою понад 12 тонн.

За результатами вимірювань класи шумового забруднення на автодорогах складають 65–80 дБА. Припустимі значення октавних рівнів звукового тиску, рівнів звуку, еквівалентних і максимальних

рівнів звуку проникаючого шуму на територіях, які безпосередньо прилягають до житлових будинків встановлюються ДБН В.1.1-31:2013 [12], для денного часу доби 55 дБА та нічного 45 дБА часу доби.

Будинки першого ряду забудови майже не захищені від транспортного шуму. Тому для захисту населених місць необхідно спроектувати систему шумозахисних заходів.

Головні висновки. Проаналізовано негативний вплив, який автотранспорт справляє на людину і навколишнє середовище, з урахуванням класифікації автодоріг України. За результатами досліджень характеристик транспортних потоків встановлено, що інтенсивність руху транспортних потоків на автодорогах Дніпропетровської області складає від 230 до 2810 авто/годину. Визначено, що в потоці транспорту спостерігається велика кількість вантажного транспорту (від 20 до 50 %), основна його частина припадає на великовантажний транспорт з дозволеною максимальною масою понад 12 тонн. Встановлено, що за даними натурних досліджень рівень шумового забруднення на автодорогах Дніпропетровської області складає від 65 дБА до 80 дБА. За результатами досліджень шумового режиму встановлено, що для захисту населених місць необхідно спроектувати систему шумозахисних заходів та провести соціально-економічну оцінку рівня екологічної безпеки техногенно навантажених урбоєкосистем.



Рис. 1. Точки вимірювання рівнів шуму та характеристик транспортних потоків на автодорогах Дніпропетровської області

**Характеристики транспортних потоків та рівні шумового забруднення
на дорогах Дніпропетровської області**

Номер точки вимірювання	Місце вимірювання	Середня інтенсивність руху транспорту, авто/год					Середня швидкість транспорту, км/год	Рівень шуму, дБА
		загальна	легковий	вантажний та автобуси				
				легкий	середній	важкий		
1	T0401 (м. Дніпро – с. Іларіонове)	420	350	20	20	30	77	68,2
2	T0401 (м. Сінельникове)	350	250	30	30	40	75	68,1
3	M04 (E50) (поворот на м. Кам'янське)	2120	1830	80	80	130	96	79,1
4	M04 (E50) (с. Миколаївка)	560	360	70	20	110	91	74,1
5	M04 (E50) (поворот на Київ)	540	390	100	-	50	94	73,5
6	H11 (сmt Софіївка)	264	136	24	24	80	81	69,8
7	H08 (м. Дніпро – с. Братське)	1570	1280	140	60	90	101	79,0
8	H08 (с. Братське)	1130	880	140	50	60	101	77,6
9	H08 (сmt Солоне – Р73)	680	490	80	20	90	99	76,0
10	Р73 (H08 – с. Сергіївка)	210	80	20	10	100	49	63,4
11	Р73 (м. Нікополь – с. Сергіївка)	200	130	10	20	40	61	63,9
12	H31 (м. Дніпро – с. Лобойківка)	1020	600	90	80	250	90	76,8
13	H31 (с. Лобойківка – сmt Петрівка)	680	330	70	80	200	62	70,1
14	H31 (сmt Царичанка)	470	300	20	20	130	73	70,1
15	H11 (сmt Софіївка – м. Кривий Ріг)	390	240	10	60	80	86	71,9
16	Р74 (м. Кривий Ріг – сmt Широке)	430	310	60	20	40	75	68,8
17	M04 (E50) (м. П'ятихатки)	230	140	20	10	60	62	64,8
18	M18 (E105) (T0401 – траса M04 (E50))	270	110	40	20	100	80	70,0
19	M04 (E50) (траса M18 (E105) – траса M29)	920	600	90	40	190	87	75,6
20	M04 (E50) (м. Дніпро – траса M29)	2810	2300	240	160	110	95	80,3
21	M04 (E50) (траса M18 (E105) – м. Павлоград)	550	410	50	70	20	91	72,7
22	M04 (E50) (м. Павлоград)	568	418	78	54	18	82	70,8
23	M29 (E105) (траса на м. Харків)	1810	1320	200	110	180	90	78,1

Література

- Sankov P. N., Hilov V. V., Gvazdhaia B. D., Makarova V. N. Acoustic Safety of the Living Environment. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*. 2021. Vol. 1079. P. 1–6. doi: 10.1088/1757-899X/1079/4/042067
- Transport, environment and health. *WHO regional publications. European series*. 2000. Vol. 89. 81 p. URL: https://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0003/87573/E72015.pdf (дата звернення: 10.10.2021).
- Полторацька В. М. Системний аналіз визначення ступеня забруднення атмосфери викидами шкідливих речовин від автотранспорту та стаціонарних джерел коксохімічного виробництва ПАТ «Євраз ДМЗ ім. Петровського» на основі натурних спостережень та даних розрахунків на ЕОМ. *Вісник Придніпровської державної академії будівництва та архітектури*. 2014. Вип. 3. С. 27–37.
- Далкман Х., Бранніган Ш. Транспорт і зміна клімату. Модуль 5e, Стійкий розвиток транспортної системи : збірник матеріалів для політиків міст. Німеччина. 2010. URL: https://city2030.org.ua/sites/default/files/documents/GIZ_SUTP_SB5e_Transport-and-Climate-Change_UA_0.pdf (дата звернення: 11.09.2021).
- Экология города / под ред. Ф. В. Стольберга. Киев : Либра, 2000. 463 с.
- Welch D., Shepherd D., Dirks K. N., McBride D., Marsh S. Road traffic noise and health-related quality of life: A cross-sectional study. *Noise & Health*. 2013. Vol. 15. P. 224–230.
- Охрана труда в строительстве : учеб. / А. С. Беликов и др. Киев, 2014. 592 с.
- Зельцер Э. Градостроительные аспекты защиты от шума / пер. с нем. Н. Г. Лебедевой. Москва, 1979. 72 с.
- Самойлюк Е. П. Основы градостроительной акустики : учебник. Днепропетровск, 1999. 438 с.
- Справочник по защите от шума и вибрации жилых и общественных зданий / под ред. В. И. Заборова. Киев : Будивельник, 1989. 160 с.
- ДСТУ-Н Б В.1.1-33:2013. Настанова з розрахунку та проектування захисту від шуму сельбищних територій. [Чинний від 2014-01-01]. Київ, 2014. 46 с. (Інформація та документація).
- ДБН В.1.1-31: 2013. Захист території, будинків і споруд від шуму. [Чинний від 2014-06-01]. Київ, 2014. 85 с. (Інформація та документація).