

ГІГІЄНА ФІЗИЧНИХ ФАКТОРІВ

HYGIENE OF PHYSICAL FACTORS

<https://doi.org/10.32402/hygiene2021.71.126>

ТЕХНІЧНІ ДОПУСТИМИ РІВНІ ЗОВНІШНЬОГО ШУМУ АВТОТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ ДЛЯ РОЗРАХУНКІВ АКУСТИЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК АВТОТРАНСПОРТНИХ ПОТОКІВ

*Семашко П.В., Стеблій Н.М., Яригін А.В., Кончаковська С.В.
ДУ «Інститут громадського здоров'я ім. О.М. Марзєєва НАМНУ», м. Київ*

Мета. На підставі аналізу останніх вимог ЄС та України встановити, які саме гранично допустимі рівні автотранспортних засобів можна рекомендувати для використання при розрахунках акустичних характеристик автотранспортних потоків.

Об'єкт і методи дослідження. Технічні допустимі рівні звуку автотранспортних засобів. Аналіз нормативних документів. Статистичні.

Результати дослідження та їх обговорення. За результатами аналізу останніх технічних вимог ЄС та України до зовнішніх максимальних рівнів звуку автотранспортних засобів рекомендовані допустимі рівні звуку автотранспортних засобів (легкові авто, мікроавтобуси, автобуси, вантажні авто) для розрахунку акустичних характеристик автотранспортних потоків. Застосування запропонованих рівнів при розрахунках акустичних характеристик автотранспортних потоків поліпшить якість прогнозування акустичної ситуації на прилеглих до автотранспортних шляхів сельбищних територіях і управління ризиками серцево-судинними захворюваннями, які виникають під дією шуму автотранспорту.

Висновки. При розрахунках акустичних характеристик автотранспортних потоків (до 2024 р.), якщо відома інтенсивність і склад потоку, рекомендується приймати наступні акустичні характеристики автотранспортних засобів: для легкових авто – 72,7 дБА; для мікроавтобусів – 72,3 дБА; для автобусів – 76,3 дБА; для вантажних авто (N2) – 75,5 дБА; для вантажних авто (N3) – 79 дБА.

При розрахунках акустичних характеристик автотранспортних потоків (з 2024 р.), якщо відома інтенсивність і склад потоку, рекомендується приймати наступні акустичні характеристики автотранспортних засобів: для легкових авто – 70,7 дБА; для мікроавтобусів – 71,0 дБА; для автобусів – 75,3 дБА; для вантажних авто (N2) – 74,5 дБА; для вантажних авто (N3) – 77,3 дБА.

Ключові слова: категорії транспортних засобів, гранично допустимі рівні автотранспортних засобів, акустичні характеристики автотранспортних потоків.

TECHNICALLY ALLOWABLE LEVELS OF EXTERNAL NOISE OF MOTOR VEHICLES FOR CALCULATIONS OF ACOUSTIC CHARACTERISTICS OF MOTOR TRAFFIC FLOWS

*P.V. Semashko, N.M. Steblii, A.V. Yarygin, S.V. Konchakovska
State Institution «O.M. Marzieiev Institute for Public Health NAMSU», Kyiv*

Objective. On the basis of analysis of the latest requirements of the EU and Ukraine, to establish the maximum allowable motor vehicle sound levels that can be recommended for use in calculations of acoustic characteristics of motor traffic flows.

Research object and methods. *Technically allowable motor vehicle sound levels; analysis of regulatory documents: statistical.*

Research results and discussion. *According to the results of the analysis of the latest technical requirements of the EU and Ukraine to external maximum motor vehicle sound levels, allowable sound levels for motor vehicles (passenger cars, minibuses, buses, trucks) have been recommended for calculating acoustic characteristics of motor traffic flows. The application of the proposed levels in the calculations of acoustic characteristics of motor traffic flows will improve the quality of forecasting the acoustic situation in residential areas adjacent to roadways and managing the risks of developing cardiovascular diseases associated with motor traffic noise.*

Conclusions. *When calculating acoustic characteristics of motor traffic flows (before year 2024), if the intensity and composition of the motor traffic flow is known, it is recommended to use the following acoustic characteristics of motor vehicles: for cars – 72.7 dBA; for minibuses – 72.3 dBA; for buses – 76.3 dBA; for trucks (N2) – 75.5 dBA; for trucks (N3) – 79 dBA.*

When calculating acoustic characteristics of motor traffic flows (starting from year 2024), if the intensity and composition of the motor traffic flow is known, it is recommended to use the following acoustic characteristics of motor vehicles: for cars – 70.7 dBA; for minibuses – 71.0 dBA; for buses – 75.3 dBA; for trucks (N2) – 74.5 dBA; for trucks (N3) – 77.3 dBA.

Keywords: *categories of motor vehicles, maximum allowable motor vehicle sound levels, acoustic characteristics of motor traffic flows.*

Існуючі сьогодні в Україні методики розрахунку очікуваних рівнів звуку від автотранспортних потоків посилаються на формули, які отримані з урахуванням старих вимог до акустичних характеристик автотранспортних засобів різних категорій. Це приводить до неточних результатів при прогнозуванні акустичної ситуації на прилеглих до автотранспортних шляхів сільбищних територіях.

Оскільки автотранспортні потоки (особливо в містах) являють собою суміш АТЗ різних категорій, які всі в розрахунках врахувати неможливо, то, на нашу думку, при акустичних розрахунках, можливо використовувати середні рівні підкатегорій (наприклад: середні рівні легкових авто, середні рівні мікроавтобусів, автобусів, вантажних авто).

Тому, метою даних досліджень було встановити, які саме гранично допустимі рівні автотранспортних засобів можна рекомендувати для використання при розрахунках акустичних характеристик автотранспортних потоків.

Основні завдання:

1. Визначитися з існуючими в ЕС та Україні класифікаціями категорій автотранспортних засобів (АТЗ).
2. Проаналізувати нові Рекомендації ЄС до допустимих рівнів зовнішнього шуму автотранспортних засобів.
3. Визначити допустимі рівні автотранспортних засобів, які слід використовувати при розрахунках акустичних характеристик автотранспортних потоків.
4. Визначити наскільки змінилися вимоги до технічних допустимих рівнів автомобілів за 5 останніх років.

Результати досліджень. Діюча в Україні класифікація категорій автотранспортних засобів надана в таблиці 1 [1].

Для позначення транспортних засобів категорій М та N підвищеної прохідності до них додається літера G (наприклад, M1G), а для спеціалізованих або спеціальних ТЗ підвищеної прохідності - літери GS.

Для позначення підкатегорії колісних ТЗ спеціального або спеціалізованого призначення до літер і цифр, що означають категорію, додається літера S (M1S, N2S тощо).

Технічно допустимі максимальні рівні звуку сучасних авто в залежності від категорій, представлені в [1,2,3,4].

Таблиця 1. Категорії автотранспортних засобів (Постанова КМ України від 5 січня 2021 р. №7, спрощений варіант).

L	- мототранспортні засоби
M Пасажирські авто:	
M1	- легкові авто
M2	- автобуси та спеціалізовані авто максимальною масою до 5 тон
M3	- автобуси та спеціалізовані авто максимальною масою понад 5 тон
N Вантажні авто:	
N1	- транспортні засоби, які спроектовані та виготовлені для перевезення вантажів, і які мають максимальну масу, що не перевершує 3,5 тони
N2	- транспортні засоби, які спроектовані та виготовлені для перевезення вантажів, і які мають максимальну масу, що перевершує 3,5 тони, але не більше 12 тон
N3	- транспортні засоби, які спроектовані та виготовлені для перевезення вантажів, і які мають максимальну масу, що більше 12 тон
O	- причепа та напівпричепа

Технічні граничнодопустимі рівні звуку автотранспортних засобів (АТЗ) в залежності від категорій АТЗ, згідно з Регламентом Європейського парламенту і Ради (ЄС) №540/2014 від 16 квітня 2014 року, представлені в таблиці 2. В цій таблиці також представлені, розраховані нами, середні максимальні допустимі рівні звуку.

Таблиця 2. Гранично-допустимі рівні звуку автотранспортних засобів в залежності від категорій АТЗ (Регламент Європейського парламенту і Ради (ЄС) №540/2014 від 16.04.2014).

Категорія ТЗ	Опис категорії ТЗ	Граничні рівні звуку, дБА		
		Фаза 1 (нові типи ТЗ з 1 липня 2016 року)	Фаза 2 (нові типи ТЗ з 1 липня 2020 року та для 1-ї реєстрації з 1 липня 2022 року)	Фаза 3 (нові типи ТЗ з 1 липня 2024 року та для 1-ї реєстрації з 1 липня 2026 року)
M	<u>Пасажирські авто</u>			
M1	Легкові авто. Співвідношення потужності до маси (кВт/1000 кг):			
	≤120	72 (1)	70 (1)	68 (1)
	120–160	73	71	69
	160	75	73	71
	>200	75	74	72
	кількість сидінь ≤4 R точка водійського сидіння ≤ 450 мм від поверхні землі			
LA макс. ср. доп. легкових авто (група M1), дБА		74,3	72,7	70,7

Категорія ТЗ	Опис категорії ТЗ	Граничні рівні звуку, дБА		
		Фаза 1 (нові типи ТЗ з 1 липня 2016 року)	Фаза 2 (нові типи ТЗ з 1 липня 2020 року та для 1-ї реєстрації з 1 липня 2022 року)	Фаза 3 (нові типи ТЗ з 1 липня 2024 року та для 1-ї реєстрації з 1 липня 2026 року)
M2	M2 - автобуси та спеціалізовані авто максимальною масою до 5 тон			
	маса ≤ 2500 кг	72	70	69
	$2500 \text{ кг} < \text{маса} \leq 3\ 500$ кг	74	72	71
	$3500 \text{ кг} < \text{маса} \leq 5\ 000$ кг	75	73	72
	Номінальна потужність двигуна ≤ 135 кВт			
	$3500 \text{ кг} < \text{маса} \leq 5\ 000$ кг; Номінальна потужність двигуна > 135 кВт	75	74	72
LA макс. ср. доп. M2 - автобуси та спеціалізовані авто максимальною масою до 5 тон (група M2), дБА		74	72,3	71
	M3 - автобуси та спеціалізовані авто максимальною масою більше 5 тон			
M3	Номінальна потужність двигуна, кВт			
	≤ 150	76	74	73 (2)
	150–250	78	77	76 (2)
	> 250	80	78	77 (2)
LA макс. ср. доп. M3 - автобуси та спеціалізовані авто максимальною масою більше 5 тон (група M3), дБА		78,0	76,3	75,3
LA макс. ср. доп. (групи M1-M3), дБА		75,4	73,8	72,3
N	<u>Вантажні авто</u>			
N1	Маса, кг:			
	$\leq 2\ 500$	72	71	69
	$2\ 500 - 3\ 500$	74	73	71
LA макс. ср. доп. вантажного авто (група N1), LA макс. ср. доп., дБА		73	72	70
N2	Номінальна потужність двигуна, кВт			
	≤ 135	77	75 (2)	74 (2)
	> 135 кВт	78	76 (2)	75 (2)
LA макс. ср. доп. вантажних авто (група N2), дБА		77,5	75,5	74,5
N3	Номінальна потужність двигуна, кВт			
	≤ 150	79	77	76 (2)
	150–250	81	79	77 (2)
	> 250 кВт	82	81	79 (2)
LA макс. ср. доп., дБА, вантажного авто (група N3), дБА		80,7	79,0	77,3
LA макс. ср. доп. вантажних авто (групи N1–N3), дБА		77,1	75,5	73,9

Примітка:

- (1) транспортні засоби M1 на базі транспортних засобів N1.
- (2) + два роки для нового типу транспортного засобу та + один рік для реєстрації нового транспортного засобу.

Граничні рівні повинні бути збільшені на 1дБ (для категорій N3 і M3 та на 2 дБ(A)) для транспортних засобів, що відповідають належному визначенню для позашляхових транспортних засобів, встановленому в пункті 4 частини А додатка II до Директиви 2007/46/ЄС [4]. Для транспортних засобів M1 збільшені граничні рівні звуку для позашляхових транспортних засобів діють лише у разі, якщо технічно допустима максимальна споряджена маса >2 тон. Граничні значення повинні бути збільшено на 2 дБ(A) для транспортних засобів із доступом для інвалідних візків та бронетехніки, як визначено в додатку II до Директиви 2007/46/ЄС [5].

Результати розрахунків граничнодопустимих середніх максимальних рівнів звуку представлені в таблиці 3.

Таблиця 3. Результати розрахунків граничнодопустимих середніх максимальних рівнів звуку.

Категорія АТЗ	Граничнодопустимі середні максимальні рівні звуку, дБА:			Фаза 2 - Фаза 3	Фаза 1 - Фаза 3
	для фази 1	для фази 2	для фази 3		
M1 (легкові авто)	74,3	72,7	70,7	2	3,6
M2 (мікроавтобуси)	74,0	72,3	71,0	1,3	3,0
M3 (автобуси)	78,0	76,3	75,3	1	2,7
M1-M3	75,4	73,7	72,3	1,4	3,1
N1 (вантажні до 3 тон)	73,0	72,0	70,0	2	3,0
N2 (вантажні 3-12 тон)	77,5	75,5	74,5	1	3,0
N3 (вантажні більше 12 тон)	80,7	79,0	77,3	1,7	3,4
N1-N3	77,1	75,5	73,9	1,6	3,2

Як можна бачити з отриманих результатів, за 5 останніх років вимоги до акустичних характеристик АТЗ поліпшилися на: 3,6 дБА – для легкових авто; 3,0 дБА - для мікроавтобусів; 2,7 дБА – для автобусів; 3,0 – 3,4 дБА для вантажних авто.

Формули для розрахунку акустичних характеристик автотранспортних потоків будуть надані в подальших публікаціях.

Висновок

1. Рекомендовані допустимі рівні звуку автотранспортних засобів для розрахунку акустичних характеристик автотранспортних потоків.
2. За 5 останніх років вимоги до акустичних характеристик АТЗ поліпшилися на: 3,6 дБА – для легкових авто; 3,0 дБА - для мікроавтобусів; 2,7 дБА – для автобусів; 3,0 – 3,4 дБА для вантажних авто.
3. При розрахунках акустичних характеристик автотранспортних потоків (до 2024 р.), якщо відома інтенсивність і склад потоку, рекомендується приймати наступні акустичні характеристики автотранспортних засобів: для легкових авто – 72,7 дБА; для мікроавтобусів – 72,3 дБА; для автобусів – 76,3 дБА; для вантажних авто (N2) – 75,5 дБА; для вантажних авто (N3) – 79 дБА.
4. При розрахунках акустичних характеристик автотранспортних потоків (з 2024 р.), якщо відома інтенсивність і склад потоку, рекомендується приймати наступні акустичні характеристики автотранспортних засобів: для легкових авто – 70,7 дБА; для мікроавтобусів –

71,0 дБА; для автобусів – 75,3 дБА; для вантажних авто (N2) – 74,5 дБА; для вантажних авто (N3) – 77,3 дБА.

ЛІТЕРАТУРА

1. Noise limits for motor vehicles. Council of the European. Brussels, 2013. URL : <https://data.consilium.europa.eu/doc/document/ST-16326-2013-INIT/en/pdf>.
2. Про внесення змін у додаток до постанови Кабінету Міністрів України від 22 грудня 2010 р. №1166 : Постанова Кабінету Міністрів України від 5 січня 2021 р. №7. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/7-2021-%D0%BF#Text>.
3. Про рівень шуму від моторних транспортних засобів та замісних глушильних систем, про внесення змін до Директиви 2007/46/ЄС та про скасування Директиви 70/157/ЄЕС : Регламент Європейського парламенту і Ради (ЄС) №540/2014 від 16 квітня 2014 р. URL : <https://www.kmu.gov.ua/storage/app/sites/1/55-GOEEI/es-5402014.pdf>.
4. Про наближення законодавств держав-членів стосовно допустимого рівня шуму та випускної системи моторних транспортних засобів (70/157/ЄЕС) : Директива Ради від 6 лютого 1970 р. URL : <https://www.kmu.gov.ua/storage/app/sites/1/55-GOEEI/radi-70-157-eec.pdf>.
5. Директива 2007/46/ЕС Европейского парламента и Совета от 5 сентября 2007 г., устанавливающая процедуру утверждения типа механических транспортных средств и их прицепов, систем, компонентов и отдельных технических узлов, предназначенных для таких средств (Рамочная Директива).

REFERENCES

1. Noise limits for motor vehicles. Council of the European. Brussels ; 2013. URL : <https://data.consilium.europa.eu/doc/document/ST-16326-2013-INIT/en/pdf>.
2. Pro vnesennia zmin u dodatok do postanovy Kabinetu Ministriv Ukrainy vid 22 hrudnia 2010 r. №1166 : Postanova Kabinetu Ministriv Ukrainy vid 5 sichnia 2021 r. №7 [On Amendments to the Annex to the Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine of December 22, 2010 №1166: Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine of January 5, 2021 №7]. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/7-2021-%D0%BF#Text> (in Ukrainian).
3. Pro riven shumu vid motornykh transportnykh zasobiv ta zaminykh hlushylynykh system, pro vnesennia zmin do Dyrektyvy 2007/46/IeS ta pro skasuvannia Dyrektyvy 70/157/IeES : Rehlaмент Yevropeiskoho parlamentu i Rady (IeS) №540/2014 vid 16 kvitnia 2014 r. [On the Noise Level of Motor Vehicles and Replacement Silencers, Amending Directive 2007/46/EU and Repealing Directive 70/157/EEU: Regulation (EU) No 540/2014 of the European Parliament and of the Council of 16 April 2014]. URL : <https://www.kmu.gov.ua/storage/app/sites/1/55-GOEEI/es-5402014.pdf> (in Ukrainian).
4. Pro nablyzhennia zakonodavstv derzhav-chleniv stosovno dopustymoho rivnia shumu ta vypusknoi systemy motornykh transportnykh zasobiv (70/157/IeEC) : Dyrektyva Rady vid 6 liutoho 1970 r. [On the Approximation of the Laws of the Member States Relating to the Permissible Sound Level and the Exhaust System of Motor Vehicles (70/157/EEU): Council Directive of 6 February 1970]. URL : <https://www.kmu.gov.ua/storage/app/sites/1/55-GOEEI/radi-70-157-eec.pdf> (in Ukrainian).
5. Direktyva 2007/46/EC Evropeyskogo parlamenta i Soveta ot 5 sentyabrya 2007 g., ustanavlivayushchaya protseduru utverzheniya tipa mekhanicheskikh transportnykh sredstv i ikh pritsepov, sistem, komponentov i otdelnykh tehnicheskikh uzlov, prednaznachennykh dlya takikh sredstv (Ramochnaya Direktyva) [Directive 2007/46/EU of the European Parliament and of the Council of 5 September 2007 Establishing a Procedure for Type Approval of Motor Vehicles and their Trailers, Systems, Components and Individual Technical Units Intended for Such Vehicles (Framework Directive)] (in Russian).

Надійшла до редакції / Received: 18.10.2021