

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
Український центр наукової медичної інформації
та патентно-ліцензійної роботи
(Укрмедпатентінформ)

ІНФОРМАЦІЙНИЙ ЛИСТ

ПРО НОВОВВЕДЕННЯ В СФЕРІ ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я

№ 102 - 2018

Випуск 7 з проблеми
«Гігієна навколишнього середовища»
Підстава: рішення ЕПК
«Гігієна навколишнього середовища»
Протокол № 3 від 27.03.2018 р.

НАПРЯМ ВПРОВАДЖЕННЯ:
ГІГІЄНА НАВКОЛИШНЬОГО
СЕРЕДОВИЩА

МЕТОДИКА РОЗРАХУНКУ АКУСТИЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПОТОКІВ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ

УСТАНОВИ-РОЗРОБНИКИ:

ДУ «ІНСТИТУТ ГРОМАДСЬКОГО ЗДОРОВ'Я ім.
О.М.МАРЗЄВА НАМН УКРАЇНИ»

УКРМЕДПАТЕНТІНФОРМ
МОЗ УКРАЇНИ

А В Т О Р И:

д.мед.н. СЕМАШКО П.В.,
д.мед.н. ДУМАНСЬКИЙ В.Ю.,
БІТКІН С.В.

м. Київ

Суть впровадження: удосконалення методики розрахунку акустичних характеристик потоків залізничного транспорту в (та поблизу) населених пунктів.

Пропонується для впровадження в практику роботи лікарів-гігієністів, які здійснюють Державний санітарно-епідеміологічний нагляд, екологів, проектувальників.

В останні роки, в зв'язку з забудовою прилеглих до залізничних колій територій та збільшенням інтенсивності руху поїздів, шум залізничного транспорту стає невід'ємною складовою акустичного забруднення населених місць. Тому, питання розрахунку їх акустичних характеристик та очікуваних рівнів звуку від потоків залізничного транспорту і визначення необхідних відстаней від них до житлової та громадської забудови актуальне у всьому світі.

Сьогодні в Україні розрахунок акустичних характеристик потоків залізничного транспорту здійснюється згідно з ДСТУ-Н Б В.1.1-33:2013 «Настанова з розрахунку та проектування захисту від шуму сельбищних територій» Аналіз методики, викладеної у цьому документі, викликає запитання та зауваження, деякі з котрих надані нижче:

1. У п.6.4.1 сказано, що 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, але не сказано, за який час визначаються ці еквівалентні рівні (Лекв.2 год., Лекв.4 год., Лекв.10 год., Лекв.14 год.). Далі сказано, що ці характеристики визначаються за формулами 6 – 11, але формули 6 – 11 характеризують еквівалентні та максимальні рівні тільки за час проїзду окремих поїздів, а не потоків за денний або нічний час.

2. У п. 6.4.2 сказано, що 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 $L_{A \text{ екв}}$, розрахованих окремо для кожного виду поїздів. Розрахунок пропонується проводити за формулою ДСТУ-Н Б В.1.1-33:2013 аналіз якої дозволяє стверджувати, що в результаті її використання ми отримуємо сумарний еквівалентний рівень від n поїздів певного виду за сумарний час проїзду цих поїздів, а не за час оцінки (день або ніч). Формула для розрахунків сумарного еквівалентного рівня звуку від всіх поїздів за час оцінки (день або ніч) взагалі відсутня.

Враховуючи сказане вище ми пропонуємо дещо змінити методику розрахунку очікуваних еквівалентних та максимальних рівнів звуку від потоків залізничного транспорту. Алгоритм методики складається з наступних етапів:

1. Перевіряється наявність інформації (лист Управління залізничним транспортом) про кількість проїзду пасажирських, вантажних, приміських та швидкісних поїздів на даній ділянці у денний та нічний час доби.

2. Перевіряється наявність інформації про швидкість руху пасажирських, вантажних, приміських та швидкісних поїздів на даній ділянці у денний та нічний час доби.

3. Визначаються з довжиною вагонів різних типів поїздів. Довжина та середня кількість вагонів поїздів різних типів представлена в таблиці.

Таблиця
Довжина та середня кількість вагонів поїздів різних типів

Вагони	Довжина з урахуванням зчеплення, мм	Середня кількість вагонів у поїзді
Пасажирських поїздів (не купейні)	24537	15
Пасажирських поїздів (купейні)	25500	
Приміських поїздів	22056	10
Швидкісних поїздів	24800	10
Вантажних поїздів:		50
- критий вагон	13870 – 15750	
- піввагон	12700 – 15180	
- платформа	14620 - 19620	
- цистерни	12020 - 14400	

4. Визначають середню довжину поїздів різних типів в залежності від кількості вагонів та їх розміру.

5. Визначають час проїзду цих поїздів перед мікрофоном.

6. Розраховують еквівалентні та максимальні рівні звуку від окремих поїздів за час проїзду.

Пасажи́рські поїзди.

$$L_{\text{Аекв. пас.}} = 4,01 * \lg l + 13 \lg V + \Delta L_{\text{Астик}} + 37,0 \quad (1)$$

$$L_{\text{Амакс. пас.}} = 82,4 + \Delta L_{\text{Астик.}} + 0,12 * V \quad (2)$$

Примі́ські поїзди.

$$L_{\text{Аекв. пас.}} = 4,04 * \lg l + 13 \lg V + \Delta L_{\text{Астик}} + 33,0 \quad (3)$$

$$L_{\text{Амакс. пас.}} = 76,7 + \Delta L_{\text{Астик.}} + 0,16 * V \quad (4)$$

Вантажні поїзди.

$$L_{\text{Аекв. пас.}} = 4,1 * \lg l + 13 \lg V + \Delta L_{\text{Астик}} + 39,9 \quad (5)$$

$$L_{\text{Амакс. пас.}} = 79,4 + \Delta L_{\text{Астик.}} + 0,233 * V \quad (6)$$

Швидкі́сні поїзди.

$$L_{\text{Аекв. швидк.}} = 41,1 * \lg v + 10 \lg \left[\arctg \left(\frac{l}{25} \right) \right] - 12,3 \quad (7)$$

$$L_{\text{Амакс. швидк.}} = 45,1 * \lg v + 10 \lg \left[\arctg \left(\frac{l}{50} \right) \right] - 19,2 \quad (8)$$

де l – довжина поїздів, м; v – середня швидкість поїздів; $\Delta L_{\text{Астик.}}$ – поправки на тип стику, дБА.

7. Розраховують еквівалентні рівні поїздів одного виду за час оцінки.

Для визначення сумарного еквівалентного рівня звуку від поїздів виду k за час оцінки ми пропонуємо використовувати наступну формулу ГОСТР 5493-2012:

$$L_{\text{Аекв. } k, T} = 10 * \lg \left(\frac{1}{T} * \sum t_{k,i} * 10^{(0,1 * L_{\text{Аекв. } k, i})} \right), \quad (9)$$

$$\text{або: } L_{\text{Аекв. } k, T} = 10 * \lg \left(\frac{n * (t_{cp} * 10^{(0,1 * L_{\text{Аекв. } k, i})})}{T} \right), \quad (10)$$

де $L_{\text{Аекв. } k, T}$ – еквівалентний рівень звуку всього потоку поїздів даного виду за час оцінки; T – час оцінки (день, ніч), с; $t_{k,i}$ – час проїзду перед мікрофоном окремого поїзда даного виду, с; $L_{\text{Аекв. } k, i}$ – еквівалентний рівень звуку за час проїзду окремого поїзда цього виду; n – кількість поїздів окремого виду; t_{cp} – середній час проїзду поїзда перед мікрофоном, с;

$$t_{cp} = \frac{l}{v}, \quad (11)$$

де l – середня довжина потягу виду k (залежить від кількості вагонів), м; v – середня швидкість руху поїзда виду k на ділянці, км/год.

8. Розраховують сумарний еквівалентний рівень звуку від всіх видів поїздів (всього потоку) за час оцінки (денний або нічний) за формулою:

$$L_{\text{Аекв. потоку, } T} = 10 \lg (10^{0,1 * L_{\text{Аекв. пас., } T}} + 10^{0,1 * L_{\text{Аекв. вант., } T}} + 10^{0,1 * L_{\text{Аекв. швидк., } T}}), \quad (12)$$

де $L_{\text{Аекв. пас., } T}$ – еквівалентний рівень звуку потоку пасажирських поїздів за час оцінки; $L_{\text{Аекв. прим., } T}$ – еквівалентний рівень звуку потоку приміських пасажирських поїздів (електричок) за час оцінки; $L_{\text{Аекв. вант., } T}$ – еквівалентний рівень звуку потоку вантажних поїздів за час оцінки; $L_{\text{Аекв. швидк., } T}$ – еквівалентний рівень звуку потоку швидкісних поїздів за час оцінки.

9. Визначають зниження еквівалентних та максимальних рівнів звуків за рахунок геометричної дивергенції за формулами (ГОСТР 5493-2012):

- для еквівалентних рівнів звуку та звукового тиску

$$\Delta LA_{\text{екв. див}} = 10 \lg \left[\arctg \left(\frac{l}{25} \right) \right] - 10 \lg \left[\arctg \left(\frac{l}{R} \right) - \frac{12,5}{l} \ln \left(1 + \left(\frac{l}{R} \right)^2 \right) \right] - 10 \lg \left(\frac{25}{R} \right)$$

- для максимальних рівнів звуку

$$\Delta LA_{\text{макс. див}} = 10 \lg \left[\arctg \left(\frac{l}{50} \right) \right] - 10 \lg \left[\arctg \left(\frac{l}{2R} \right) \right] - 10 \lg \left(\frac{25}{R} \right) \quad (14)$$

де ΔLA – зниження рівня звуку за рахунок дивергенції, дБА; l – середня довжина поїздів, м; R – мінімальна відстань до РТ від осі крайньої смуги руху, м.

10. Враховують поправку на тип колії (з відкритими стиками на залізобетонних шпалах + 2 дБА; з відкритими стиками на дерев'яних шпалах 0 дБА; безстиківий на залізобетонних шпалах 0 дБА; безстиківий на дерев'яних шпалах – 2 дБА.

11. Визначають очікувані еквівалентні та максимальні рівні звуків за денний та нічний час доби в розрахунковій точці з урахуванням затухання у повітрі, екранування, затухання в приземному шарі.

12. При наявності 2-х і більше колій руху алгоритм розрахунків залишається тим самим але при розрахунках зниження рівнів звуку враховується відстань від точки розрахунку до конкретної колії.

13. Підсумовуються сумарні еквівалентні рівні звуку потоків за час оцінки від потоків, які рухаються по всім коліям.

В даній методиці припускається, що всі поїзди типу k мають однакову швидкість, кількість вагонів (а значить довжину поїздів та час проїзду перед мікрофоном), однакові вагони.

Для отримання більш точних результатів треба враховувати швидкість, довжину та кількість потягів типу k за кожну годину денного та нічного часу доби.

Використання даної методики дозволить більш точно розрахувати акустичні характеристики потоків залізничного

транспорту, що поліпшить гігієнічну оцінку акустичної ситуації прилеглих до залізниць сельбищних територій.

За додатоковою інформацією з проблеми звертатись до авторів листа: ДЗУ «Інститут громадського здоров'я ім. О.М. Марзеєва НАМН України». Тел. (044) 559 25 92.