

## **НАУКОВЕ ОБГРУНТУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНОГО ВПЛИВУ ТРАНСПОРТНОГО ШУМУ НА ОРГАНІЗМ ЛЮДИНИ ТА ШУМОЗАХИСНИХ ЗАХОДІВ**

Вінницький національний технічний університет

**Анотація.** В роботі дана загальна характеристика антропогенного транспортного шуму, проаналізовано джерела і класифікація шумів, їх об'єктивні акустичні та спектральні характеристики та приведені дані про біологічну дію шумів на навколишнє середовище та організм людини. Запропоновані природоохоронні заходи для захисту від транспортного шуму на території міста Вінниці, зокрема на території міського пологового будинку №1 по вулиці Хмельницьке шосе, 98.

Метою роботи є розробка науково-обгрунтованих будівельно-акустичних засобів для зменшення негативного екологічного впливу транспортного шуму на організм людини.

**Ключові слова:** екологічний моніторинг, екологічний контроль, шум, акустичні характеристики, екологічна безпека, атмосферне повітря.

**Abstract.** In the work the general characteristic of anthropogenic transport noise is given, sources and classification of noise, their objective acoustic and spectral characteristics are analyzed, and data on the biological effects of noise on the environment and the human body are given. Environmental protection measures are proposed for protection against traffic noise in the city of Vinnytsia, in particular on the territory of the city maternity hospital №1 on Khmelnytsky highway, 98.

The purpose of the work is to develop scientifically sound construction acoustic means to reduce the negative environmental impact of transport noise on the human body.

**Key words:** ecological monitoring, ecological control, noise, acoustic characteristics, ecological safety, atmospheric air.

В останні десятиріччя міський шум зростає в середньому на 0,5 – 1 дБА в рік, а гучність шуму на кожні 10 років підвищується приблизно в два рази. Практика вбудованих у житлові будівлі підприємств побутового обслуговування і громадського харчування та оснащення будинків інженерним, сантехнічним і технологічним обладнанням приводить до підвищення у приміщеннях будівель рівнів шуму. Оптимізація містобудівельних рішень, захист житлових будівель і селітебних територій від шуму вимагають розробки ефективних захисних засобів.

Основні джерела шуму у місті – автотранспорт, рейковий і повітряний транспорт, промислові об'єкти (індустріальний шум) тощо.

Найбільші рівні шуму від автотранспорту мають місце на міських магістральних вулицях, де середня інтенсивність руху досягає 2000 – 3000 транспортних одиниць за годину і більше, а шумова характеристика транспортного потоку коливається у діапазоні 80 – 90 дБА (максимальні рівні шуму можуть досягати 95 дБА).

Рівень вуличних шумів визначається інтенсивністю, швидкістю руху, складом транспортного потоку, архітектурно-планувальним рішенням (профіль вулиці, щільність забудови, стан покриття дороги, наявність зелених насаджень). Кожний із цих факторів здатний змінити рівень транспортного шуму до 10 дБА.

У промисловому місті звичайно високий процент вантажного транспорту на магістралях. Збільшення у загальному потоці автотранспорту вантажних автомобілів, особливо великовантажних з дизельними двигунами, приводить до зростання рівнів шуму. У цілому вантажні і легкові автомобілі створюють на території міста шумовий режим.

Шум, виникаючий на проїжджій частині магістралі, поширюється не тільки на при магістральну територію, а і в глибину житлової забудови, яка потребує шумозахисту.

Задачі дослідження. Для досягнення поставленої мети були сформульовані наступні задачі:

1. Дослідження характеристик антропогенного і транспортного шуму.
2. Аналіз методів і засобів визначення і розрахунку акустичних характеристик транспортного шуму.
3. Аналіз методів захисту від транспортного шуму.

4. Розробка природоохоронних заходів і рекомендацій для зменшення негативного впливу транспортного шуму.

5. Економічна оцінка реалізації будівельно-акустичних засобів захисту від транспортного шуму. Об'єктом дослідження є процес екологічного моніторингу та контролю транспортного шуму на території житлової забудови.

Предмет дослідження - акустичні характеристики транспортного шуму.

#### **Наукова новизна.**

1. Удосконалений метод розрахунку та проектування шумозахисних конструкцій для зменшення антропогенного транспортного шуму в межах житлової забудови міста, що дозволило підвищити точність розрахунків.

2. Удосконалені шумозахисні засоби для магістральних транспортних потоків, що дозволило підвищити рівень шумозахисту житлової забудови.

Практичне значення. Розраховані необхідні параметри шумозахисного екрана-стілки, який створює звукову тінь (знижує вплив транспортного шуму, рівень якого коливається в діапазоні 47,6 дБ – 70 дБ) на будівлю Вінницького міського клінічного пологового будинку №1, що знаходиться в безпосередній близькості до проїзної частини по вул. Хмельницьке шосе, 98 у м. Вінниці.

Результати проведених досліджень доцільно використати в практиці екологічного моніторингу і контролю нафтогазових підприємств, а також у навчальному процесі екологів (додаток Д).

Методи дослідження. Використано методи комплексного, системного науково-обґрунтованого аналізу, а також методи математичної статистики та кореляційного аналізу.

#### **Методи захисту від транспортного шуму**

При розробці або виборі методів захисту від шуму застосовується цілий комплекс заходів, які включають:

- проведення необхідних акустичних розрахунків і вимірювань, їх порівняння з нормованими і реальними шумовими характеристиками;
- визначення небезпечних та безпечних зон; розробка та застосування звукопоглинаючих, звукоізолюючих приладів та конструкцій;
- вибір відповідного обладнання і оптимальних режимів роботи;
- зниження коефіцієнта направленості шумового випромінювання відносно певної території;
- проведення архітектурно-планувальних робіт та ін.

#### **Висновки**

Акустична ефективність екрана залежить від його висоти, довжини та звукоізоляційних властивостей. Однак зниження рівня шуму, яке забезпечується екраном на території і в приміщеннях забудови, залежить не лише від його акустичної ефективності, але також і від відстані між магістральною вулицею або дорогою і екраном, відстанню між екраном і територіями або будинками, які захищаються від шуму, висоти розрахункових точок на території або в приміщеннях будинків і акустичних властивостей поверхні території.

1. В роботі досить чітко визначено основні джерела шуму, головними з яких є транспорт, промислові підприємства, заводи, теплові електростанції тощо. Для кожного джерела забруднення повинно проводитись його нормування, що встановлює гранично допустимі рівні звуку для різних зон та в різних час доби.

2. Оскільки шум досить негативно впливає на людину та навколишнє середовище в цілому, потрібно розробляти певні методи зниження шумового навантаження. Деякі найголовніші методи визначені в даній роботі і є досить ефективними, хоча й високовартісними. Кожний метод є індивідуальним для окремого джерела шуму і визначається за конструкцією та особливостями виробничих приміщень.

3. Проведена еколого-економічна оцінка реалізації будівельно-акустичних засобів, та встановлено, що доцільним є виготовлення шумозахисного екрану із бетону марки 300.

Для досягнення максимального зниження рівня шуму в забудові і зменшення висоти екрана відстань між проїжджою частиною і екраном слід приймати мінімальною з врахуванням вимог до забезпечення безпеки руху і нормальної експлуатації дороги і транспортних засобів. Матеріали для виготовлення екранів-стінок слід підбирати, в основному, виходячи з конструктивних та економічних поглядів. Крім того, вони повинні бути довговічними, стійкими до атмосферних впливів, впливів вихлопних газів автомобілів, моторних мастил, стійкими до дії механічних засобів очищення. До найбільш поширених матеріалів, які застосовуються для будування екранів, відносяться бетон і залізобетон. Конструкції окремих елементів екранів повинні забезпечувати щільне їх приєднання один до одного для створення акустично непрозорого екрана. В місцях розташування зупинок транспорту

для забезпечення проходу людей необхідно передбачати розриви в екранах. При розробці проектів комбінованих екранів необхідно прагнути до вибору таких конструкцій, конструктивних елементів і форми екрана, щоб екран справляв враження природного, випадково створеного природою об'єкта. Колір екранів може застосовуватись не лише для зменшення монотонності і надання їм кращого зовнішнього вигляду, а й для виконання інформаційної функції для водіїв та пішоходів.

Своєрідними екранами можуть бути суцільні огороження балконів на фасадах будинків. Однак такі екрани потребують точного проектування з врахуванням траєкторії прямих і відбитих звукових променів, так як в протилежному випадку вони можуть стати причиною підвищення рівня звуку в приміщеннях будинків. В будь-якому випадку, поверхні балконів з суцільним огороженням рекомендується обкладати звукопоглинальними матеріалами.

Отже, для зниження шуму автомобільного транспорту ефективним є влаштування протишумових екранів впродовж швидкісних автотрас та селітебних районах м. Вінниці та інших міст України.

## СПИСОК ВИКОРСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Petruk V.G. Household waste management. The European experience / V.G. Petruk, F. Stalder, V.A. Ishchenko, I.V. Vasykivskyi, R.V. Petruk, P.M. Turchuk, S.M. Kvaternyuk, M.I. Shyrnin, V.V. Volovodiuk. – Vinnytsia: «Nilan-Ltd.», 2016. – 184 p.

2. Петрук В. Г. Дистанційний спектрополяриметричний контроль полідисперсних аерозольних середовищ в екологічному моніторингу / В. Г. Петрук, І. В. Васильківський, С. М. Кватернюк. – Вінниця : ВНТУ, 2016. – 187 с.

**Ищенко Віталій Анатолійович** – к.т.н., доцент кафедри екології та екологічної безпеки, Інститут екологічної безпеки та моніторингу довкілля, Вінницький національний технічний університет.

**Івацко Тетяна Петрівна** – студент групи ЕКО-15, Інститут екологічної безпеки та моніторингу довкілля, Вінницький національний технічний університет.

**Матусяк Марина Володимирівна** – старший лаборант кафедри екології та екологічної безпеки, Інститут екологічної безпеки та моніторингу довкілля, Вінницький національний технічний університет.

**Ishchenko Vitaly Anatolievich** – the candidate of echnical sciences, profesor asistent of the Department of Ecology and Environmental Safety, Institute for Environmental Security and Environmental Monitoring Vinnytsia National Technical University.

**Ivatsko Tetiana Petrivna** – the student of group EKO-15, Institute for Environmental Security and Environmental Monitoring Vinnytsia National Technical University.

**Matusyak Marina Vladimirovna** - Senior Laboratory assistant of the Department of Ecology and Environmental Safety, Institute of Environmental Safety and Environmental Monitoring, Vinnytsia National Technical University.