

акустичні стелі; звукопоглинальні підвісні системи із об'ємних (штучних) елементів; звукопоглинальне облицювання. Властивості звукопоглинальних матеріалів і виробів характеризуються ревербераційним коефіцієнтом звукопоглинання  $\alpha$ , який являє собою відношення енергії, що поглинається, до її загальної кількості в одиницю часу.

Значення коефіцієнта звукопоглинання залежить від пористості матеріалу. Найкращим звукопоглинанням характеризуються акустичні матеріали з порами, що сполучаються між собою. Для зменшення кількості енергії, що відбивається, пористість матеріалу має бути відкритою. Зі збільшенням частоти звуку значення коефіцієнта  $\alpha$  одного і того ж матеріалу підвищується.

Матеріали, в яких значення коефіцієнта  $\alpha$  перевищує 0,4 при частоті 1000 Гц, вважаються ефективними.

Звукопоглинальні властивості мають волокністі та пористі матеріали.

Волокністі матеріали і виробі:

- плити із мінеральної вати на синтетичному в'язучому;
- плити із базальтового волокна;
- целюлозні плити.

Пористі матеріали та виробі:

- виробі з пінополіуретану;
- виробі з пінопору (піноізолу, карбаізолу);
- виробі із спученого вермикуліту;
- виробі із спученого перліту;
- виробі із пористого бетону.

Облицювання нижніх горизонтальних поверхонь фасадів не порушує архітектурний образ будинку, не впливає суттєвим чином на погіршення його дизайну, і не може викликати суперечливих виразів та акцій протесту навіть у самих ревних охоронців давнини. Також істотно покращуються умови захисту звукопоглинання від атмосферної корозії: бо горизонтальні поверхні, про яких говориться, орієнтовані униз, тобто не випробують шкідливої та руйнівної дії дощу, снігу, вітру та ін. атмосферних явищ.

## **ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ БІОЛОГІЧНИХ МЕТОДІВ ЗНИЖЕННЯ АКУСТИЧНОГО ЗАБРУДНЕННЯ СЕЛИТЕБНОЇ ТЕРИТОРІЇ**

*Доповідач – Оковита Я.С., ст.,  
Харківський національний автомобільно-дорожній університет  
natvikpro08@gmail.com*

Шумове забруднення упродовж останніх років залишається однією з найбільш серйозних екологічних проблем великих міст. Основні джерела

акустичного забруднення довкілля - транспорт, будівництво, промислові підприємства.

Окремі автомобілі і транспортні потоки на магістральних вулицях створюють шум дуже високого рівня, оскільки магістральних вулиць припадає на частку 60-70% загальної довжини міської вуличної мережі і 80-90% протяжності автомобілів. Транспортні потоки на магістральних вулицях можна вважати основним джерелом шуму в містах. Усе це робить несприятливим близьке сусідство транспорту з житловою територією і з людьми, що мешкають на ній. Тому при рішенні генерального плану міста виникає завдання за визначенням існуючих або очікуваних розрахункових рівнів звуку магістральних вулиць усієї вулично-дорожньої мережі міста, а також промислових і комунальних підприємств, аеропорту, введень залізниць і інших джерел шуму.

У зв'язку з досягненням по збільшенню пропускнуої спроможності вулично-дорожньої мережі, рівні шуму у великих містах в денні години впродовж 25 останніх років стабілізувалися, але росте доля нічного часу з рівнями шуму, що перевищують. У Москві в зоні перевищення рівня звуку 55 дБА в денний час мешкає близько 37 %; у Лондоні – 39 %, у Барселоні – 92 %, у Відні - 80,5 %. У Києві, за даними карти шуму міста, більше 65 % населення піддається дії підвищених рівнів шуму, джерелом якого в 80 % випадків являється автомобільний транспорт. Територія, на якій рівні шуму автотранспорту істотно або помітно перевищують допустимі норми, може тягнутися углиб забудови до 150- 300 м від внутрішньоквартальних вулиць і до 500-700 м від автомагістралей.

Для вирішення цих актуальних проблем, пов'язаних з високими рівнями шуму, які впливають на населення великих міст країни, і не тільки, необхідно використовувати загальні принципи боротьби з шумом, використовуючи такі заходи:

Адміністративно-організаційні:

- складання шумових карт міст;
- обмеження руху вантажного автотранспорту на автомагістралях всередині міста;
- диференціація вулиць і доріг по їх призначенню, швидкості руху і складу транспортних потоків;
- своєчасний ремонт і утримання в належному порядку дорожнього покриття. Жорсткість контролю за технічним станом громадського та особистого транспорту (технічні огляди з перевіркою шумових характеристик транспортних засобів);
- винос автотрас для транзитного транспорту за межі міст.

Архітектурно-планувальні:

- функціональне зонування територій населених місць, тобто відділення для забудови, рекреаційних, санаторно-курортних (і інших територій, що

потребують тиші) територій. від промислових, комунальних територій (які є потужними джерелами шуму);

- розміщення в першому ешелоні будинків з низьким вимогою по шуму, використання рельєфу місцевості, прокладання доріг в тунелях, закритих естакадах, будівництво об'їзних доріг, розробка системи паркування та гаражів за межами житлових районів;

- зниження кількості перехресть;

- спорудження шумозахисних екранів (конструкцій).

Інженерно-технічні:

- будівництво будинків зі спеціальною архітектурно-планувальною структурою та об'ємно-просторовим рішенням, які передбачають орієнтацію спальних приміщень в сторону протилежну джерела шуму, а кухні, сходові вузли і коридори орієнтовані в бік джерел шуму;

- застосування в будинках вікон і балконів, які мають високу звукоізоляцією і спеціальними вентиляційними пристроями з глушниками шуму.

Одним з можливих способів зниження шумового забруднення від автотранспорту є використання зелених насаджень з певними видовими та геометричними характеристиками.

Зниження шуму залежить від щільності крони, густоти листя, розміщення насаджень стосовно джерела шуму і, як встановлено, пропорційне ширині захисної смуги. Однорядне насадження заввишки у декілька метрів може знизити звук на 10 дБ на метр його ширини, особливо коли дерева мають густе і шорстке листя.

Різні породи дерев і чагарників мають різну шумозахисну здатність. Великою звукопоглинаючою здатністю відрізняються клен, тополя, липа, в'яз. При видаленні від магістралі на 50 метрів листяні деревні насадження (акація, тополя, дуб) знижують рівень звуку на 4,2 дБ, листяні чагарникові - на 6 дБ, ялина - на 7 дБ і сосна - на 9 дБ; при видаленні від магістралі на 250 метрів - відповідно - 10; 14; 15,5 і 17,5 дБ. Листяні породи здатні поглинати до 25 % звукової енергії, а 74 % її відображати і розсіювати. Густі насадження або групи дерев поглинають більше шуму, ніж рідкі. Кращі екранувальні властивості мають змішані насадження, які складаються з дерев і чагарників, особливо з доброю горизонтальною і вертикальною зімкнутістю. Тому важливо раціонально підібрати асортимент дерев і чагарників, і сформувати складне за структурою деревостану насадження – багатоярусне, з добре розвинутим узліссям.

Шумозахисна ефективність насаджень залежить від їх розміщення. Найраціональнішим вважається паралельне розміщення шумозахисних насаджень, по краях яких відбувається багаторазове відбиття і дифузне розсіювання звуків, що зменшує силу шуму. Однорядна посадка дерев з живою огорожею з чагарнику шириною в 10 метрів знижує рівень шуму на 3-4 дБ; 2-

рядна шириною 20-30 метрів - на 6-8 дБ, 3-4- рядна посадка шириною 25-30 метрів - на 8-10 дБ, бульвар шириною 70 метрів з рядовий і груповий посадкою дерев і чагарників - на 10-14 дБ; багаторядні посадка або зелений масив шириною 100 метрів - на 12-15 дБ. Крім того, важливе значення має розміщення зелених насаджень близько до джерел шуму і об'єкта, який захищається. Захисні насадження слід розташовувати від джерела шуму на віддалі, що дорівнює середній висоті насадження, оскільки віддалення його на велику відстань веде до сильного «перегинання» звукових хвиль через смугу до об'єкта, який захищається.

Особливо ретельно повинна бути запроектована і сформована фронтальна зона. При проектуванні зони захисного озеленення і проїжджої частини в одному рівні у фронтальній підзоні застосовують димогазостійкі породи дерев і чагарників, тобто проектують багоярусний фронт зелених насаджень, який здатний зберігати свої властивості при тривалій дії вихлопних газів. До них відносяться такі породи дерев і кущів, як клен польовий, тополя бальзамічна, жимолость татарська, клен ясенелистий, бірючина звичайна.

У фронтальній підзоні слід обмежитись застосуванням чагарників усіх трьох класів висоти: дрібної, середньої (1-2 м) і крупної (3-4 м). В наступних рядах необхідно застосовувати дерева висотою від 5 до 10 м і більше. Віддаль між рядами до 4 м, з наступним підсаджуванням чагарників.

Для отримання більшого ефекту шумозахисту у фронтальній підзоні необхідно застосовувати густокронові дерева висотою 10-20 м і більше. При проектуванні проїжджої частини у виїмці фронтальний ряд може бути двоярусним або складатись лише із чагарників. Чагарники слід висаджувати на укосах виїмки.

Елементи текстури фітоценозу розподіляють на: гілки, гілочки, плоди, листя, стовбур, опале листя, які беруть участь у абсорбції звукових хвиль. Гілки дерев розглядають як коливальний контур для амортизації звуку. Тому вважають, що рослини діють як вібратори або резонатори, які амортизують і зменшують шум.

Виявлене значне поглинання шумів трав'яною рослинністю. Встановлено, що високі рослини можуть розсіювати більше енергії низької частоти, а рослини нижчі – менше енергії з максимальним розсіюванням високої частоти.

Вібрація звукових хвиль, які доходять до захисних зелених смуг, поглинається листям і гілками дерев. Найбільш ефективними для амортизації шумового забруднення є ті рослини, які мають товсті листки на тонких гілках. Вони характеризуються високим рівнем еластичності вібрації.

*Науковий керівник – Прокопенко Н.В., доц., к.б.н.*