

УДК 628.517.2+699.844

Семеняко С.О.,

Київський національний університет будівництва і архітектури

СУЧАСНІ МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ЗАХИСТУ ВІД ШУМУ В УМОВАХ МІСЬКОЇ ЗАБУДОВИ

В сучасних умовах боротьба з шумом є технічно складною, комплексною, і дуже дорогою задачею. В роботі поданий аналіз інноваційних акустичних матеріалів і сучасних способів захисту від шуму в умовах міської забудови. Показано, що найбільш перспективними є звукоізоляційні матеріали, а серед засобів шумозниження, влаштування захисних екранів і посадка зелених насаджень.

Ключові слова: звукоізоляційні матеріали, методи захисту, шум, міська забудова, захисні екрани.

Вступ

Шумове забруднення є однією з найактуальніших проблем сьогодення. Близько 70 % населення міського населення проживають в умовах акустичного дискомфорту, викликаного різними шумовими джерелами. До окремих джерел шуму можна віднести:

- одиничні транспортні засоби;
- забірні або витяжні отвори систем вентиляції;
- електричні трансформатори;
- установки промислових та енергетичних підприємств ті інші.

До комплексних джерел шуму можна віднести:

- транспортні потоки на вулицях і дорогах;
- потоки потягів на залізничних дорогах;
- промислові підприємства з багаточисленними джерелами шуму;
- спортивні та ігрові майданчики, тощо.

Згідно даних роботи [1] шум є безладними коливаннями різної фізичної природи, які відрізняються поміж собою складністю тимчасової і спектральної структури (рис. 1).

Шум знижує продуктивність праці на 15-20 % і суттєво підвищує ризик захворюваності. Експерти вважають, що у великих містах шум скорочує життя людини на 8-12 років [2]. Залежно від рівня і спектра шуму розрізняють кілька ступенів впливу шуму на людину:

I - шум з рівнями вище 120-140 дБ здатний викликати механічне пошкодження органів слуху;

II - шум з рівнями 100-120 дБ на низьких частотах і 80-90 дБ на середніх і високих частотах може викликати незворотні зміни в органах слуху людини;

III - шум більш низьких рівнів погано впливає на нервову систему людини, особливо зайнятого розумовою працею.

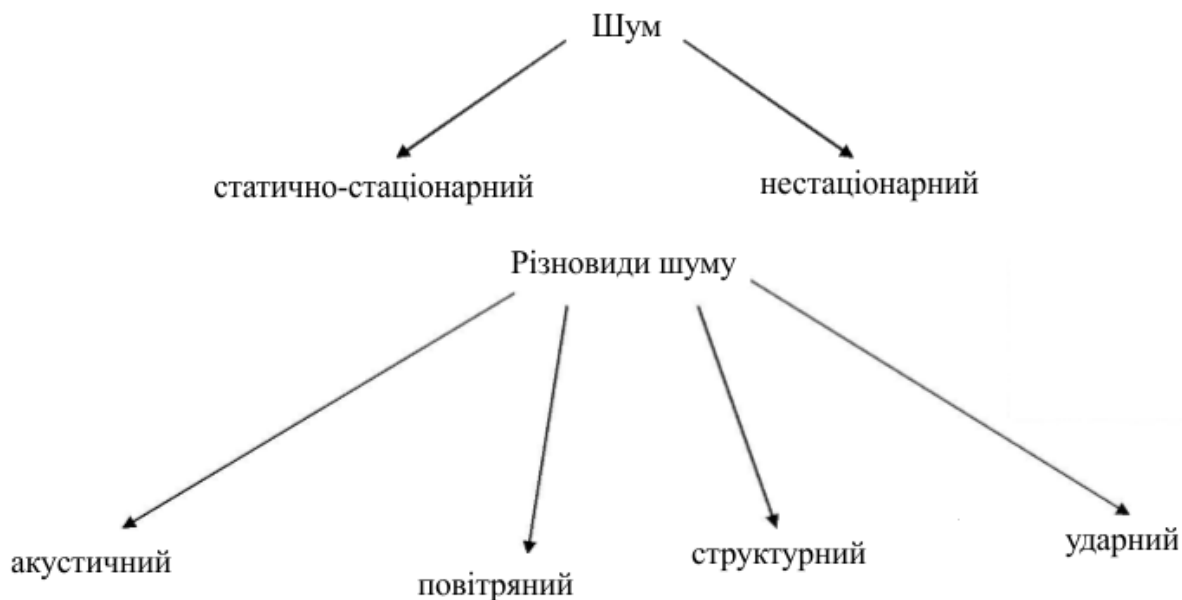


Рис. 1. Класифікація шуму та його різновиди

Відповідно до цих ступенів вплив шуму на людину санітарно нормують [2]. При встановленні гранично допустимих рівнів шуму в більшості випадків виходять не з комфортних, а терпимих умов, за яких шкідлива дія шуму на людину проявляється незначно. Заходи щодо зменшення шуму розробляють на підставі акустичних розрахунків [3-6]. При акустичних розрахунках вирішують такі завдання, як:

- виявлення джерел шуму;
- визначення їх шумових характеристик;
- шляхів поширення шуму, а також очікуваних рівнів звукового тиску в розрахункових точках приміщень;
- встановлення величин необхідного зниження рівня звукового тиску в цих точках;
- вибір засобів зниження рівня шуму та інше.

Засоби захисту від шуму на шляху його розповсюдження наведені на рис. 2 [7].



Рис. 2. Засоби захисту від шуму на шляху його розповсюдження

Мета публікації – розкриття способів захисту від шумового забруднення в умовах міської забудови сучасними звукоізоляційними та звукопоглинальними матеріалами.

Основна частина

Акустичні матеріали. До ефективних або інноваційних акустичних матеріалів можна віднести звукопоглинальні та звукоізоляційні матеріали. Перші призначені для внутрішнього облаштування житлових та промислових приміщень з метою досягнення нормативного коефіцієнту звукопоглинання. Другі – призначені для ізоляції зовнішніх і внутрішніх приміщень, в основному, від структурно-ударного шуму.

По зовнішньому вигляду (формі) дані види матеріалів поділяються на сипкі та штучні (плитні, рулонні, мати); по побудові та виду пористості – матеріали з волокнистим (мінераловатні, азбестові, фіброліт, деревоволокнисті, деревостружкові) і ніздрюватим каркасом (газосилікатні та піносилікатні). Відомі так звані матеріали змішаної структури, а саме: акустичні штукатурки, які вміщують пористі наповнювачі – вспучений перліт і вермикуліт, мікросфери тощо).

Більш інноваційними вважаються багатошарові конструкції, в яких чергуються шари жорстко-щільних і м'яких будівельних матеріалів.

Шумозахищені будинки. По засобам захисту від шуму такі будинки умовно поділяють на два типи: перший тип - будинки з спеціальною архітектурно-планованою структурою та об'ємно-просторовим рішенням

(галлерейного типу); другий тип – будинки підвищеної звукоізоляції за рахунок наявності спеціальної зовнішньої звукоізоляції, з використанням спеціальних вентиляційних пристроїв, суміщених із глушниками шуму. Шумозахищені будинки найбільш за все підлягають дії структурно-ударного шуму тому вони мають спеціальну компоновку (планування) квартир, приміщень, в яких підсобні приміщення, драбинні марші повернуті в сторону джерела шуму, наприклад, автомагістралі. Також такі будинки характеризуються збільшеною звукоізоляційною здатністю за рахунок оснащення сучасними шумозахисними вікнами та дверми.

Шумозахисні екрани – конструкції, які зводяться вздовж великих проспектів, автомагістралей, залізничних колій для зменшення шуму. Вони розташовуються, як правило, на високошвидкісних магістралях, що проходять коло житлових та офісних районів.

Шумозахисні екрани. Функції шумозахисних екранів:

- захищають від шуму прилеглі будинки, місця скупчення людей (зупинки громадського транспорту, парки). Установка таких конструкцій економічно обгрунтована в густонаселених районах, де трасування дороги на відстані від житлових і офісних будівель неможливо;

- захищають перехожих і проживають поруч від дорожнього пилу і бруду в осінньо-весняний період;

- при виникненні ДТП захищає перехожих від уламків, людина проходить по іншій стороні звукопоглинального екрану може навіть не підозрювати про аварію з іншого боку;

- шумозахисні екрани може обмежити видимість приватної власності за екраном або неестетичні пейзажі (звалища, промзони, залізничні колії і депо, неблагополучні райони

Види шумозахисних екранів за типом захисту від шуму:

- звукопоглинальні • звуковідбиваючі • комбіновані

по світлопроникності:

- прозорі • тоновані • непрозорі • з прозорими вставками

Біопозитивні шумозахисні стіни. Уявляють собою біопозитивні шумозахисні екрани, які складаються:

- з бічними «кишеннями» для озеленення;

- зі зрушенням елементів для утворення відкритих поверхонь ґрунту. До таких систем шумозахисту відносяться контрфорсні стіни.

Масивні (гравітаційні) біопозитивні шумозахисні стіни (екрани) характеризуються масивними контрфорсами для кріплення горизонтальних плит; бездонними ящиками з рельєфною лицьовою поверхнею, мають контрфорси; лицьові утримуючі плити ґрунта та інше.

Зелені насадження. Різні породи рослин характеризуються різною здатністю захисту від шуму, а саме: шумозахист практично відсутній б – високі шумозахисні властивості. 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. Найкращим у цьому відношенні є з хвойних порід ялина, ялиця, туя; з листяних - липа, граб. Шумозахисна функція залежить від прийомів озеленення. 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.

Високий ефект захисту від шуму досягається при розміщенні зелених насаджень поблизу джерел шуму і одночасно захищається. Захисні властивості рослин багато в чому залежать від екологічних умов, в яких вони знаходяться. У міських умовах оптимальними для росту і розвитку багатьох рослин є парки площею 50-100 га і сади, кілька гіршими - бульвари і сквери і несприятливими - асфальтовані

Висновок

За сучасних умов боротьба з шумом є технічно складною, комплексною, та занадто дорогою задачею. В роботі представлено аналіз інноваційних акустичних матеріалів і сучасних способів захисту від шуму в умовах міської забудови. Показано, що найбільш перспективними є звукоізоляційні матеріали, а серед засобів шумозниження, облаштування захисних екранів та насадження зелених насаджень.

Подальші дослідження будуть направлені на моніторинг сучасних шумозахисних матеріалів та розробку інформаційних технологій проектування шумозахищених будівель на основі комбінованих багатошарових звукоізоляційних та звукопоглинальних конструкцій.

Література

- 1 Блази В. Справочник проектировщика. Строительная физика. – М.: Техносфера. 2005. – 535 с.
- 2 Основи акустичної екології / [Дідковський В.С., Акименко В.Я., Запорожець О.І. та ін.]. – Кіровоград, 2002. – 514 с.
- 3 Карагодина Л. . Борьба с шумом и вибрацией в городах / Л.И. Карагодина. – М.: Медицина. 1979. – 160 с.

- 4 Предтеченский М. В. Средства борьбы с транспортным шумом в населенных местах. Механизация строительства / М. В. Предтеченский. – М.: 1998. - 276 с.
- 5 Иванов Н.И. Инженерная акустика. Теория и практика борьбы с шумом: Учебник. — М.: Логос, 2008. — 423 с.
- 6 Vér I.L. Relation between the normalized impact sound level and sound transmission loss. J.A.S.A., Vol. 50, № 6 (Part. 1), 1971, pp. 1414—1417.
- 7 Кучеренко Л. В. Містобудівні методи захисту від шумового забруднення міст / Л.В. Кучеренко, В.С. Калініченко // Наук.-техн. зб. “Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві”. 2012. – Вип. 3. - С. 102-107.

Аннотация.

В современных условиях борьба с шумом является технически сложной, комплексной, и слишком дорогой задачей. В работе представлен анализ инновационных акустических материалов и современных способов защиты от шума в условиях городской застройки. Показано, что наиболее перспективными являются звукоизоляционные материалы, а среди средств шумопонижения, устройство защитных экранов и насаждения зеленых насаждений.

Ключевые слова: звукоизоляционные материалы, методы защиты, шум, городская застройка, защитные экраны.

Summary.

In modern conditions noise control is technically difficult, complex, and too expensive task. The paper presents an analysis of innovative acoustic materials and modern methods of protection against noise in urban areas. It is shown that the most promising are soundproof materials and resources among noise reduction device protective screens and planting of greenery.