



БУДІВЕЛЬНА ТА АРХІТЕКТУРНА АКУСТИКА

УДК 699.844: 628.577.2

Автор

ТРОХИМЕНКО М. П., завідуючий відділом
ДП НДІБК

Аннотація

Розглядаються задачі щодо проектування захисту від шуму та акустичного благоустрою об'єктів будівництва і можливості інституту щодо їх реалізації.

The tasks of designing protection against noise and acoustic improvement construction projects and the possibility of the Institute for their implementation.

Ключові слова

будівельна акустика, захист від шуму, акустичний моніторинг.

Будівельна акустика є одним із базових напрямів науково-технічної діяльності ДП НДІБК. Задачі, які вирішує будівельна акустика, – це захист від шуму житлових і громадських будинків, територій житлової забудови, рекреаційних територій з застосуванням архітектурно-планувальних заходів та комплексу будівельно-акустичних засобів зниження шуму. Основною задачею архітектурної акустики є створення оптимальних акустичних умов у приміщеннях в залежності від їх функціонального призначення (зали театрів, концертні зали, студії тощо).

Шум, як один із фізичних факторів навколошнього середовища, в умовах сучасного суспільного

життя став значним негативним соціальним явищем. Шкідливий вплив шуму з підвищеними рівнями на організм людини є загальновідомим. Проблема захисту від шуму в сучасних умовах стала найважливішою складовою комплексу проблем екологічної безпеки навколошнього середовища. Зазначимо, що захист від шуму є однією із шести основних вимог, встановлених «Технічним регламентом будівельних виробів, будівель і споруд».

Метою розвитку галузі будівельної акустики є підвищення рівня якості життя та безпеки життєдіяльності людей шляхом розроблення і впровадження у будівельну практику сучасних технологій, конструктивних рішень, виробів і акустичних засобів задля оцінки, прогнозування і зменшення шкідливого впливу шуму на людей в житлових, виробничих умовах та умовах відпочинку.

Інститут виконує комплексне акустичне проектування захисту від шуму внутрішніх і зовнішніх джерел об'єктів цивільного будівництва і промислових підприємств при їх проектуванні, реконструкції, капітальному ремонті та експлуатації.

Розроблення акустичного проекту з шумозахисту того чи іншого об'єкта включає визначення джерел шуму (внутрішніх і зовнішніх) і їх шумових характеристик, що впливають на об'єкт шумозахисту; розрахунок очікуваних рівнів шуму (на об'єкті, що проектується) або вимірювання фактичних рівнів шуму (на об'єкті, що експлуатується) від зовнішніх і внутрішніх джерел; визначення необхідного зниження рівнів шуму до допустимих величин для кожного із джерел з постійним і непостійним шумом при їх комплексній дії; розроблення шумозахисних заходів з застосуванням акустичних засобів зниження шуму, до яких (в залежності від принципу дії) відносяться засоби звукоізоляції, засоби звукопоглинання, засоби екранування, глушники шуму, засоби віброізоляції технологічного та інженерного обладнання; проведення перевірочного акустичного розрахунку очікуваних рівнів шуму на об'єкті шумозахисту з урахуванням розроблених шумозахисних заходів з метою визначення їх достатності.

Одним із основних акустичних засобів захисту від шуму і забезпечення нормативних акустичних умов в приміщеннях є звукоізоляція. Інститут



розробляє огорожувальні конструкції різних конструктивних рішень (акустично однорідних з різних будівельних матеріалів, багатошарових із акустично однорідних елементів, легких каркасно-обшивних із гіпсокартонних або гіпсоволокнистих плит тощо) з наперед заданою звукоізоляцією, а також конструктивні рішення щодо підвищення звукоізоляції вже існуючих огорожень з недостатньою звукоізоляцією. Розробляє конструктивні рішення міжповерхових перекриттів житлових і громадських будинків з плаваючими підлогами з застосуванням в їх конструкції звукоізоляційних матеріалів різних виробників з забезпеченням необхідної ізоляції повітряного і ударного шуму. Визначає необхідну звукоізоляцію і розробляє конструктивні рішення огорожень, що відокремлюють шумні приміщення з джерелами шуму від приміщень з нормованими рівнями шуму. Визначає експериментально звукоізоляцію внутрішніх і зовнішніх огорожувальних конструкцій від повітряного і ударного шуму в лабораторних і натурних умовах. Інститут має значну базу даних щодо звукоізоляції огорожувальних конструкцій та акустичних характеристик прокладених звукоізоляційних матеріалів для застосування в конструкціях міжповерхових перекриттів.

Інститут виконує комплексне проектування шумозахисту сельських територій. Найбільш поширеними і інтенсивними джерелами шуму у великих містах є потоки різних видів транспорту, особливо автомобільного. Для захисту території житлової забудови від транспортного шуму необхідно в першу чергу максимально використовувати містобудівні і архітектурно-планувальні прийоми з шумозахисту (які можуть бути реалізовані у повному обсязі лише на етапі розроблення генерального плану поселення або районного планування), що сприятиме суттєвому зниженню витрат на застосування спеціальних будівельно-акустичних шумозахисних заходів. В умовах сформованої забудови для захисту прилеглої території від транспортного шуму слід застосовувати шумозахисні екрани, як найбільш ефективний будівельно-акустичний засіб зниження шуму, а також забезпечувати необхідну звукоізоляцію зовнішніх огорожувальних конструкцій житлових і громадських будинків. Інститут виконує акустичне проектування шумозахисних екранів з візуалізацією звукових полів на місцевості до і після встановлення екрана. Акустичне проектування включає визначення об'єктів і територій, що потребують шумозахисту; визначення (розрахункове або за результатами натурних вимірювань) рівня шуму на території і на об'єктах, що створюється транспортними потоками; визначення необхідного зниження шуму і необхідної акустичної ефективності екрана; визначення геометричних параметрів екрана, при яких забезпечується необхідне зниження рівня шуму, та визначення необхідної звукоізоляції конструкції

екрана.

З метою створення комфортних умов, інститут виконує акустичне проектування громадських приміщень з забезпечення в них необхідних акустичних характеристик в залежності від функціонального призначення того чи іншого приміщення (аудиторії, конференц-зали, бізнес-центри, музей, ресторани, фітнес-центри, дозвіллєві заклади, спортивні зали, зали засідань тощо) з розробленням рекомендацій по внутрішньому акустичному благоустрою з застосуванням звукопоглинальних та звукорозсіювальних конструкцій.

Інститут має значний досвід з акустичного проектування приміщень спеціального призначення (зали драматичних театрів, концертні зали, зали органної і камерної музики, оперних театрів, теле- і радіостудії, кінозали, храми тощо) на стадіях проектування і реконструкції об'єктів. При проектуванні визначаються об'єм і форма зали; об'ємно-планувальне рішення, диференційоване в залежності від конкретного призначення; питомий повітряний об'єм на одне місце та основні об'єктивні критерії акустичної якості залів в залежності від їх призначення: час реверберації звуку, структура ранніх звукових відбиттів, ступінь дифузності звукового поля, рівномірність звукового поля по площині місць глядачів, характеристика спадів рівнів звукового тиску з віддаленням від джерела звуку, енергетичні показники звукового поля, які характеризують ясність, прозорість і просторовість звучання, ступінь розбірливості мовного сигналу, а також звукоізоляція залів, рівень шумових завад тощо. Акустичні характеристики залів оптимізуються в залежності від призначення залі та виду програми. Інститут приймає безпосередню участь при реконструкції таких об'єктів як Національна філармонія України, Дім органної і камерної музики, Дім художніх колективів, Одеський театр опери і балету, Запорізька філармонія, Сімферопольський музичний театр, Михайлівський Золотоверхий Собор, Успенський Собор Києво-Печерської Лаври, кінозали універмагу «Україна», мовні студії Національної радіокомпанії України та ін.

Ефективне вирішення проблеми з захисту від шуму у значній мірі залежить від методологічного стану нормативної бази в галузі будівельної акустики. Інститутом розроблено комплекс нормативних документів, який включає ДБН В.1.1-31:2013 «Захист територій, будинків і споруд від шуму», в якому встановлюються основні вимоги щодо проектування захисту від шуму об'єктів будівництва, територій житлової забудови і рекреаційних територій, вимоги щодо допустимих рівнів шуму в приміщеннях житлових і громадських будинків і на території житлової забудови, вимоги до звукоізоляції внутрішніх і зовнішніх огорожувальних конструкцій житлових і громадських будинків, та розроблені у розвиток ДБН настанови: ДСТУ-Н

Б В.1.1-32:2013 «Настанова з проектування захисту від шуму в приміщеннях засобами звукопоглинання та екраниння», ДСТУ-Н Б В.1.1-33:2013 «Настанова з розрахунку та проектування захисту від шуму сельбищних територій»;

ДСТУ-Н Б В.1.1-34:2013 «Настанова з розрахунку та проектування звукоізоляції огорожувальних конструкцій житлових і громадських будинків», ДСТУ-Н Б В.1.1-35:2013 «Настанова з розрахунку рівнів шуму в приміщеннях і на територіях». Вказанний комплекс нормативних документів забезпечує виконання комплексного проектування захисту від шуму, виконання розрахунків очікуваних рівнів шуму в приміщеннях і на територіях від усіх видів джерел, що одночасно впливають на об'єкт шумозахисту, визначення необхідного зниження рівнів шуму для кожного з цих джерел, виконання розрахунку і проектування звукоізоляції огорожувальних конструкцій будинків від повітряного і ударного шуму, здійснення обґрунтованого вибору, розрахунку і проектування необхідного комплексу будівельно-акустичних заходів по досягненню зниження рівнів шуму до величин, встановлених санітарно-гігієнічними нормативами та ДБН В.1.1-31:2013.

Інститут оснащено унікальним, єдиним в Україні акустичним випробувальним комплексом, який складається із звукомірної заглушеної камери об'ємом 100 m^3 (для вимірювання шумових характеристик машин та іншого обладнання, характеристик електроакустичної апаратури та інших вимірювань у вільному звуковому полі (рис. 1), звукомірної ревербераційної камери об'ємом 200 m^3 (для вимірювання звукопоглинальних властивостей матеріалів і конструкцій, вимірювання шумових характеристик машин і обладнання) (рис. 2), трьох звукомірних ревербераційних камер для вимірювання звукоізоляції огорожувальних конструкцій від повітряного і ударного шуму, а саме: камери високого рівня об'ємом 160 m^3 , суміжної з нею по горизонталі звукомірної камери низького рівня об'ємом 140 m^3 (для випробувань ізоляції повітряного шуму вертикальними огорожувальними конструкціями), та суміжної по вертикалі звукомірної камери об'ємом 90 m^3 (для випробувань ізоляції повітряного і ударного шуму міжповерховими перекриттями, акустичних властивостей конструкцій підлог і акустичних характеристик прокладних звукоізоляційних матеріалів). Крім того, наявні низькочастотний і високоча-



Рис. 1. Ревербераційна камера для вимірювання повітряного і ударного шуму.

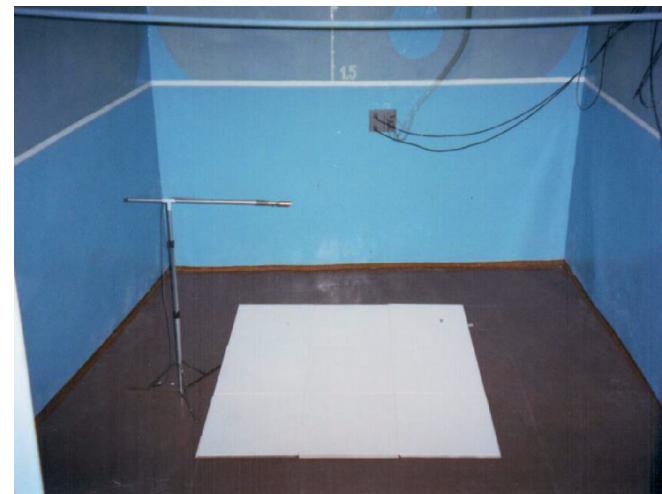


Рис. 2. Звукомірна заглушенна камера для вимірювання шумових характеристик машин і обладнання.

стотний акустичні інтерферометри та акустичний канал довжиною 12 m (для вимірювань нормального коефіцієнта звукопоглинання і акустичного імпедансу матеріалів і конструкцій та інших випробувань). Акустичний випробувальний комплекс інституту за своїми геометричними і акустичними характеристиками та оснащенням відповідає вимогам міжнародних та регіональних стандартів, що висуваються до лабораторних випробувальних комплексів, відповідає вимогам національних стандартів і забезпечує проведення акустичних випробувань будівельної продукції за всіма акустичними показниками у відповідності з вимогами стандартів на методи випробувань.

Інститут виконує всі види натурних і лабораторних акустичних вимірювань і випробувань. За результатами лабораторних випробувань матеріалів і конструкцій інститут розробляє альбоми технічних рішень будівельних конструкцій з застосуванням випробуваних матеріалів і конструкцій виробників та замовників.