

УДК 628.517.2:699.844

ОЦІНЮВАННЯ АКУСТИЧНОГО РЕЖИМУ МІСЬКОЇ ЗАБУДОВИ З УРАХУВАННЯМ СПРЯМОВАНОСТІ АВІАЦІЙНОГО ДЖЕРЕЛА

Захаров Ю. І., канд. техн. наук, проф.; **Захаров В. Ю.**, с.н.с.; **Захаров І. Ю.**,

Осипчук М. М., канд. фіз.-мат. наук

Державний вищий навчальний заклад

«Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»

В умовах розробки генерального плану населеного місця і на наступних стадіях проектування та будівництва, проводиться вивчення впливу на населення різних видів промислових, транспортних, побутових та інших джерел зовнішнього шумового забруднення, виконується оцінка санітарно-екологічного стану території та розташованих на ній об'єктів капітального будівництва, розробка і впровадження практичних рекомендацій щодо його поліпшення.

Проведення детального обстеження шумового режиму різних типів будівель (виробничих, громадських, житлових і ін.), визначення акустичних характеристик джерел шумового забруднення, що на них впливають, перевірка акустичної ефективності застосовуваних архітектурно-планувальних, будівельно-акустичних, інженерно-будівельних, організаційних та інших засобів і методів шумозахисту починається з оцінки поточного стану акустичного режиму території, яка зазвичай виконується за допомогою разових (рідше тривалих багато точкових) натурних інструментальних вимірювань. Визначення фактичних значень рівнів шуму різних зовнішніх джерел на обстежуваних об'єктах захисту проводиться з застосуванням методів імітаційного моделювання [3].

На поточному етапі виконання цієї роботи в існуючу методика (розробляється авторами протягом останніх 20...30 років) оцінки, аналізу і прогнозування шумового режиму міської забудови додано нового інструменту. Він (інструмент) дозволяє враховувати спрямованість звукового випромінювання двигунами повітряних суден (ПС). Таке доповнення нових параметрів до використовуваного практично програмного комплексу оцінки, аналізу, прогнозування та візуалізації акустичного режиму міської забудови і прилеглої до неї території робиться за допомогою розробленого авторами програмного продукту «AcousticLab» [4], що дозволяє мати нову систему якісних і кількісних показників, ефективніше використовувати метод імітаційного моделювання для вирішення зазначених вище завдань містобудівної акустики. У матеріалах, що надаються викладена теоретична суть таких доповнень до вже наявних розробок, які реалізовані згаданим вище програмним комплексом [5].

Акустичний розрахунок (є основою імітаційного моделювання) часто вимагає врахування зовнішніх джерел з вираженою спрямованістю звукового поля, наприклад, авіаційного джерела шуму. При зовнішній дії різних точкових, лінійних і просторових транспортних джерел, слід враховувати, що вони можуть мати виражену спрямованість звукового випромінювання, коли в розрахункових співвідношеннях параметр спрямованості звуку $\Phi \neq 1$ [1].

В роботі докладно розглянуто розрахунок шуму зовнішніх джерел на прикладі роботи авіаційних двигунів. В силу специфіки своїх функціональних, технічних і конструктивних особливостей авіаційні двигуни, випромінюють звукову енергію в тривимірний простір, фронт поверхні якої є еліпсоїд обертання, суміщеної з віссю обертання вентилятора і турбіни двигуна. При цьому з боку вентилятора і сопла

турбореактивного двигуна випромінюється енергія, що має рівні звуку істотно вищі за ту, що випромінюється в бічних напрямках.

Шумовий режим досліджуваної території визначається одночасною і роздільною дією точкових випромінювачів, що складають авіаційне джерело, яке в свою чергу є елементом систем і механізмів повітряних суден, які мають лінійні розміри, що цілком можна порівняти з довжиною випромінюваних ними звукових хвиль. Істотна відмінна авіаційного джерела шуму від інших відомих наземних джерел, полягає в тому, що авіаційне джерело рухається з великою швидкістю в повітрі по просторовій траєкторії зі змінною висотою і напрямом [2].

Оскільки в процесі руху повітряне судно може змінювати спрямованість вектора свого переміщення відповідно до маршруту руху і профілю польоту, спрямованість звукового випромінювання може істотно впливати на шумовий режим обстежуваних об'єктів. В роботі показано яким саме чином проводиться облік цього параметра програмним продуктом «AcousticLab».

У тексті, наведено приклади побудови і візуалізації відповідно тривимірної і двомірної імітаційної моделі об'єкта розрахунку, що знаходиться в районі злітно-посадкової смуги на поверхні землі від лінійного спрямованого авіаційного джерела шуму при виконанні процедури зльоту і виходу із зони аеродрому повітряного судна.

Список використаних джерел

1. Иофе В. К., Корольков В. Г., Сапожков М. А. Справочник по акустике. Под ред. М. А. Сапожкова. Москва : Связь, 1979. 312 с.
2. Справочник по технической акустике : пер. с нем. Под ред. М. Хекла и Х. А. Мюллера. Ленинград : Судостроение, 1980. 440 с., ил.
3. Thomason S. Reflection of waves from a point source by an impedance boundary. *JASA*. 1976. Vol. 59. Pp. 780–785.
4. Компьютерная программа «AcousticLab»: свид-во о регистрации авторских прав № 43927 от 22.05.2012. Государственная служба интеллектуальной собственности Украины.
5. Компьютерная программа «AcousticLab», внесенная в перечень утвержденных КАЕП ИКАО, письмо № AN/17 секретаря КАЕП ИКАО Х. Джейн от 12.02.2016 г.