

# ОСОБЛИВОСТІ КОМП'ЮТЕРНОГО ВИМІРЮВАННЯ АКУСТИЧНИХ ШУМІВ

Вінницький національний технічний університет

## *Анотація*

*Розглянуто апаратне та програмне забезпечення для комп'ютерного вимірювача акустичних шумів на основі аналізатора параметрів звукових трактів*

**Ключові слова:** Акустичні шуми, програмне забезпечення, амплітуда, частота

**Abstract:** *Overview of computer software and hardware complex*

**Keywords:** Acoustic noise, software, amplitude, frequency

Шум — коливання частинок навколишнього середовища, що сприймається органами слуху людини як небажані сигнали. З точки зору акустики: шум — нестійкі або випадкові акустичні коливання, що характеризуються випадковою зміною амплітуди і частоти. За походженням шуми бувають:

- 1) аеродинамічного походження — шум, що виникає у газах;
- 2) гідродинамічного походження — шум, що виникає у рідинах;
- 3) електромагнітного походження — шум, що виникає внаслідок коливань елементів електромеханічних пристроїв під впливом магнітних змінних сил;
- 4) механічного походження — шум, що виникає внаслідок вібрацій поверхонь машин та обладнання, а також ударів у з'єднаннях деталей, збірних одиниць або конструкцій у цілому.

За частотною характеристикою шуми звукового діапазону частот поділяються на:

- 1) низькочастотний (<400 Гц);
- 2) середньочастотний (400—1000 Гц);
- 3) високочастотний (>1000 Гц) [1].

В деяких галузях техніки, зокрема в електроніці та акустиці існує абстрактне поняття кольору шуму, що приписує шумовому сигналу певний колір виходячи з його статистичних властивостей. Однією з таких властивостей, за допомогою якої можна розрізнити види шуму, може бути спектральна густина (розподіл потужності за частотами). Прийнято розрізнити такі різновиди шумів за кольорами: білий шум, рожевий шум, червоний (коричневий) шум та сірий шум. Іноді виділяють й інші різновиди

Оскільки шумоміри, в основному, – прилади, що мають специфічну апаратну частину, незалежну від комп'ютера, то метою дослідження є створення саме комп'ютерного комплексу, який представляє собою апаратну частину невеликого розміру з живленням від порта USB та з програмним забезпеченням (ПЗ) сучасною мовою високого рівня. Основними елементами комплексу, що розробляється є підсилювач сигналу мікрофону та програмне забезпечення для обробки психофотметричними цифровими фільтрами фільтрами та запису результату у файл.

Слух людини має різну чутливість до шумів різних частот. Тому при вимірюванні шумів доцільно використовувати так звані психофотметричні фільтри, які будуть відповідним чином формувати амплітудно-частотну характеристику на вході вимірювача. Психофотметричні фільтри стандартизовані як

в галузі зв'язку, так і у телерадіомовленні. Особливістю слуху людини також є певна динамічна характеристика слухового відчуття, яка приводить до необхідності інтегрування результатів вимірювання з заданою постійною часу. Вказані психофотметричні і інтегруючі фільтри при виконанні комп'ютерних вимірювань доцільно реалізовувати у вигляді цифрових нерекурсивних фільтрів.

Для вимірювання рівнів звукового тиску в контрольованих смугах частот, наприклад 31,5; 63; 125 Гц тощо, а також для вимірювання рівнів звуку (дБА), коректованих за шкалою А з урахуванням особливостей сприйняття людським вухом звуків різних частот, сигнал після виходу з мікрофону, але до входу в вольтметр пропускають через відповідні електричні фільтри. Загальна схема шумоміра обирається так, щоб його властивості наближалися до властивостей людського вуха. Оскільки чутливість вуха залежить як від частоти звуку, так і від його інтенсивності, в шумомірі використовуються кілька комплектів фільтрів, що відповідають різній інтенсивності шуму. Дані фільтри дозволяють імітувати АЧХ вуха при заданій потужності звуку. Ці фільтри називаються А, В, С, D. Їх амплітудно-частотні характеристики наведені в стандарті МЭК 651

Крім вимог до АЧХ, стандарти на шумоміри встановлюють вимоги до параметрів тимчасового усереднення. У шумомірах застосовується експоненційне усереднення F (Fast), S (Slow), I (Impulse). Часова константа характеристики F — 1/8 с, S — 1 с. Інтегруючі шумоміри мають також лінійне усереднення і вимірюють еквівалентні рівні звуку, рівні звукової експозиції, різні види дози шуму тощо.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. ДСТУ 2325-93. Шум. Терміни та визначення [Електронний ресурс].
2. ДСТУ 3515-97 Акустика й електроакустика. Терміни та визначення. [Електронний ресурс].
3. Тэйлор Р. Шум. Пер. с англ. Д. И. Арнольда — М. : Мир, 1978. — 308 с.
4. [Електронний ресурс]. [http://uk.wikipedia.org/wiki/Білий\\_шум](http://uk.wikipedia.org/wiki/Білий_шум)
5. [Електронний ресурс]. [http://uk.wikipedia.org/wiki/Рожевий\\_шум](http://uk.wikipedia.org/wiki/Рожевий_шум)
6. [Електронний ресурс]. [http://uk.wikipedia.org/wiki/Червоний\\_шум](http://uk.wikipedia.org/wiki/Червоний_шум)
7. [Електронний ресурс]. [http://uk.wikipedia.org/wiki/Сірий\\_шум](http://uk.wikipedia.org/wiki/Сірий_шум)

**Комарівський Дмитро Олексійович** – студент групи 1КІ-19мс, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: [lmjollnerl@gmail.com](mailto:lmjollnerl@gmail.com)

**Крупельницький Леонід Віталійович** – канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри обчислювальної техніки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, [krupost@gmail.com](mailto:krupost@gmail.com)

**Komarivsky, Dmyrto O.** – student group 1CE-19js, faculty of information technologies and computer engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: [lmjollnerl@gmail.com](mailto:lmjollnerl@gmail.com)

**Krupelnitskyi, Leonid V.** – Cand. Sc. (Eng.), Assistant Professor of the Computer Techniques Chair, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, [krupost@gmail.com](mailto:krupost@gmail.com)