

ПРИСТРІЙ ДЛЯ ВИМІРЮВАННЯ ХАРАКТЕРИСТИК АКУСТИЧНОГО ШУМУ

Людина живе в середовищі, фактор шуму якої грає не останню роль у її житті. Дослідженнями доведено, що під впливом шуму, навіть помірної інтенсивності, погіршується працездатність, особливо при розумовій праці. Негативний вплив шуму тим сильніше, чим вище його тональність, тривалість впливу й неоднорідність спектрального складу в результаті імпульсних складових й окремих включень чистого тону.

Тривалий вплив сильного шуму з рівнем від 90 дБ і вище може викликати в людини порушення слуху, розлад нервової системи й сприяти захворюванням серцево-судинної системи. В останні роки з'явився навіть спеціальний термін «шумова хвороба».

Боротьба з усіма видами шумів - виробничими, вуличними, побутовими - представляє одну з найважливіших обов'язків органів санітарної інспекції й служби охорони праці на підприємствах. Виробництва, рівень шуму яких перевищує припустимі норми, віднесені до категорії шкідливих.

Механічні коливання з частотою від 20 Гц до 20 кГц, що виникають у пружному середовищі, називають звуком. Чіткої різниці між поняттями «звук» та «шум» немає. Звуками, як правило, називають регулярні періодичні коливання, а шумом — неперіодичні коливальні процеси. При проведенні робіт щодо забезпечення нормальних умов життя людини шумом вважають будь-який небажаний звук незалежно від його характеру та природи виникнення. Тому розглядається в основному промисловий шум, що виникає внаслідок роботи механізмів та устаткування.

Найбільш важливими параметрами шуму є звуковий тиск, інтенсивність звуку та звукова потужність. У інженерній практиці ці величини виражають у логарифмічних одиницях

Для вимірювання шумових характеристик застосовують спеціальні прилади – шумоміри. Шумомір представляє автономний переносний прилад, що дозволяє вимірювати безпосередньо в децибелах рівні інтенсивності звуку в широких межах щодо стандартних рівнів.

Таким чином метою даної роботи є розробка універсального приладу для контролю акустичного оточення, що працює в автономному переносному режимі, повинен бути дешевший за аналоги і мати простий інтерфейс користувача з метою можливості швидкого навчання роботи з ним.

Порівнюючи технічні характеристики вимірювачів акустичного шуму, що перебувають в експлуатації, можна сформулювати основні вимоги до розроблюваного приладу. Електрична схема приладу повинна бути виконана на сучасній елементній базі, що дасть можливість спростити прилад, підвищити надійність та покращити експлуатаційні характеристики. Прилад повинен бути обладнаний автономним джерелом живлення, а також мати можливість підзарядки і роботи від мережі 220 В, 50 Гц. Також прилад повинен мати відносно невеликі габарити та масу, щоб його було легко переносити і вимірювати акустичний шум у будь-якому місці. До приладу приєднується мікрофон сигнал якого підсилюється підсилювачем і подається на схему масштабування, на яку також подаються сигнали з генератора та джерела струму. Отриманий сигнал подається на пристрій індикації. На рисунку 1 представлена структурна схема де М-мікрофон, БП – блок підсилення, СМ – схема масштабування, ПІ – пристрій індикації.

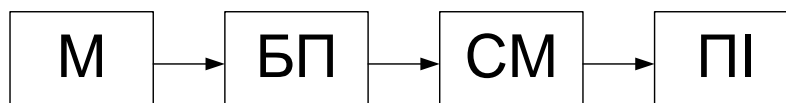


Рис. 1

Функціональна схема зображена на рисунку 2 і розробляється на базі структурної схеми яка має в собі всі функціональні частини приладу та зв'язки між ними. Основними частинами функціональної схеми мікрофон (М), блок підсилення (БП), джерело постійного струму (ДПС), схема масштабування (СМ), пристрій індикації (ПІ), таймер (Т).

Джерело напруги будується на мікросхемах МС34063 фірми Motorola. Застосування таких мікросхем дозволяє одержати необхідну напругу +5 В і -5 В при вхідній напрузі від 6 В до 20 В. Це важливо при живленні від батарей, тому що напруга батареї може значно мінятися в міру її розряду. При живленні від зовнішнього джерела застосування подібних мікросхем вигідно тим, що не потрібно високої точності джерела напруги.

В якості джерела постійного струму оберемо мікросхему LM334. LM334 має відмінне регулювання струму і широкий динамічний діапазон напруги від 1 В до 40 В. На схемі встановлюється тільки з одним зовнішнім резистором. Початковий струм точністю $\pm 3\%$. Крім того, зворотна напруга до 20В буде робити лише кілька десятків мікроампер струму, що дозволяє пристрою діяти і як випрямлячі джерела струму в додатках змінного струму. Значення напруги, що використовується для встановлення робочого струму на LM334 дорівнює 64 мВ при 25° С і прямо пропорційне абсолютній температурі (°К). Найпростіше підключення зовнішнього резистора, генерує струм рівний 0,33 % температурної залежності С. Дрейф нуля операція може бути отриманий шляхом додавання одного додаткового резистора чи діода.

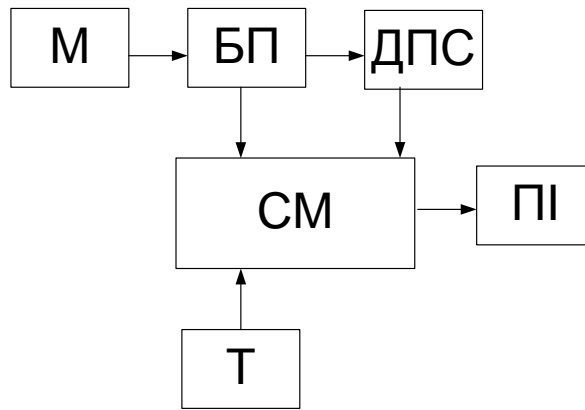


Рис. 2

Конструкція приладу разом зі схематичними рішеннями визначає головні техніко-економічні показники. В першу чергу це експлуатаційні показники — міцність приладу, працездатність в усьому діапазоні впливаючих кліматичних факторів, ремонтпридатність, надійність і нарешті естетичне сприйняття виробу. До економічних показників можна віднести вартість виготовлення, витрати на експлуатацію, комерційний інтерес (до якого можна віднести і ефективність зовнішнього вигляду приладу).

Конструкція окремих вузлів приладу (наприклад, конструкція датчика, друкової плати тощо) може впливати на точність вимірювання, розміри приладу, на вартість і т.п., тому при проектуванні приділялась велика увага старанній проробці та розрахунку конструкції приладу з метою забезпечення наведених вище показників.

При виготовленні конструкцій радіоелектронної апаратури широко використовують друковані плати, що виконують функції несучих конструкцій і електричного з'єднання для провідників. Друковані схеми знижують трудомісткість монтажно-збиральних і регулювальних робіт, дозволяють збільшити обсяги виробництва апаратури, зменшити її вагу та розміри, зменшити кількість помилок при монтажі і контрольних іспитах, знизити вартість виробів.

Розроблений пристрій може застосовуватись для вимірювання рівня акустичного шуму у лікарнях, школах, дитячих садках та на підприємствах з метою попередження негативного впливу шуму на організм людини для неперервного акустичного контролю, а також може використовуватись працівниками міліції та органів Внутрішніх справ з метою фіксування порушень норм щодо максимально припустимого рівня шуму, що визначається відповідними законодавчими актами.