

О МОЖЛИВОСТІ ВИТОКУ АКУСТИЧНОЇ ІНФОРМАЦІЇ ЧЕРЕЗ ЕЛЕМЕНТИ СИСТЕМ ОХОРОННО-ПОЖЕЖНОЇ СИГНАЛІЗАЦІЇ

Мазний Богдан Ігорович, Войцех Сергій Іванович

Державний ВНЗ «Національний гірничий університет» nmu.org.ua, bmazniy@gmail.com

Розглянута проблема можливого витоку інформації з обмеженим доступом акустоелектричним каналом за умов використання систем охоронно-пожежної сигналізації .

Ключові слова – інформація, акустика, канал витоку, перетворювач.

ВСТУП

Одним з можливих технічних каналів витоку інформації є акустичний. При поширенні в повітрі акустичних хвиль частинки повітря передають коливальну енергію одна одній за рахунок коливальних рухів. В акустичному каналі витоку переносником інформації виступає звук, який лежить у смузі частот від 16 до 20 000 Гц, при цьому мовний діапазон становить від 300 до 3 000 Гц. При взаємодії акустичних коливань з окремими елементами електричних та електронних приладів можливо виникнення акустоелектричного технічного каналу витоку інформації та перехоплення її зловмисником за межами контрольованої зони.

СУТНІСТЬ АКУСТОЕЛЕКТРОННОЇ ВЗАЄМОДІЇ

Акустоелектронна взаємодія – це взаємодія акустичних хвиль з електронами провідності у напівпровідниках і металах. Зсув атомів решітки, викликаний звуковою хвилею, призводить до зміни внутрішньокристалічних полів, що впливає на розподіл і характер руху електронів провідності. Акустоелектричний ефект виникає через захоплення носіїв струму акустичною хвилею внаслідок акустоелектронної взаємодії, при якому частина імпульсу, що переноситься хвилею, передається електронам провідності [4].

Зворотний електроакустичний перетворювач (ЕП) можна представити структурною схемою (рис. 1). На вхід блоку 1 підводиться електрична енергія, що частково перетворюється в енергію механічних коливань в блоці 2, а в блоці 3 відбувається часткове перетворення механічної енергії в енергію звукового поля [3]. При акустоелектричному перетворенні ці етапи проходять в зворотному напрямі.

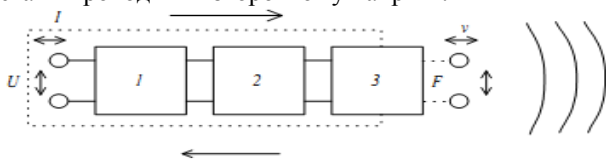


Рис. 1. Структурна схема зворотного ЕП:
1, 2, 3 – електрична, механічна, акустична частини

Такий перетворювач являє собою своєрідний чотириполюсник з акустичною та електричною сторонами.

$$\pm \frac{F}{I} = \frac{U}{v} = K, \quad (1)$$

де U - напруга, I - струм, F - сила звуку, а v - коливальна швидкість [3].

Коефіцієнт електромеханічного зв'язку K показує, яка частина загальної енергії перетворюється в механічну або електричну.

В електроакустичних перетворювачах використовуються два фізичні явища. Перше - це силовий вплив на заряди в електричному полі, друге - це силовий вплив на електричний струм в магнітному полі. Існують чотири основні напрямки в розробці електроакустичних перетворювачів, за якими їх поділяють на електродинамічні, електростатичні, електромагнітні та п'єзоелектричні перетворювачі.

Вони відрізняються за принципом дії і мають різні коефіцієнти електромеханічного зв'язку K .

Для електродинамічних перетворювачів

$$K = B_0 l, \quad (2)$$

де B_0 – магнітна індукція, l – довжина дроту на котушці [3].

Прикладами перетворювачів можуть бути такі пристрої, як: електродинамічний гучномовець, електродинамічний мікрофон, електродинамічні вимірювальні прилади.

Для електростатичних перетворювачів

$$K = \frac{U}{j\omega d} \quad (3)$$

де ω - частота коливань, d - відстань між обкладками конденсатора при $\omega = 0$ [3].

До них можна віднести такі пристрої як реле, конденсаторні мікрофони, електретні мікрофони.

Для електростатичних перетворювачів:

$$K = \frac{B_0 L_k}{n} \quad (4)$$

де, B_0 - індукція магнітного поля (при відсутності коливань); n - число витків у котушці; L_k - індуктивність котушки [3].

Прикладами перетворювачів такого типу можуть бути пристрої: електричні дзвінки, вторинний електрогодинак, електромагнітний мікрофон, електромагнітні вимірювальні прилади.

Для п'єзоелектричних перетворювачів:

$$K = \frac{k_0 e^2}{j\omega h^2} \quad (5)$$

де e , h - довжина і товщина пластини відповідно; k_0 - коефіцієнт п'єзоефекту, ω - частота коливань [3].

До таких перетворювачів можна віднести наступні пристрої: п'єзодатчики, кварцові вібратори, напівпровідниковий мікрофон, п'єзоелектричний мікрофон.

АКУСТОПЕРЕТВОРЮВАЛЬНІ ЕЛЕМЕНТИ В СИСТЕМАХ ОХОРОННО-ПОЖЕЖНОЇ СИГНАЛІЗАЦІЇ

Канали витоку інформації, що виникають за рахунок наявності акустоперетворювальних елементів в колах технічних пристроїв, відрізняються тим, що злоумисник може скористатися ними без проникнення в приміщення або зону, що охороняється.

Як правило, приміщення, де обробляється конфіденційна інформація, оснащені системами обмеження доступу та системами охоронної та пожежної сигналізації. В схемах і пристроях сповіщувачів охоронної та охоронно-пожежної сигналізації при їх проектуванні і виробництві можуть бути застосовані елементи акустоелектроніки, п'єзодатчики, реле, конденсатори, плати, фільтри, резонатори, кварцові вібратори і т.д.. Через це деякі сповіщувачі можуть стати причиною виникнення акустоелектричного каналу витоку інформації.

В діючих нормативних документах, зокрема ДБН В.2.5-56:2010 "Державні Будівельні Норми України.

Системи протипожежного захисту", а також КД 25.952-90 "Керівний документ. Системи автоматичного пожежогасіння, пожежної, охоронної й пожежно-охоронної сигналізації." не міститься обов'язкових умов, які передбачають перевірку сповіщувачів на можливість виникнення завдяки ним акустоелектричного каналу витоку інформації. Тобто, розробник і виробник сповіщувачів не гарантують споживачеві, що вироби під час експлуатації захищені від витоку акустичної інформації акустоелектричним каналом.

ВИСНОВОК

Виробники сповіщувачів охоронно-пожежної сигналізації не гарантують відсутність акустоелектричних перетворень у виробках, тому проблема можливого витоку інформації з обмеженим доступом акустоелектричним каналом за умов використання систем охоронно-пожежної сигналізації є актуальною.

Елементи систем охоронно-пожежної сигналізації потребують спеціальної перевірки з метою унеможливлення виникнення акустоелектричного каналу витоку інформації.

ПЕРЕЛІК ВИКОРАСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. В.А. Хорошко, А.А. Чекатков «Методы и средства защиты информации» Юниор, 2008 г., 504 стр.
2. Халяпин Д.Б. Защита информации. Вас подслушивают? Защищайтесь!, 2-е издание, исправленное и дополненное. -М.: НОУ ШО «Баярд», 2004. -432 с.
3. Петров П.Н. «Акустика. Электроакустические преобразователи. Учебное пособие» -СПбГУАП, 2003. -80с.
4. Ю.Р. Носов, В.А. Шилин "Основы физики приборов с зарядовой связью", М.: Наука, 1996, 320 с.