

ПРОБЛЕМНА СИТУАЦІЯ РАДІОМОНІТОРИНГУ ТА НАПРЯМКИ ЇЇ ВИРІШЕННЯ

Макарова Д.О., Лопата Д.Г., Ільницький А.І.

*Інститут телекомунікаційних систем КПІ ім. Ігоря Сікорського, Україна
E-mail: lodima17@gmail.com*

PROBLEM OF RADIO MONITORING AND THE WAY TO SOLVE ITS

Considered the existing problems of radio monitoring in our time, in particular, problems with electromagnetic compatibility (EMC). The most widespread means and means of protection against electromagnetic disturbances are analyzed. An improved method for solving the problem is described.

В усі галузі економіки і різні сфери життя суспільства зростаючими темпами стали впроваджуватися мікроелектроніка, обладнання інформаційних технологій і засоби радіозв'язку, що володіють підвищеною чутливістю до електромагнітних завад.

Тому є необхідність посилити вимоги електромагнітної сумісності (ЕМС) і поширити регулювання в цій області на технічні засоби всіх видів і призначень, що піддаються впливу електромагнітних завад і є їх джерелами.

Забезпечення електромагнітної сумісності, тобто досягнення такого стану, коли електротехнічні, електронні і радіоелектронні апарати, системи і установки будуть придатні до виконання функцій з призначення при впливі перешкод, створюваних електротехнічними виробами і спричинені природними явищами, стало необхідною умовою науково-технічного прогресу, а отже, і стійкого розвитку економіки, суспільства і держави.

Будь-які електричні та електронні вироботи, включаючи апарати, системи та стаціонарні і рухливі установки, здатні створювати електромагнітні завади і (або) чутливі до їх впливу, повинні бути виготовлені таким чином, щоб:

- створювані ними електромагнітні перешкоди не перевищували рівня, що забезпечує функціонування радіо- та телекомунікаційного обладнання та інших виробів відповідно до їх призначення;
- вироботи мали достатній рівень власної стійкості до електромагнітних завад, що забезпечує їх функціонування відповідно до призначення.

Над проблемою ЕМС довгий час не замислювалися, поки не були зареєстровані збої в банківських системах при впливі перешкод. Сьогодні людина настільки залежить від використовуваної електро- та радіотехніки, що проблема забезпечення ЕМС стала для нього життєво важливою.

Практичне розв'язання проблем ЕМС спрощено зводиться до двох моментів: знання електромагнітної обстановки і завадостійкості обладнання, і в приведенні їх у відповідність один одному.

В даний час розширюється методична база, і створюються все більш досконалі засоби захисту від електромагнітних збурень.

Досвід експлуатації показує, що без застосування спеціальних захисних пристроїв (обмежувачів перенапруг) неможлива надійна експлуатація пристроїв електроживлення.

Забезпечення EMC радіоелектронних засобів (РЕЗ) представляє комплексну задачу, тому для її рішення не існує універсальних прийомів. В цілому це завдання можна ефективно вирішити лише за допомогою заходів різного характеру, що здійснюються на всіх етапах створення РЕЗ - від стадії проектування до експлуатації включно. Заходи, які використовуються для забезпечення EMC РЕЗ, діляться на дві групи - організаційні та технічні [3].

Технічні заходи являють сукупність системотехнічних, схемотехнічних, конструкторських і технологічних прийомів, спрямованих на вдосконалення характеристик радіоелектронних, електронних та технічних засобів. Застосування цих заходів має на меті зниження рівнів створюваних перешкод, збільшення їх ослаблення на шляху поширення, ослаблення сприйнятливості рецепторів до ненавмисних електромагнітних завад, ослаблення дії їх за рахунок вдосконалення способів передачі і обробки інформації.

Організаційні заходи полягають у поділі смуг частот між різними видами радіослужб, у виборі просторового розташування РЕЗ, обмеження потужностей передавачів і т.д. Вони включають також розробку і застосування деяких правил обмежувального характеру і ряд інших прийомів, спрямованих на впорядкування роботи різних РЕЗ з метою усунення ненавмисних електромагнітних завад. Організаційні заходи визначають напрямок розробки РЕЗ з урахуванням вимог EMC.

Граничний обсяг використовуваної частини радіочастотного ресурсу принципово обмежений: часом t функціонування РЕЗ, розташуванням в просторі V , смугою частот B , а також потужностями РЕЗ - джерел випромінювань і чутливістю рецепторів, які отримують сигнали.

Як зазначалося вище, розподіл, виділення і присвоєння частот є однією з організаційних заходів, що ефективно забезпечують EMC РЕЗ. При цьому, якщо розподіл і виділення ділянок спектру країнам, районам, службам і т. д. здійснюється на підставі вельми загальних міркувань, то присвоєння частот окремим РЕЗ проводиться з урахуванням технічних аспектів проблеми сумісності і вимагає відповідного обліку як місця розташування РЕЗ, так і його тимчасового режиму роботи.

Сутність вирішення проблеми EMC представляється у вигляді схеми, наведеної на рис. 1 [4].

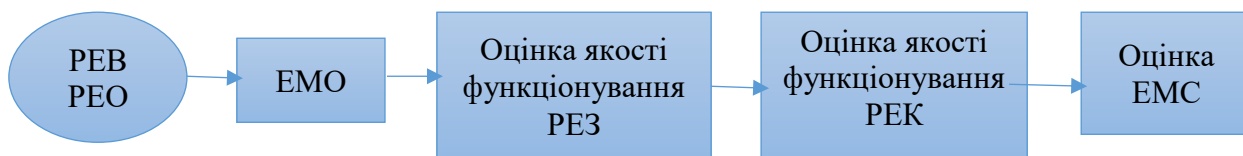


Рис. 1. Поетапна оцінка EMC.

Спочатку з результатів електромагнітної взаємодії (ЕМВ) радіоелектронного обладнання (РЕО) проводиться оцінка електромагнітного обладнання (ЕМО), в результаті якої визначається детерміновані та імовірнісні характеристики корисних і заважаючих сигналів, які взаємодіють на приймально-аналізуючі тракти радіоелектронних систем. Причому ступінь взаємодії ненавмисних електромагнітних завад на якість функціонування РЕЗ, а через них на якість функціонування радіоелектронних комплексів (РЕК), розглядаються окремо. Після даних досліджень стає можливим проведення власне оцінки ЕМС.

Основним способом контролю та боротьби з РЕЗ є швидке отримання параметрів та визначання місця джерела завад [2].

Миттєва частота є однією з найважливіших характеристик сигналу у разі класифікації та розпізнаванні джерел радіовипромінювань. Більш того, у процесі визначення місцеположення джерел радіовипромінювань (моноімпульсного пеленгування) обов'язковою умовою є знання значення частоти сигналу, яке слід вимірювати з високою точністю і швидкістю [1]. Тому питання визначення миттєвого значення несучої частоти сигналів джерел радіовипромінювань в умовах високої апріорної невизначеності параметрів сигналів і обмеженого ресурсного потенціалу сил та засобів радіомоніторингу є актуальним науковим і практичним завданням.

На сьогодні завдання визначення несучої частоти сигналів джерел радіовипромінювань вирішується застосуванням відомих методів, які мають деякі переваги і суттєві недоліки [5].

Слід звернути увагу, що під час ведення радіомоніторингу отримуються не значення параметрів джерел радіовипромінювань, а їх оцінки, які повинні бути ефективними, незміщеними, оптимальними і однозначними.

Література

1. Уайт Д. Электромагнитная совместимость радиоэлектронных средств и непреднамеренные помехи: Пер. с англ. Вып. 1 / Под ред. А. И. Сапгира. - М.: Сов. радио, 1977. 348 с.
2. Теория и методы оценки электромагнитной совместимости радиоэлектронных средств / Под ред. Ю.А. Феоктистова. - М.: Радио и связь, 1988.5. Ильченко М.Е. Электродинамика диэлектрических резонаторов / М.Е. Ильченко, А.А. Трубин. - К.: Наук. думка, 2004. — 264 с.
3. Слободянюк П. В. Довідник з радіомоніторингу / П. В. Слободянюк, В. Г. Благодарний, В. С. Ступак; під. заг. ред П. В. Слободянюка. — Ніжин : ТОВ .Видавництво. Аспект-Поліграф., 2008. — 588 с.
4. Ильяшов О.А. Оцінка інформативності моніторингових ознак і сигнатур та міри їх невизначеності при розпізнаванні джерел та об'єктів моніторингу в інформаційному середовищі телекомунікаційних систем / О.А. Ильяшов // Вісник НТУУ .КПІ. Серія Радіотехніка. Радіоапаратобудування. — 2016. — № 67. — с. 77-83.
5. Радзиевский В.Г. Обработка сверхширокополосных сигналов и помех. / В.Г. Радзиевский, П.А.Трифонов. — М.: Радиотехника, 2009. — 288 с.