

МЕТОДИКА ЕНЕРГЕТИЧНИХ РОЗРАХУНКІВ МОЖЛИВОСТІ РАДІОПРИДУШЕННЯ

Федішин Є.А

Науковий керівник – д.т.н., проф. Грецьких Д.В.

Харківський національний університет радіоелектроніки, каф. КРiСТЗi,
м. Харків, Україна, yevhenii.fedishyn@nure.ua

A brief overview of the fundamentals of the theory of radio electronic suppression of radio communication lines has been conducted. In particular, the influence of active intentional radio interference on the functioning of radio communication means has been determined. This includes classification and brief characterization of organized radio interference. The peculiarities of suppression of UHF radio communication lines are considered. A methodology for searching for effective radio interference structures has been developed, as well as a methodology for synthesizing optimal radio interference. Energy calculations of the possibility of radio suppression of ground UHF radio communication lines have been carried out.

Щодо ліній радіозв'язку (ЛР) процес їх функціонування в умовах радіоелектронного придушення (РЕП) за своєю фізичною сутністю може бути представлений як радіоелектронний конфлікт, в якому з одного боку бере участь ЛР, а з іншого – система РЕП, що складається в загальному випадку зі станції радіорозвідки та безпосередньо станції завад. У такому конфлікті кожна з протидіючих сторін має суворо протилежні інтереси, прагне зберегти свою «до конфліктну» ефективність.

Детальний аналіз показав, що методи РЕП лініям радіозв'язку різноманітні. Для придушення ЛР певного класу та призначення застосовуються активні завади різного виду. Їх вплив на ЛР може призвести до перевантаження їхніх приймачів, маскування, спотворення чи імітації корисних сигналів.

Оцінка можливостей радіопридушення ЛР містить у собі безліч методик, які в загальному випадку розв'язують два завдання (пряме та зворотнє), зміст яких наведено на рис.1.

Пряме завдання. Розрахунки відношення потужностей завади та сигналу на вході приймача $K=P_z/P_c$ при відомих характеристиках ліній радіозв'язку та придушення; визначення за знайденим значенням K показника ефективності радіопридушення $ПЕ(K)$ (при прийманні мовних повідомлень, основним $ПЕ$ радіопридушення є розбірливість мовного повідомлення, що приймається.) і порівняння його з необхідним значенням показника ефективності $ПЕ_n$ для визначення можливості придушення заданого приймача в заданому місці; при цьому якщо $ПЕ(K) \geq ПЕ_n$, то приймач придушується,

якщо $PE(K) < PE_n$ – не придушується.

Зворотнє завдання. Розрахунки за заданим значенням показника ефективності PE_3 необхідного відношення потужностей завади та сигналу на вході приймача, тобто коефіцієнта придушення K_n ; розрахунки радіуса зони придушення R_n за знайденим значенням K_n для визначення можливості придушення всіх однотипних ЛР (приймачів) у розрахованій зоні; при цьому якщо радіус зони придушення більше або дорівнює дистанції придушення ($R_n \geq D_n$), то приймачі придушуються, якщо $R_n < D_n$ – не придушуються.



Коефіцієнти придушення ЛР залежать від виду приймача, що придушується, параметрів модуляції сигналу, структури завади та необхідного значення показника ефективності. Як правило, при проведенні розрахунків радіопридушення задають високий ступінь ефективності (неможливість відновлення переданої інформації).

Для кожного виду радіопередач коефіцієнти придушення розраховуються з урахуванням конкретних схем побудови приймальних пристроїв. Орієнтовні значення K_n , а також необхідна точність сполучення частот завади та сигналу для різних видів передач зазначені в табл.1.

Табл.1.

Вид радіопередача	Значення K_n	Необхідна точність суміщення частот завади та сигналу, Гц
ТЛГ АМн	0.8...1	10...15
ТЛГ ЧМн	1...1.2	10...15
ТЛГ ФМн	2.5...3	10...15
Фото ТЛГ	2.5...4	300
ТЛФ АМ	2.3...3.4	150...300
ТЛФ ОМ	25...30	150...300
ТЛФ ЧМ	2...2.5	2000...3000

Сукупність методик енергетичних розрахунків можливості радіопридушення залежно від діапазону частот, виду зв'язку, способу визначення показників і призначення можна розділити:

- за діапазоном

частот: наземна УКХ, наземна КХ, авіаційна УКХ, супутниковий зв'язок;

- за видом зв'язку: для наземного УКХ-Зв'язку – у ближній і дальній зонах; для наземного КХ-зв'язку – поверхневою та просторовою хвилею; для авіаційного УКХ-зв'язку – зв'язок передового авіаційного навідника (ПАН) з літаком, передового пункту управління (ППУ) і повітряного пункту управління (ППУ) з літаком; для супутникового зв'язку – з обробкою й без обробки інформації в супутнику-ретрансляторі;
- за способом визначення показників: по формулах, номограмах, таблицях;
- за призначенням розрахунків: в авіаційному УКХ-зв'язку – визначення положення станції завад для зриву наведення літака на ціль, розрахунки зон придушення та непридушення для обраного положення станції завад; у супутниковому зв'язку – радіопридушення приймача супутника-ретранслятора або земної станції.

Класифікація методик енергетичних розрахунків можливості радіопридушення радіозв'язку представлена на рис.2.



Рис.2

Список використаних джерел: 1. Шолудько В. Г., Єсаулов М. Ю., Вакуленко О. В., Гурський Т. Г., Фомін М. М. Організація військового зв'язку // Навчальний посібник. – К.: ВІТІ, 2017 р. – 282 с. 2. Средства функционального подавления радиоэлектронных средств малоразмерных беспилотных летательных аппаратов с фокусировкой электромагнитного излучения / А. В. Гомозов, Д. В. Грецких, А. В. Демченко, Н. М. Цикаловский // Космическая техника. Ракетное вооружение. - 2018. - Вып. 1. - С. 13-19. – URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Ktrv_2018_1_5