

СЕКЦІЯ 7

ОЗБРОЄННЯ ТА БОЙОВЕ ЗАСТОСУВАННЯ ПІДРОЗДІЛІВ РАДІОТЕХНІЧНИХ ВІЙСЬК

Керівник секції: д.т.н. професор В.В. Літвінов

Секретар секції: А.М. Булай

15.02.2006 р.: 14.30 – 17.30

А.Г. Леушин

ПАРАМЕТРИЧЕСКИЙ СИНТЕЗ ПЕРСПЕКТИВНОГО КОМПЛЕКСА РАДИО- И РАДИОТЕХНИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ (РРТК)

Существенное возрастание плотности загрузки отдельных частей радиочастотного спектра (РЧС) требует новых подходов к решению проблемы качественного управления и контроля использования радиочастотного ресурса (РЧР). Для решения этой проблемы в ВС Украины предполагается создание военной подсистемы единой государственной автоматизированной системы радиомониторинга (ЕГАСРМ), оснащенной комплексами РРТК. Комплекс радио- и радиотехнического контроля представляет собой сложную техническую систему. Оптимизация таких систем производится, как правило, путем выбора из нескольких известных либо предложенных вариантов построения. Для оценки эффективности различных комплексов целесообразно использовать показатели качества, анализ которых позволит определить влияние мероприятий контроля на показатели, характеризующие радиоэлектронную защиту РЭС. Для определения численных значений показателей качества комплексов РРТК разработаны математические модели на основе теории массового использования. Предложенные математический и методический аппараты позволяют обосновано подойти к решению проблемы синтеза, либо совершенствования комплексов РРТК.

к.т.н. О.О. Кучмій

СТАН, ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ЗАСОБІВ РАДІОЕЛЕКТРОННОЇ БОРОТЬБИ ПОВІТРЯНИХ СИЛ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ

Аналіз сучасного стану засобів радіоелектронної боротьби, що стоять на озброєнні Повітряних Сил (ПС) ЗСУ, обумовлює необхідність пошуку як нових способів застосування, так і пред'явлення нових вимог до розробки (модернізації) техніки РЕБ. У доповіді розглядаються можливості частин (підрозділів) РЕБ щодо ведення радіоелектронного подавлення у сучасних збройних конфліктах (антитерористичних операціях), а також можливості бортових за-

собів РЕБ, що стоять на озброєнні літаків ПС. З урахуванням проблемних питань, що виникають при організації бойового застосування ПС, розглядаються шляхи підвищення ефективності засобів РЕБ та підготовки фахівців РЕБ.

к.т.н. В.І. Боровий, к.т.н. В.В. Ковкін, О.В. Висоцький

ВИКОРИСТАННЯ АПАРАТНО-ПРОГРАМНОГО КОМПЛЕКСУ ІМІТАЦІЇ СИГНАЛЬНО-ЗАВАДОВОЇ ОБСТАНОВКИ НА НАВЧАЛЬНОМУ КОМАНДНОМУ ПУНКТІ РАДІОТЕХНІЧНИХ ПІДРОЗДІЛІВ

Важливим елементом підготовки фахівців для радіотехнічних військ (РТВ) є практична робота на командних пунктах (КП) радіотехнічних підрозділів, у результаті якої набуваються практичні навички з виконання обов'язків осіб бойової обслуги та забезпечується якісно новий рівень підготовки фахівців. У ході занять на навчальних КП радіотехнічних підрозділів виробляються такі якості, як швидкість реакції, витриманість, зібраність, уважність і здатність аналізувати обстановку та приймати рішення в складних умовах. Апаратно-програмний комплекс імітації сигнально-завадової обстановки дозволяє імітувати локаційні цілі і радіозавади на штатних засобах відображення радіолокаційної обстановки з урахуванням параметрів середовища розповсюдження радіохвиль, рельєфу місцевості, тактико-технічних характеристик засобів повітряного нападу та забезпечує формування єдиної повітряної обстановки для декількох радіотехнічних підрозділів.

*к.т.н. І.С. Добринін, к.т.н. О.М. Бовкун, В.І. Писаревський,
к.т.н. А.В. Снігуров, к.т.н. В.П. Фінаєв*

ДЕЯКІ АСПЕКТИ ЗАХИСТУ РАДІОЕЛЕКТРОННИХ ЗАСОБІВ ВІД ЕЛЕКТРОМАГНІТНОЇ ЗБРОЇ

У цей час у найбільш розвинених країнах світу активно проробляється концепція, відповідно до якої збройні сили країни повинні мати не тільки ядерне й звичайне озброєння, але й спеціальні засоби, що забезпечують ефективну участь у локальних конфліктах без нанесення супротивнику зайвих втрат у живій силі. До такої зброї військові фахівці, у першу чергу, відносять електромагнітну зброю (ЕМЗ), яка ґрунтується на формуванні потужного електромагнітного імпульсу (ЕМІ) й наступному його впливі на об'єкт ураження. Показано, що при веденні бойових дій одними з основних об'єктів впливу ЕМЗ будуть радіоелектронні засоби (РЕЗ) підрозділів і з'єднань радіотехнічних військ. Внаслідок цього виникає задача щодо захисту РЕЗ радіотехнічних військ від впливу електромагнітної зброї. Шляхом аналізу структурної схеми імпульсної РЛС, що реалізує круговий огляд по азимуту, визначені можливі шляхи проникнення ЕМІ в ланцюги РЛС. Визначені загальні шляхи забезпечення захисту радіолокаційних станцій від впливу електромагнітної зброї.

*В.І. Писаревський, к.т.н. І.С. Добринін, к.т.н. О.М. Бовкун,
к.т.н. А.В. Снігуров, к.т.н. В.П. Фінаєв*

ЩОДО ОСОБЛИВОСТЕЙ БОРОТЬБИ З СУЧАСНИМИ ЗАКИДУВАЛЬНИМИ ПЕРЕДАВАЧАМИ ПЕРЕШКОД У ПІДРОЗДІЛАХ РТВ

Одним з основних засобів впливу на роботу радіоелектронних систем та засобів (РЕСЗ) є закидувальні передавачі перешкод (ЗПП). В останні роки були розроблені ЗПП, що розташовані на малогабаритних безпілотних літальних апаратах (БЛА). Широке використання таких постановників перешкод обумовлено рядом їх достоїнств, основними з яких є: забезпечення високих рівнів впливу перешкод на РЛС у широкій смузі частот; можливість розташування зони баражування БЛА на мінімальних відстанях від РЛС; малі габарити БЛА, що утруднює їх виявлення бойовою обслугою РЛС; відсутність обмежень у застосуванні за умовами електромагнітної сумісності. У доповіді наведені результати аналізу сучасних ЗПП, способи їх доставки та бойового застосування. Розглянуто характер впливу таких ЗПП на РЛС підрозділів РТВ, визначені основні ознаки їх роботи, запропоновані шляхи боротьби з сучасними закидувальними постановниками перешкод у радіотехнічних підрозділах.

к.т.н. А.В. Статкус, к.т.н. В.В. Ковкін

СИСТЕМА ОПЕРАТИВНОЇ ПІДТРИМКИ ДІЙ ЯК СКЛАДОВА ПЕРСПЕКТИВНОЇ АСУ РАДІОТЕХНІЧНИМИ ВІЙСЬКАМИ

В умовах системного реформування Повітряних Сил ЗСУ першочергові зусилля повинні бути спрямовані на створення системи командування і управління Повітряних Сил на рівні стандартів найбільш розвинених країн світу з опорою на власні науково-технічні ресурси і з урахуванням національної специфіки. Оскільки при застосуванні АСУ збір і аналіз інформації займає більшу частину часу, що відводиться на прийняття рішення, актуальною проблемою є створення системи оперативної підтримки дій осіб, які керують черговими силами радіотехнічних військ. Створення даної системи забезпечить скорочення часу, необхідного для збору та аналізу даних, та зниження імовірності виникнення “нештатних” ситуацій з вини осіб чергових сил. Досвід практичних робіт з розробки моделі системи оперативної підтримки дій свідчить, що створення та впровадження подібних систем здатні забезпечити максимально швидке та достовірне сприйняття інформації та суттєво скоротити цикл управління.

к.т.н. В.Й. Климченко, к.т.н. А.А. Малишев, к.т.н. В.В. Сидоров, О.В. Очкуренко

ВИМІРЮВАННЯ НЕСТАБІЛЬНОСТІ НЕСУХОЇ ЧАСТОТИ РАДІОІМПУЛЬСІВ У ПЕРЕДАВАЛЬНИХ ПРИСТРОЯХ РЛС

Поліпшення захищеності від пасивних завад (ПЗ) у РЛС, передавальні пристрої яких виконані на низькостабільних генераторних приладах (магнетрон,

автогенераторна лампа), може бути досягнуте корекцією форми спектра ПЗ. Для вирішення завдання корекції спектра ПЗ потрібні швидкодіючі вимірювачі відхилення несучої частоти зондувальних радіоімпульсів від номінального значення. Сформульовано вимоги до точності та швидкодії таких вимірювачів. Доведена непридатність цих методів для виміру нестабільності несучої частоти зондувальних сигналів в імпульсних РЛС. Запропоновано новий метод виміру короткочасної нестабільності частоти. Установлено, що він є найбільш ефективним (за критерієм “точність-швидкодія”) при вимірі відхилень частоти від номінального значення для імпульсних сигналів з великою скважністю.

д.т.н. О.П. Кондратенко, П.А. Коваленко, к.т.н. А.А. Гризо, к.т.н. В.М. Кунрій

ВИЯВЛЕННЯ РУХОМИХ ОБ’ЄКТІВ БІСТАТИЧНОЮ РАДІОЛОКАЦІЙНОЮ СИСТЕМОЮ В ПОЛІ СТІЛЬНИКОВОГО ПІДСВІЧУВАННЯ

У доповіді розглядається можливість використання випромінювання базових станцій стандарту GSM для виявлення рухомих об’єктів. Аналізуються особливості розміщення БС на території України та визначені параметри геометрії сукупності позицій, яка впливає на конфігурацію зони виявлення системи. Детально розглядається бістатична радіолокаційна система з передавальною БС. Визначені оптимальний та субоптимальний алгоритми обробки сигналів у бістатичній системі. Аналізуються зони виявлення при використанні вказаних алгоритмів. Показано, що при використанні субоптимального алгоритму втрати в площині зони виявлення у порівнянні з оптимальним не перевищують 10 %.

*к.т.н. В.П. Фінаєв, к.т.н. О.М. Бовкун, к.т.н. І.С. Добринін,
В.І. Писаревський, к.т.н. А.В. Снігуров*

ДЕЯКІ ШЛЯХИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ДІЙ СИСТЕМИ РОЗВІДКИ ПРОТИПОВІТРЯНОЇ ОБОРОНИ ПОВІТРЯНИХ СИЛ

Локальні війни та конфлікти показали слабкість традиційної протиповітряної оборони, система розвідки якої базується тільки на застосуванні активних радіолокаційних станцій (РЛС). У доповіді пропонуються та аналізуються деякі шляхи забезпечення потрібної ефективності дій системи розвідки ППО Повітряних Сил (ПС) в умовах ведення активної радіоелектронної боротьби з боку противника; підвищення живучості РЛС від ударів високоточною зброєю противника; підвищення скритності функціонування РЛС за рахунок використання ширококутових зондуючих сигналів; запровадження принципово нових РЛС, які побудовані за принципом багатопозиційних рознесених радіолокаційних систем; реалізація базово-кореляційного методу виявлення об’єктів, що випромінюють. Відзначаються переваги та недоліки запропонованих шляхів забезпечення потрібної ефективності дій системи розвідки ППО ПС.

16.02.2006 р.: 10.00 – 13.00

*к.т.н. О.М. Бовкун, к.т.н. І.С. Добринін, В.І. Писаревський,
к.т.н. А.В. Снігуров, к.т.н. В.П. Фінаєв*

**МЕТОД ПІДВИЩЕННЯ ТОЧНОСТІ ПЕЛЕНГУВАННЯ
ПОСТАНОВНИКІВ АКТИВНИХ ПЕРЕШКОД
РАДІОЛОКАЦІЙНИМИ СТАНЦІЯМИ**

У сучасних радіолокаційних засобах при роботі в умовах складної радіоелектронної обстановки застосовується пеленгування активних перешкод. Інформація про пеленг на постановник перешкод у подальшому використовується для визначення його координат. Тому точність вимірювання пеленга потрібно збільшувати. В умовах, коли діаграма спрямованості антени РЛС має лише один головний пелюсток (неможливо реалізувати моноімпульсний метод вимірювання пеленга), флуктуації рівня активної перешкоди на виході антени будуть приводити до додаткових помилок вимірювання пеленга на постановник активних перешкод. Пропонується алгоритм вимірювання пеленга, який за своїми показниками точності асимптотично наближається до моноімпульсного методу.

В.Ф. Зюкин, А.А. Гризо, О.М. Бовкун, П.А. Коваленко

**ПРИСТРІЙ ВИЯВЛЕННЯ ЛУНА-СИГНАЛІВ
НА ФОНІ КОМБІНОВАНИХ ПЕРЕШКОД**

Запропоновано варіант пристрою виявлення сигналів на фоні комбінованих (активних і пасивних) перешкод, що включає попередню систему СРЦ, пристрій формування екстрапольованого значення відліку пасивної перешкоди, формування й ведення «карти перешкод», формувач вагового вектора, виявлювач імпульсної перешкоди й пристрій заміщення «ураженого» перешкодою відліку. У роботі оцінений вплив на якість комплексного захисту РЛС від комбінованих перешкод розмірності аналізованої вибірки, виду складного зондувального сигналу. Розглянуто фазокодоманіпульований імпульс із великою і з малою величиною бази, а також багаточастотний зондувальний сигнал з великим розносом частот, що забезпечує незалежність флуктуацій луна-сигналів цілей у суміжних частотних підканалах. Наведено результати порівняльного аналізу впливу виду зондувального сигналу на якість комплексного захисту РЛС від комбінованих перешкод.

к.т.н. О.М. Бовкун, к.т.н. А.А. Гризо

**МЕТОД МОНОІМУЛЬСНОГО ВИЛУЧЕННЯ ХИБНИХ ПЕЛЕНГІВ
У РАДІОЛОКАЦІЙНИХ ЗАСОБАХ**

Антени засобів радіолокації мають низький відносний рівень бокових пелюстків діаграми спрямованості, але їх абсолютне значення може перевищувати

10...15 дБ, що разом з високим енергетичним потенціалом передавачів і доброю чутливістю приймальних пристроїв може приводити до хибних пеленгів. З метою виключення хибних пеленгів, а також для підвищення завадостійкості РЛС використовуються системи виключення хибних пеленгів (СВХП). У РЛС, що знаходяться на озброєнні радіотехнічних військ, СВХП має декілька допоміжних антен та приймальних каналів. Така побудова приводить до значного зростання апаратурних витрат. Пропонується СВХП всього з однією допоміжною антеною і одним додатковим приймальним каналом. Додаткова антена може мати значно менший коефіцієнт підсилення, ніж коефіцієнт підсилення бічних пелюсток основної антени. Запропонований алгоритм роботи СВХП дозволяє забезпечити потрібні показники якості виявлення і вимірювання координат повітряних цілей шляхом незначного ускладнення алгоритму роботи СВХП.

д.т.н. О.П. Кондратенко, П.А. Коваленко, к.т.н. І.М. Невмержицький

ВИЯВЛЕННЯ РУХОМИХ ОБ'ЄКТІВ БАГАТОПОЗИЦІЙНОЮ РАДІОЛОКАЦІЙНОЮ СИСТЕМОЮ В ПОЛІ МОБІЛЬНОГО ПІДСВІЧУВАННЯ

У доповіді розглядається можливість виявлення рухомих об'єктів у полі підсвічування стільникового зв'язку стандарту GSM. Вирішується задача взаємної синхронізації позицій у рознесеній системі та формування опорних сигналів (прообразу зондуючого сигналу) у кожній приймальній та від кожної передавальної позиції. Розглядається багатопозиційна радіолокаційна система, у котрій як передавальні позиції використовуються базові станції мобільного зв'язку. Синтезовані оптимальний та субоптимальний алгоритми виявлення сигналів у багатопозиційній системі. Аналізуються параметри зони виявлення при використанні вказаних алгоритмів. Обґрунтовується доцільність використання випромінювання стільникового зв'язку для виявлення рухомих об'єктів.

к.воен.н. Д.А. Гриб, к.т.н. І.М. Невмержицький, О.А. Малишев, В.В. Сидоров

ПРОПОЗИЦІЇ ЩОДО ЗАСТОСУВАННЯ АПАРАТНО-ПРОГРАМНОГО КОМПЛЕКСУ НА БАЗІ ЕОМ У НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ ДЛЯ ОЦІНКИ ПАРАМЕТРІВ РЛС

При вивченні принципів побудови РЛС доцільно використовувати не лише математичне, а й фізичне моделювання. Розроблено спеціалізований апаратно-програмний комплекс на базі ЕОМ, який дозволяє проводити фізичне моделювання роботи РЛС та враховує майже всі особливості апаратури при проходженні скрізь неї сигналів. Проведена розробка структурної схеми пристрою формування сигналів і вимірювання їх параметрів. Запропоновано алгоритми вимірювання: параметрів зондуючого сигналу, динамічного діапазону та чут-

ливості приймального тракту. Показана можливість наочного відображення реальних сигналів у трактах РЛС. Запропонований комплекс може бути використаний як технічний засіб навчання при вивченні принципів побудови РЛС.

Ю.А. Ястребцов, Б.Д. Струк

ПРИНЦИПИ РОЗРОБКИ ТРИКООРДИНАТНОЇ РЛС ВЕРХНЬОГО ЯРУСУ НА ОСНОВІ МОДЕРНІЗАЦІЇ КРАЩИХ ВІТЧИЗНЯНИХ ЗРАЗКІВ

Розглядається можливість побудови трикоординатних РЛС верхнього ярусу поля для військових та цивільних систем методом модернізації існуючих вітчизняних РЛС з максимальним використанням готових технічних рішень. Обґрунтовані основні тактико-технічні характеристики та принципи функціонально-модульної побудови. Показано, що можливо використовувати існуючі конструкції антен, пристроїв обертання, генераторів та модуляторів без суттєвих змін потужності та масогабаритних характеристик. Обґрунтована можливість формування багатоканальної за кутом місця зони огляду при збереженні механічного кругового обертання. Обґрунтована кількість каналів та компонування багатоканального антенно-фідерного пристрою. Показана можливість економічного формування косекансної зони виявлення без суттєвих втрат на перекриття променів.

д.т.н. Ф.М. Андреев, И.В. Таранченко, к.воен.н. Д.А. Гриб

ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ РАДИОЛОКАЦИОННЫХ АДАПТИВНЫХ ПОРОГОВЫХ ОБНАРУЖИТЕЛЕЙ, ИСПОЛЬЗУЮЩИХ МЕТОД ПОРЯДКОВЫХ СТАТИСТИК

Рассмотрены потенциальные возможности адаптивных пороговых обнаружителей с постоянным уровнем ложных тревог (ПУЛТ-процессоров), использующих метод порядковых статистик при стационарном и нестационарном помеховом фоне. Предложено использовать для повышения потенциальных возможностей ПУЛТ-процессоров на порядковых статистиках (ПС) метод линейных комбинаций порядковых статистик (ЛКПС). Классические ПУЛТ-процессоры не обеспечивают требуемой точности стабилизации ВЛТ при наличии в пределах анализируемой выборки мощной нестационарной помехи. Для обеспечения необходимого качества стабилизации вероятности ложной тревоги необходимо использовать структурные схемы комбинированного типа с логикой выбора "большее из". При этом ЛКПС-БИ-ПУЛТ-процессор не уступает УС-БИ-ПУЛТ-процессору по точности стабилизации вероятности ложной тревоги и вероятности правильного обнаружения одиночной цели, но обладает значительно большими возможностями по обнаружению элементов групповых целей.

к.воєн.н. Д.А. Гриб, к.т.н. В.Ф. Зюкін, к.т.н. В.Й. Климченко, д.т.н. В.В. Літвінов

ПРОБЛЕМИ ТА НАПРЯМКИ РОЗВИТКУ ОЗБРОЄННЯ РАДІОТЕХНІЧНИХ ВІЙСЬК У РАМКАХ СТВОРЕННЯ ЄДИНОЇ СИСТЕМИ КОНТРОЛЮ ПОВІТРЯНОГО ПРОСТОРУ ДЕРЖАВИ

Визначаються шляхи використання діючих РЛ систем та засобів МО і ОПР для створення єдиної системи спостереження у повітряному і надводному просторі держави. Обґрунтовуються шляхи функціональної та технічної уніфікації первинно-вторинних оглядових РЛС міжвидового застосування основних класів та діапазонів хвиль (L-, S-, X-) контролю повітряного простору, наземної та надводної обстановки. Визначена методологія пред'явлення вимог до засобів і систем спостереження (залежного і незалежного) за об'єктами в повітряному просторі та об'єктивного контролю технічних і економічних показників засобів та систем. Пропонуються методи та технічні засоби об'єктивного контролю характеристик РЛС на реальних позиціях на етапах випробувань та експлуатації.

*к.т.н. Снігуров А.В., к.т.н. Овсянніков П.В., к.т.н. Добринін І.С.,
к.т.н. Бовкун О.М., к.т.н. Фінаєв В.П., Писаревський В.І.*

ШЛЯХИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРИХОВАНІСТІ БОЙОВИХ ПОРЯДКІВ РАДІОТЕХНІЧНИХ ПІДРОЗДІЛІВ В СУЧАСНИХ УМОВАХ

Однім з напрямків підвищення бойових можливостей радіотехнічних військ з ведення радіолокаційної розвідки є створення смуг попередження про проліт маловисотних цілей. Для рішення цього завдання планується використовувати окремі радіолокаційні взводи (ОРЛВ), на озброєнні яких є мобільні РЛС та засоби зв'язку. Відомо, що при рішенні цього завдання виникає необхідність прихованого розгортання орлв на вибраних позиціях та здійснення прихованого управління цими підрозділами з вищих командних пунктів до початку роботи РЛС на випромінювання.

В доповіді проаналізовані можливості сучасних систем і засобів розвідки розвинених іноземних країн та особливості їх застосування при виявленні підрозділів угруповання РТВ в різних умовах обстановки. Запропоновані шляхи забезпечення прихованості бойових порядків радіотехнічних підрозділів. Запропоновано за рахунок оперативної оцінки можливостей системи розвідки противника забезпечити найбільш доцільне рішення командира радіотехнічного з'єднання при організації бойового застосування ОРЛВ.