

## СЕКЦІЯ 7

### **ПРОБЛЕМНІ ПИТАННЯ БОЙОВОГО ЗАСТОСУВАННЯ, РОЗРОБКИ, МОДЕРНІЗАЦІЇ, ЕКСПЛУАТАЦІЇ ТА РЕМОНТУ ОЗБРОЄННЯ І ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ ЗЕНІТНИХ РАКЕТНИХ ВІЙСЬК**

Керівники секції: генерал-майор Ю.І. Галушко;  
д.т.н. професор Б.М. Ланецький  
Секретар секції: капітан І.Є. Ряполов

#### **МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ОЦІНКИ СИСТЕМИ ЗЕНІТНОГО РАКЕТНОГО ПРИКРИТТЯ ОБ'ЄКТІВ І ВІЙСЬК**

*Ю.І. Галушко, к.т.н. А.М. Печкін, к.т.н. С.В. Новіченко*

Своєчасне створення ефективної системи зенітного ракетного прикриття важливих об'єктів держави і угруповань військ за ситуаціями застосування з'єднань і частин зенітних ракетних військ, об'єктивна оцінка її параметрів і показників на відповідність сучасним загрозам, прийняття швидких і рішучих заходів щодо її вдосконалення має важливе значення для надійного захисту важливих об'єктів держави і угруповань військ від ударів противника з повітря. Ефективність системи зенітного ракетного прикриття важливих об'єктів держави і угруповань військ можливо оцінить за критеріями та показниками: загальними (параметрами бойового порядку бригади відносно об'єкту, який захищається) та систем вогню, розвідки, управління. Якісна оцінка системи зенітного ракетного прикриття об'єктів дозволить визначити достатність сил та засобів ЗРВ для надійного прикриття об'єктів і угруповань військ та форми і способи їх бойового застосування при відбитті ударів засобів повітряного нападу

#### **ОБОСНОВАНИЕ ПУТЕЙ ПОСТРОЕНИЯ И РАЗВИТИЯ УНИФИЦИРОВАННОГО ПОЛИГОННОГО ИЗМЕРИТЕЛЬНО-ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА**

*д.т.н. Г.В. Певцов, к.т.н. Н.В. Бархударян, И.А. Нос*

В настоящее время актуальной является задача совершенствования полигонного измерительно-вычислительного комплекса (ПИВК) и построения унифицированного ПИВК, предназначенного как для решения задач испытаний новых перспективных или модернизированных образцов вооружения, так и для проведения боевых стрельб. При решении этой задачи необходимо решить ряд сложных научных задач, в том числе обоснования ряда требований, связанных с точностью, безопасностью и оперативностью функционирования комплекса. Кроме того, геополитическое положение Украины выдвигает необходимость создания унифицированного ПИВК, способного адаптироваться к решению задач как обеспечения стрельб, так и проведения испытаний. Авторами предложен системный подход к синтезу структуры перспективного ПИВК на основе построения многоступенчатой иерархической системы, в которой комплекс в целом и его отдельные составляющие решают задачи полигонного испытательного комплекса как системы высшего уровня (СВУ), при этом оптимизация ПИВК рассматривается как задача обеспечения заданных характеристик СВУ.

## **ОБОСНОВАНИЕ КРИТЕРИЯ ОЦЕНИВАНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ПОЛИГОННОГО ИЗМЕРИТЕЛЬНО-ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА**

*к.т.н. Б.А. Чумак, к.т.н. К.К. Кулагин, И.А. Нос*

Разработанные на сегодняшний день критерии оценки эффективности полигонного измерительно-вычислительного комплекса (ПИВК) как системы обеспечения функционирования полигонного испытательного комплекса в ходе проведения испытаний, в основном учитывают некоторые свойства, необходимые для полной оценки, либо же позволяют получить конечный результат применения системы, но не завершены с точки зрения сложной системы. Так, например, нет единого удовлетворительного критерия, с помощью которого можно было бы оценить эффективность применения ПИВКА в условиях обеспечения испытаний и боевых стрельб образцов вооружения. Авторами предложен критерий оценивания эффективности функционирования такой сложной системы, как полигонный измерительно-вычислительный комплекс. Особенностью критерия является возможность его использования как для оценивания эффективности функционирования при проведении испытаний новых или модернизированных образцов вооружения, так и при проведении боевых стрельб. Достоинством критерия является то, что он позволяет учитывать все необходимые (по мнению лица, принимающего решение) показатели, характеризующие качество проведения испытаний.

## **ПРИНЦИПИ ЗАСТОСУВАННЯ ПОЛІГОННОГО ВИМІРЮВАЛЬНО- ОБЧИСЛЮВАЛЬНОГО КОМПЛЕКСУ ЯК ЕЛЕМЕНТА ПЕРСПЕКТИВНОГО ПОЛІГОННОГО ВИПРОБУВАЛЬНОГО КОМПЛЕКСУ**

*к.т.н. Б.О. Чумак, О.М. Мишуков*

Узагальненим поняттям при проведенні випробувань є система полігонних випробувань, тобто сукупність випробувальної бази полігону, організаційної системи науково-дослідного випробувального полігону та об'єктів випробувань. Визначну роль при цьому відіграє полігонний вимірювально-обчислювальний комплекс (ПВОК) як елемент даної системи і, зокрема, елемент експериментально-технічної бази полігону. Авторами на основі системного аналізу побудови полігонного комплексу визначені основні вимоги до перспективного ПВОК, який призначений як для проведення випробувань, так і для забезпечення навчань військ з бойовою стрільбою. Виявлені основні складові такого ПВОК з точки зору вимог ієрархічної побудови експериментально-технічної бази полігону. Сформульовані загальні задачі та принципи застосування ПВОК. Намічені деякі шляхи створення перспективного та удосконалювання існуючого ПВОК. Розроблена структура побудови ПВОК, спроможного забезпечити вимоги з точки зору надання заданих обсягу та якості інформації.

## **ПРОБЛЕМЫ СИСТЕМНОЙ МЕТОДОЛОГИИ АНАЛИЗА И СИНТЕЗА ПОЛИГОННОГО ИСПЫТАТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА**

*к.т.н. Н.В. Бархударян, к.т.н. К.К. Кулагин, к.т.н. Б.А. Чумак, А.М. Мишуков*

Проблемы, связанные с перспективами развития полигонного испытательного комплекса Украины, предполагают развитие ускоренными темпами его экспериментально-технической базы и инфраструктуры, и в первую очередь – полигонного измерительно-вычислительного комплекса (ПВОК). В этой связи актуальной является задача дальнейшего совершенствования и развития как самого ПВОК, так и его средств. Решение данной задачи, несомненно, будет связано с испытаниями новых

образцов вооружения и военной техники. Данные испытания, в свою очередь, требуют разрешения сложных инженерных задач, связанных с усложнением процессов управления и координации взаимодействия сил и средств комплекса при проведении испытаний, а также с обоснованием требований к ПВОК как составной части полигонного испытательного комплекса. Авторами предложен подход к решению проблемы создания системной методологии синтеза и анализа вышеуказанных комплексов, позволяющей обосновать требования как к комплексу в целом, так и его подсистемам.

### **ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ СОВМЕЩЕННЫХ РАДИОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ ПОЛИГОННОГО ИЗМЕРИТЕЛЬНО-ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА**

*к.т.н. Н.В. Бархударян, к.т.н. К.К. Кулагин, к.т.н. Б.А. Чумак*

Построение современного полигонного измерительно-вычислительного комплекса (ПВОК) требует создания новых радиотехнических систем (РТС) совмещенного типа, которые, вероятно, найдут применение при обеспечении тактических учений с боевыми пусками ракет, при летных испытаниях объектов, маневрирующих в широкой пространственной области, а также при обслуживании летательных аппаратов различного назначения. Авторами на основе анализа существующих радиотехнических систем совмещенного типа предложены некоторые направления развития этих систем с целью их применения в ПВОК, предложены принципы их построения и варианты технической реализации. На основе анализа существующих измерителей параметров движения разработаны и предложены структуры построения измерительных каналов совмещенной РТС с переменными во времени параметрами. На основе предложенного измерителя эффективной шумовой полосы следящего фильтра разработана структура измерителя экстремального типа. Дан анализ структуры измерительной части совмещенной РТС.

### **ОРГАНІЗАЦІЙНІ АСПЕКТИ ПРОДОВЖЕННЯ ПРИЗНАЧЕНИХ ПОКАЗНИКІВ ЗЕНІТНОГО РАКЕТНОГО ОЗБРОЄННЯ, ЗА ЯКИМ НЕ ЗДІЙСНЮЄТЬСЯ АВТОРСЬКИЙ НАГЛЯД**

*д.т.н. Б.М. Ланецький, к.військ.н. Д.А. Гриб, к.т.н. В.В. Лук'ячук*

Розглядаються особливості продовження призначених показників виробів однократного та багатократного циклічного використання засобів зенітних ракетних систем в умовах України, які характеризуються відсутністю головних розробників та виробників, специфічним розподіленням виробів за роками виготовлення, складністю у проведенні наземних та контрольних льотних випробувань тощо. Наводиться типовий перелік, послідовність та зміст основних заходів з продовження призначених показників зенітного ракетного озброєння, сукупність необхідних для їх рішення нормативно-організаційних документів, аналізується стан їх розробки та інші пропозиції щодо підвищення ефективності робіт з продовження призначених показників зенітного ракетного озброєння.

### **ОРГАНІЗАЦІЙНО-МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ ТЕХНІЧНОЇ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ЗА СТАНОМ ЗЕНІТНОГО РАКЕТНОГО ТА РАДІОТЕХНІЧНОГО ОЗБРОЄННЯ**

*В.В. Лісовенко, д.т.н. Б.М. Ланецький, к.т.н. В.В. Лук'ячук*

У доповіді наводяться основні положення щодо організації технічної експлуатації за станом (ТЕС) зенітного ракетного та радіотехнічного озброєння (ЗР та РО) та визнача-

ється порядок її впровадження. ТЕС передбачає підтримання працездатності (справності) та часткове відновлення технічного ресурсу виробів ЗР та РО, які проводиться до досягнення ними граничних станів. При цьому міжремонтні призначені показники (призначений термін служби, призначений ресурс тощо) не встановлюються. Граничний стан виробів визначається за результатами контролю граничного стану (КГС) при експлуатації. У результаті КГС встановлюються величини призначених показників до чергового КГС або граничний стан виробу з визначенням обсягу відновних робіт (ремонтів за технічним станом). Для впровадження ТЕС ЗР та РО пропонується розробка відповідного «Положення...» та плану робіт, які вводяться в дію наказом Міністра оборони.

### **МЕТОДОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ОБГРУНТУВАННЯ ОПЕРАТИВНО-ТАКТИЧНИХ ВИМОГ ДО ПЕРСПЕКТИВНОЇ СИСТЕМИ ЗЕНІТНОГО РАКЕТНОГО ТА РАДІОТЕХНІЧНОГО ОЗБРОЄННЯ ПОВІТРЯНИХ СИЛ**

*к. військ.н. Д.А. Гриб*

Вводиться поняття перспективного зенітного ракетного та радіотехнічного озброєння, розглядається номенклатура оперативного-тактичних вимог до них. Викладаються принципи обґрунтування оперативного-тактичних вимог до системи перспективного зенітного ракетного та радіотехнічного озброєння. Наводиться перелік, зміст та послідовність вирішення задач обґрунтування оперативного-тактичних вимог до системи перспективного зенітного ракетного та радіотехнічного озброєння. Формулюється задача синтезу раціональної з воєнно-економічної точки зору системи зенітного ракетного та радіотехнічного озброєння.

### **ШЛЯХИ ВДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ ТЕХНІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЗЕНІТНИХ РАКЕТНИХ ВІЙСЬК ПОВІТРЯНИХ СИЛ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ**

*к.т.н. Г.М. Зубрицький, М.Б. Бровко, А.М. Штефан*

Сучасний стан зенітних ракетних військ (ЗРВ) та перспективи переходу до єдиної бригадної системи, яка передбачена керівними документами з розбудови та розвитку Повітряних Сил (ПС) Збройних Сил України на період до 2011 року, вимагає вдосконалення організації, структури та нормативно-правової бази технічного забезпечення (ТЗ) ЗРВ ПС Збройних Сил України. Проведено аналіз структури системи ТЗ ЗРВ, сукупності її складових елементів та їх взаємозв'язків, які проявляються в процесі функціонування системи в цілому. Показано, що одним з шляхів вдосконалення системи ТЗ ЗРВ є розробка проекту Настанови з ТЗ ЗРВ, яка б відповідала існуючій та перспективній організаційно-штатній структурі бойового складу ЗРВ.

### **МЕТОДИЧНИЙ ПІДХІД ЩОДО ВІЙСЬКОВО-ЕКОНОМІЧНОГО ОБГРУНТУВАННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ МОДЕРНІЗАЦІЇ ЗРАЗКІВ ОЗБРОЄННЯ І ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ**

*д.т.н. Б.О. Демідов, М.В. Науменко, Т.В. Кулешова*

Досягнення необхідного рівня боєготовності угруповання військ (сил), високій ефективності ведення ними бойових дій в значній мірі пов'язано з рівнем технічної оснащеності озброєних сил сучасними зразками озброєння і військової техніки (ОВТ). В умовах обмеженого ресурсного забезпечення, з урахуванням об'єктивних можливостей держави, досягнення цієї мети може бути реалізовано з використанням модернізації озброєння і військової техніки. При цьому виникає необхідність мінімізації витрат на

модернізацію і подальшу експлуатацію ОВТ, а також максимального скорочення термінів модернізації. Для вибору раціонально варіанту модернізації ОВТ необхідне проведення військово-економічного оцінювання альтернативних проєктів модернізації. При обґрунтуванні вибору варіанта модернізації пропонується розглядати критерій військово-економічної ефективності модернізації зразка ОВТ, який визначається різницею у вартості виконання основного бойового завдання існуючим (базовим) і модернізованим зразками, пропонуються відповідні розрахункові співвідношення.

### **ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ГОЛОГРАФИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ФОРМИРОВАНИЯ ПОЛЕЙ ДЛЯ УСТРОЙСТВ ПАСИВНОЙ И АКТИВНОЙ ЗАЩИТЫ ОТ ГСН ВТО И ДИСКРИМИНАТОРОВ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КООРДИНАТ ЦЕЛЕЙ В ШИРОКОМ СЕКТОРЕ УГЛОВ**

*Р.А. Збрицкий, к.т.н. Г.А. Мусеева, д.т.н. В.И. Карпенко*

Развита методика оценки эффективности голографических методов формирования ложных целей для борьбы с оптическими ГСН ВТО та точности определения координат объекта в миллиметровом диапазоне длин волн на основе использования голографических дискриминаторов, отличающаяся от известных тем, что вероятность обнаружения объекта (уточнение координат объекта) определяется с учётом характеристик голографической матрицы, а также параметров системы формирования голограмм при анализе принимаемого поля от объекта на приёмнике головки самонаведения и технологии формирования радиоголограммы. Методика позволяет предъявлять требования к параметрам элементов разработанной голографической системы определения координат, параметры голографических отражателей, обеспечивающих формирование ложной цели в поле зрения оптических ГСН ВТО.

### **МЕТОДИКА РАСЧЁТА ОСНОВНЫХ ПАРАМЕТРОВ СИСТЕМЫ ГОЛОГРАФИЧЕСКОГО ФОРМИРОВАТЕЛЯ ЛОЖНЫХ ОБЪЕКТОВ В ПОЛЕ ЗРЕНИЯ ГОЛОВКИ САМОНАВЕДЕНИЯ ВТО В ОПТИЧЕСКОМ И МИЛЛИМЕТРОВОМ ДИАПАЗОНЕ ДЛИН ВОЛН**

*к.т.н. Г.А. Мусеева*

Показано, что при использовании голографического метода формирования ложных объектов в оптическом и миллиметровом диапазонах длин волн использование управляемых по угловым координатам голографических отражателей обеспечивает инвариантность формирования изображения объекта по отношению к направлению подсвета объекта в определённом секторе углов подсвета. Усовершенствована методика расчёта основных параметров системы голографического формирования ложных объектов в оптическом и миллиметровом диапазонах длин волн на основе использования голографических отражателей, позволяющая при комплексном учёте дифракционной эффективности и необходимой площади элементарных голографических отражателей, количества отдельно формируемых голограмм, а также параметров управляемых отражателей определять пороговую мощность излучения от наблюдаемого объекта.

### **ПІДВИЩЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ МОЖЛИВОСТЕЙ ІСНУЮЧИХ ТА ПЕРСПЕКТИВНИХ РЛС ЗРК (ЗРС) ПРИ ВИКОРИСТАННІ ШИРОКОСМУГОВИХ СИГНАЛІВ**

*к.т.н. О.М. Ставицький, к.т.н. В.М. Орленко, П.В. Потелешенко*

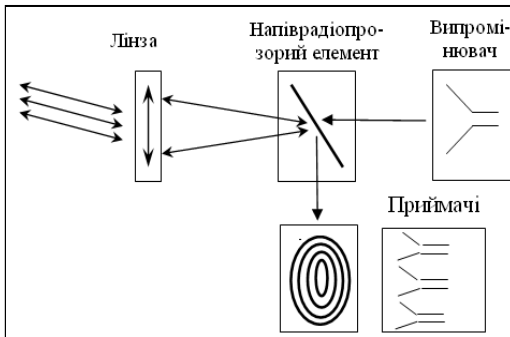
Сучасні РЛС ЗРК (ЗРС) забезпечують процес виявлення та супроводження цілей, але не спроможні проводити їх класифікацію, що є актуальним у сучасних умо-

вах масованого застосування засобів повітряного нападу та хибних цілей. При цьому щільність нальоту може значно перевищувати можливості ЗРК по знищенню повітряних цілей. Отримання додаткової інформації про повітряні цілі допоможе розкрити задум противника, провести правильний цілерозподіл, та забезпечити першочерговість обстрілу найбільш небезпечних цілей, селекцію хибних цілей. Розглянутий варіант підвищення інформаційних можливостей РЛС ЗРК (ЗРС) за рахунок розширення смуги зондуючого сигналу. При цьому висока роздільна здатність по дальності дозволяє формувати дальнісні радіолокаційні портрети повітряних цілей, на основі яких здійснюється розпізнавання та селекція хибних цілей. Проаналізована можливість використання запропонованого варіанту в існуючих РЛС ЗРК (ЗРС).

## ПРИНЦИПИ ПОСТРОЕНИЯ КООРДИНАТОРА ГСН С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РАДИОГЛОГРАФИЧЕСКОГО ДИСКРИМИНАТОРА

*Р.О. Збрицкий, д.т.н. В.І. Карпенко, к.т.н. В.Р. Хачатуров, к.т.н. В.В. Бурцев*

Існуючі у дійсний час координатори мають високі масові та габаритні показники. Використання нових методів побудови ГСН дозволить знизити масові показники пристроїв, знизити кількість механічних вузлів, внаслідок чого з'явиться можливість збільшити дальність, маневреність або збільшити масу бойової частини. Можливим шляхом вдосконалення системи управління, при незмінних габаритних показників є нові принципи сканування випромінювання. Перехід радіолокаційних засобів у міліметровий діапазон довжин хвиль дозволяє використовувати оптичні методи для обробки радіосигналів. Реалізація принципів прийому випромінювання розглядалась у попередніх докладах. Основний принцип дискримінатора засновано



на принципі інваріантності голограми по відновленню інформації від напрямку приходу сигналу. Розглянуто структурну схему реалізації даного принципу. Проведено розрахунки полів зору ГСН які забезпечують визначення кутових координат з наперед визначеної точністю. Приведені практичні рекомендації побудови ГСН. Запропонована методика використання квазі-

оптичних елементів для побудови радіоголографічного дискримінатора у координаторі ГСН. Виявленні обмеження щодо поля зору голографічного дискримінатора та методів формування амплітудних та амплітудно-фазових голограм.

## ПРО ВОЗМОЖНЫЙ ВИГЛЯД СТАНЦІЙ НАВЕДЕННЯ ЗКР НА ОСНОВІ ШИРОКОСМУГОВОГО ЗОНДУВАННЯ ТА ІНВЕРСНОГО СИНТЕЗУ АПЕРТУРИ

*д.т.н. Я.Д. Ширман, к.т.н. В.М. Орленко, П.В. Потелешенко*

Використання широкосмугових сигналів, які забезпечують високу роздільну здатність за дальністю, й інверсного синтезу апертури антени, який забезпечує високе розділення за кутовими координатами, дозволяє вирішити два практичні завдання:

1) розпізнавання радіолокаційних цілей, якого немає в існуючих зенітних ракетних комплексах (або реалізовано недостатньо); 2) супроводження повітряної цілі та наведення в її задану область зенітної керованої ракети зі зменшеним бойовим зарядом без використання бортового радіопідrivача. Зазначені завдання можуть вирішуватися з використанням двовимірних та тривимірних зображень повітряних об'єктів. Дослідження проводяться на основі програми моделювання BSS розробленої С.А. Горшковим, С.П. Лещенком, В.М. Орленком, С.Ю. Седишєвим, Я.Д. Ширманом для цілей з металізованим покриттям з поступовим її розвитком для металодіелектричних структур.

### **ПРОПОЗИЦІЇ ЩОДО ВДОСКОНАЛЕННЯ ОРГАНІЗАЦІЇ ОПЕРАТИВНОГО ВІДНОВЛЕННЯ СИСТЕМИ ВОГНЮ УГРУПОВАНЬ ЗРВ ПОВІТРЯНИХ СИЛ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ**

*к.т.н. О.Д. Флоров, к.т.н. О.Ф. Галицький, А.М. Штефан*

В доповіді наведений аналіз потенційних та реальних загроз національній безпеці України. Зроблений висновок, що найбільш складі умови виконання завдань за призначенням виникають перед з'єднаннями (частинами) ЗРВ з початком ведення широкомасштабних класичних воєнних дій. Досвід бойового застосування ЗРВ в таких умовах свідчить зокрема про таке: неминучість значних втрати озброєння та військової техніки (ОВТ); дефіцит часу на відновлення порушеної системи вогню (СвГ); недостатність, або взагалі неможливість завчасного створення запасів ОВТ. Наголошується, що ремонт силами та засобами вітчизняних підприємств має обмежений характер, а оперативне відновлення СвГ угруповань ЗРВ можливе лише шляхом маневру уцілілими зрідн (зрбатр) на нові позиції та відновленням ушкодженого ОВТ методом перекомплектації між ЗРК. Обговорюється методика автоматизованого отримання переліку пошкоджень ОВТ. Впровадження цієї методики дозволяє, на відміну від існуючих підходів, організувати перекомплектування ЗРК на рівні окремих чарунок.

### **СУМІСНЕ ЗАСТОСУВАННЯ ГЕОІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ "АРГУМЕНТ" І ІНФОРМАЦІЇ ГЛОБАЛЬНИХ СУПУТНИКОВИХ РАДІОНАВІГАЦІЙНИХ СИСТЕМ ДЛЯ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕННЯ КОМАНДИРОМ З'ЄДНАННЯ (ЧАСТИНИ) ЗРВ ПІД ЧАС ВИЗНАЧЕННЯ РАЦІОНАЛЬНОГО БОЙОВОГО ПОРЯДКУ**

*А.Ф. Макаров, А.М. Савельєв, к.т.н. О.С. Петренко*

Проведений аналіз існуючих методик визначення бойового порядку зенітних ракетних військ (ЗРВ) показав, що тривалість підготовки таким способом даних для прийняття обгрунтованого рішення на зміну бойового порядку входить в протиріччя з часом, що є наявності. Тому виникла необхідність вирішення завдання щодо підвищення ефективності прийняття рішення командиром з'єднання (частини) ЗРВ під час визначення раціонального бойового порядку за рахунок використання геоінформаційних систем (ГІС) і інформації супутникових навігаційних систем, апаратура яких має ряд достоїнств, таких як глобальність використання, всепогодність, надійність. Розроблене програмне забезпечення на базі ГІС "Аргумент" дозволяє при уведенні в ГІС інформації про розміщення елементів бойового порядку, що отримуються на основі супутникових навігаційних вимірювань, автоматично розраховувати і відображати на електронній карті раціональні порядки розташування підрозділів ЗРВ для ефективного маневрування силами і засобами в районах угруповань ЗРВ з врахуванням рельєфу місцевості.

## **ПРОБЛЕМНІ ПИТАННЯ ЗАСТОСУВАННЯ ЗЕНІТНИХ РАКЕТНИХ КОМПЛЕКСІВ В УМОВАХ ВЕДЕННЯ "МЕРЕЖЕЦЕНТРИЧНОЇ ВІЙНИ"**

*к.т.н. А.Б. Скорик, к.т.н. В.В. Воронін, к.т.н. О.Д. Флоров*

В теперішній час активно іде формування концепції ведення "мережецентричної війни". Бойові дії здобувають у першу чергу характер інформаційної війни, і лише в другу чергу розглядається вогнева поразка військ супротивника. Останні військові конфлікти, які відбулися у світі, докорінно змінили підходи до самих принципів побудови й тактики бойового застосування систем зброї. Сформувався цілий ряд нових аспектів розвитку збройних сил провідних країн миру. Виходячи із цих фактів авторами розглянуті такі питання: аналізуються етапи розвитку тактики ЗРВ; пропонується точка зору авторів на досвід бойового застосування ЗРВ у локальних конфліктах (Ліван (1982р.), Ірак (1991р.), Югославія (1999р.), Грузія (2008р.)); показана проблема використання існуючих показників, при оцінці ефективності ведення сучасного протиповітряного бою; аргументується висновок про необхідність подальшого розвитку тактики бойового застосування ЗРВ в умовах використання централізовано-мережної технології ведення бойових дій ( Network-Centric Warfare).

## **АНАЛІЗ ПРОБЛЕМНИХ ПИТАНЬ ПІДГОТОВКИ КУРСАНТІВ ХУПС ДО БОЙОВОГО ЗАСТОСУВАННЯ ЗЕНІТНИХ РАКЕТНИХ КОМПЛЕКСІВ**

*к.т.н. А.Б. Скорик, к.т.н. О.Д. Флоров, к.т.н. А.С. Кирилюк*

Основними нормативними документами, які використовуються при вивченні курсантами ХУПС бойового застосування є "Правила стрільби ..." і "Пособие по изучению правил стрельбы ...", на відповідні ЗРС і ЗРК. На всі ЗРК і ЗРС, які в цей час є на озброєнні ЗС України, ці документи розроблені ще до розпаду Радянського Союзу й, хоча й містять цілий ряд неточностей і застарілих вимог, жодного разу не коректувалися. У результаті, все частіше виникає проблемна ситуація: на цілий ряд питань технічно обґрунтована відповідь є невірною з погляду існуючих нормативних документів. Особливо різко це протиріччя відчувалося при підготовці курсантів до навчань з бойовою стрільбою в 2008р. Така невідповідність викликає необхідність проведення аналізу особливостей бойового застосування ЗРК на сучасному етапі. На прикладі ЗРК малої дальності "БУК-М1" авторами: розглянуті особливості бойового застосування ЗРК при веденні протиповітряного бою проти сучасних ЗВН; проаналізовані технічні аспекти заходів попередньої й безпосередньої підготовки стрільби й ведення стрільби ЗРК; акцентується увага на цілому ряді помилок і неточностей в існуючих нормативних документах і методиці підготовки; робиться висновок про необхідність коректування основних документів регламентуючих бойову роботу на ЗРС і ЗРК, які знаходяться на озброєнні ПС ЗСУ.

## **МОЖЛИВОСТІ РАДІОЛОКАЦІЙНИХ ЗАСОБІВ ЗЕНІТНИХ РАКЕТНИХ КОМПЛЕКСІВ ПО ВИЯВЛЕННЮ МАЛОРОЗМІРНИХ ТА МАЛОПОМІТНИХ ЦІЛЕЙ**

*д.т.н. В.О. Василець, к.т.н. С.В. Нечитайло, к.т.н. А.М. Булай, К.П. Квіткін*

З появою засобів повітряного нападу нових типів, а саме малорозмірних та малопомітних виникає необхідність оцінювання можливостей радіолокаційних засобів ЗРК щодо виявлення таких цілей. Основною характеристикою можливостей щодо виявлення цілі радіолокаційною системою є дальність виявлення цілі з заданою ефективною поверхнею розсіювання. Отже для оцінювання дальності виявлен-



ня цілі необхідно мати інформацію про діаграми розсіювання цілі при опроміненні її радіолокаційними засобами ЗРК. Тому в доповіді приведені діаграми зворотного вторинного випромінювання малопомітної (бомбардувальника В-2) та малорозмірних (крилатої ракети АLCM та протирадіолокаційної ракети АGМ-88) цілей. Вказані діаграми отримані за допомогою метода, розробленого в Науковому центрі ХУ ПС. По розрахованим діаграмам отримані дальності виявлення вказаних цілей радіолокаційними засобами сучасних ЗРК. Ця інформація може бути використана при оцінці можливостей щодо обстрілу зазначених цілей та при обґрунтуванні вимог до модернізації існуючих та розробки нових систем озброєння ЗРВ.

### **ОБНАРУЖЕНИЕ ДВИЖУЩИХСЯ ЦЕЛЕЙ ОПТИКО-ЭЛЕКТРОННЫМИ СРЕДСТВАМИ ЗЕНИТНЫХ РАКЕТНЫХ СИСТЕМ**

*С.А. Безверхий*

При синтезе алгоритмов обнаружения целей оптико-электронными системами (ОЭС), в большинстве случаев, предполагается, что их изображение на интервале наблюдения не смещается в плоскости фотокатода. Сделанное предположение может быть справедливым лишь при малых временах наблюдения. На практике цели могут обладать высокими угловыми скоростями перемещения в пространстве (например, при совершении различных маневров), и за время, необходимое для надежного обнаружения, координаты целей могут существенно измениться, что приводит к смещению их изображения в плоскости фотокатода и даже выходу цели из поля зрения ОЭС. В докладе рассмотрены вопросы обнаружения движущихся целей ОЭС в условиях, когда возможности по накоплению сигнала ограничены их динамикой. Получена математическая модель построения динамических изображений целей в ОЭС. Результаты математического моделирования позволяют описать возможные направления в разработке методов обнаружения движущихся целей, а так же синтезировать оптимальные алгоритмы обнаружения целей ОЭС в условиях изменения параметров целей во времени.

### **МЕТОДОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ФОРМУВАННЯ ОПЕРАТИВНО-ТАКТИЧНИХ ВИМОГ ДО ЗРС ДРУГОГО ПОКОЛІННЯ**

*к.т.н. В.В. Бурцев, к.т.н. А.Б. Скорик, к.т.н. В.В. Воронін*

Формування оперативно-тактичних вимог (ОТВ) до систем озброєння має важливе значення в умовах реалізації Державної програми реформування та розвитку Збройних Сил України. На сьогоднішній час існує потреба визначення науково обґрунтованого переліку оперативно тактичних вимог до перспективних ЗРС наступного покоління. Разом з тим в теперішній час відсутня відпрацьована методика формування ОТВ до перспективних ЗРС. Авторами зроблена спроба аналізу методології формування ОТВ, яка використовувалася при формуванні ОТВ до ЗРС другого покоління С-300В, БУК-М1. При аналізі методології формування ОТВ ми розглядаємо ЗРС як «чорний ящик», функціонування якого задається зовнішніми стимул-реакціями, а реакція системи на ці стимули і визначає ефективність ЗРС. Під ефективністю ЗРС слід розуміти його здатність з тією або іншою якістю виконувати поставлене бойове завдання. Ефективність ЗРС розглядається як багатопараметрична функція, яку можна записати у вигляді  $W = W(y, s, z, v, u)$ , де  $y$  – вектор ТТХ ЗРС;  $s$  – тактика застосування ЗРС в бойовій операції;  $z$  – вектор ТТХ ЗПН противника;  $v$  – тактика застосування СВН в бойовій операції (бойові порядки СВН в нальоті, їх траєкторії польоту, засто-

сування озброєння і РЕБ і ін.);  $u$  – вектор характеристик умов, визначуваних фізичним середовищем (характер місцевості, погода пори року і доби і ін.). Зовнішні стимули-реакції задаються шляхом вибору параметрів противника ( $z, v$ ), що призводить до зміни сумарної ефективності  $W$ , і якщо зміна параметра  $s$  (тактики застосування ЗРС) не призводить до відновлення необхідного значення ефективності системи, то виникає ПРОБЛЕМА визначення  $u$  – вектора ТТХ ЗРС.

### **АНАЛІЗ ПИТАНЬ ПІДГОТОВКИ ТА УЧАСТІ КУРСАНТІВ ФАКУЛЬТЕТУ ЗРВ В ТАКТИЧНИХ НАВЧАННЯХ З БОЙОВОЮ СТРІЛЬБОЮ НА ПОЛІГОНІ ДНВЦ «ЧАУДА» У 2008 р.**

*к.т.н. А.Б. Скорик, к.т.н. О.Д. Флоров, О.М. Доска*

При підготовці курсантів факультету ЗРВ до тактичних навчань з бойовою стрільбою викладацький та інженерний склад зіткнувся з рядом проблем технічного та методичного характеру. Зокрема: ОВТ, що знаходиться на кафедрах факультету, не дозволяє в повній мірі відпрацьовувати питання підготовки до стрільби та бойової роботи на ЗРК БУК М1. З цілю підвищення якості підготовки курсантів були використанні імітаційно-тренажні засоби, та розроблені нові методики їх використання. До нових методик слід віднести такі імітаційні моделі: імітаційна модель роботи системи наведення ЗКР; імітаційна модель роботи робочих місць обслуги СВУ; базу інтегрована систему навчання. При проведенні навчань була відпрацьована методика навчання курсантів бойової роботи на СВУ по реальним цілям, які імітують крилату ракету та зроблений висновок, про необхідність впровадження імітаційно-тренажної системи «Віраж» у процес подальшої підготовки.

### **АЛГОРИТМЫ ПОДГОТОВКИ ДАННЫХ ДЛЯ ОТОЖДЕСТВЛЕНИЯ ТРАССОВОЙ ИНФОРМАЦИИ, ПОСТУПАЮЩЕЙ ОТ СРЕДСТВ РАЗВЕДКИ, ПРИДАВАЕМЫХ ОГНЕВЫМ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯМ ЗРВ**

*к.т.н. В.В. Бурцев, В.П. Квиткин*

Отождествление трассовой информации, полученной от собственных (автономных) средств разведки подразделений ЗРВ и придаваемых средств разведки может быть произведено известным способом с использованием пространственно-временного отождествления. При этом требуется знание точного времени съема координатной информации о цели каждой из станций. В то же время существует временная несогласованность не только времени съема данных, но и временная несогласованность поступления на пункты обработки трассовой информации об этой цели. Для получения наиболее точной и достоверной информации о положении воздушных объектах и объединения траекторий по одной и той же цели в пункте обработки информации предлагается обрабатывать траекторные данные о целях с использованием метода экстраполяции траекторий с последующим вычислением многомерной корреляционной функции по пространственным координатам.

### **ВИЗНАЧЕННЯ РИЗИКІВ ВІЛЬОТУ ЗЕНІТНОЇ КЕРОВАНОЇ РАКЕТИ, ЩО ВІДМОВИЛА, ЗА ВИЗНАЧЕНУ ДАЛЬНІСТЬ ПРИ РОЗРАХУНКАХ ЗОНИ НЕБЕЗПЕКИ**

*к.т.н. В.В. Бурцев, к.т.н. О.І. Ведмідь, С.В. Кліменков*

Для визначення розміру району, що закривається при проведенні пусків ЗКР, суттєве значення має знання ризиків вильоту ракети, що відмовила, за межі такого

району. Дослідження, що проведені, показали необхідність розв'язання цієї задачі в такій послідовності. 1. Визначити типові нештатні ситуації в наслідок відмов блоків бортової апаратури ЗРК та провести оцінки відповідних ймовірностей виникнення таких ситуацій. 2. За допомогою відповідної математичної моделі визначити вплив відмов на характер подальшого руху ЗРК та область можливого падіння ЗРК за межами визначеного району при визначеному наборі умов застосування (висота польоту мішені, дальність пуску) та площа цієї області. 3. Розрахувати умовну щільність імовірності попадання в цю область та відповідну до неї безумовна ймовірність з урахуванням визначених нештатних ситуацій, ймовірностей їх виникнення та ймовірності попадання в крупний об'єкт в межах зони безпеки. Визначені ймовірності (ризик) є підставою для прийняття рішення щодо умов проведення стрільб та розмірів району що закривається. Наводиться приклад результатів проведених розрахунків.

### **ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПОИСКОВЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ЗРК ЗА СЧЕТ УЧЕТА АПРИОРНОЙ ИНФОРМАЦИИ О КАЧЕСТВЕ ПОСТУПАЮЩИХ ДАННЫХ ЦЕЛЕУКАЗАНИЯ**

*к.т.н. В.В. Бурцев, к.т.н. Н.И. Камчатный, В.С. Борисов*

Затраты времени на поиск, обнаружение и захват цели на сопровождение радиотехническими средствами наведения ЗРК существенно зависят от вида источника информации целеуказания, состава и возможностей средств разведки, используемых для выдачи данных о воздушных объектах, времени запаздывания данных, характеристик движения и типов целей, и от многих других факторов, влияние которых не всегда удается формализовать. Наиболее существенное влияние на величину этих временных затрат оказывают состав и возможности средств разведки, способы формирования и передачи данных о воздушных объектах на огневые средства ЗРВ и положение цели относительно РЛС обнаружения и РЛС наведения ЗРК. Предлагается методика расчета ожидаемых ошибок целеуказания в зависимости положения воздушной цели относительно радиотехнического средства наведения ЗРК с учетом данных о типе и местоположении средства разведки относительно ЗРК, способов формирования и передачи трассовой информации через пункты управления (командные пункты) различных уровней. На основе предварительных расчетов ожидаемой точности данных целеуказания в зависимости от направления полета и дальности до цели в радиотехническом средстве наведения ЗРК устанавливаются режимы поиска цели с размерами области обзора по угловым координатам, соизмеримыми с ожидаемыми ошибками целеуказания. Это позволяет сократить время поиска цели РЛС наведения ЗРК практически на 30-40%.

### **ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ИНФОРМАЦИИ ЦЕЛЕУКАЗАНИЯ РАДИОТЕХНИЧЕСКИМ СРЕДСТВАМ НАВЕДЕНИЯ ЗРК ПУТЕМ АДАПТИВНОГО ВЫБОРА СРЕДСТВА РАЗВЕДКИ ПО НАИМЕНЬШИМ ОШИБКАМ СЪЕМА ДАННЫХ О ЦЕЛИ**

*М.В. Плакса, В.О. Александренко*

Качество информации целеуказания (ЦУ) представляет собой совокупность количественных и качественных характеристик, которые зависят от различных факторов. Это условия распространения радиоволн; характеристики и положение воздушной цели относительно РЛС обнаружения; воздушной обстановки; ТТХ элементов участвующих в обеспечении ЗРК радиолокационной информацией, подготовленности

лиць боевых расчетов и др. В конечном итоге влияние всех этих факторов проявляется в величине ошибок измерения координат целей, передаваемых как информация ЦУ. Качество информации ЦУ определяет затраты времени на обнаружение и захват цели в РЛС наведения ЗРК, которые из-за узкой диаграммы направленности антенн обладают низкими поисковыми возможностями. Предлагается методика расчета ожидаемых ошибок измерения координат целей средствами разведки РТВ в зависимости не только от их качественных характеристик, но и от положения целей относительно этих средств, а также числа пунктов управления, через которые передаются эти данные. На основе расчетов ожидаемых ошибок измерения координат целей средствами разведки РТВ предлагается для повышения качества обработки данных для ЦУ производить отбор измеренных координат того средства разведки, у которого для данного положения цели в пространстве ошибки измерения координат наименьшие.

### **ПОРІВНЯЛЬНА ОЦІНКА ПОКАЗНИКА ЯКОСТІ ПІДСИСТЕМИ АВТОСУПРОВОДЖЕННЯ ЗА КУТОВОЮ КООРДИНАТОЮ БАГАТОКАНАЛЬНОЇ РЛС З ФАЗОВАНОЮ АНТЕННОЮ РЕШІТКОЮ ДВОМА МОДЕЛЯМИ**

*к.т.н. В.А. Васильев, к.т.н. І.І. Сачук, к.т.н. О.О. Сосунов, к.т.н. А.О. Ковальчук*

Багатоканальні РЛС з фазованими антенними решітками (БК РЛС з ФАР) є складними технічними пристроями, що вирішують різноманітні завдання по пошуку, супроводженню, оцінюванню координат повітряних об'єктів. У режимі супроводження одним з показників якості функціонування БК РЛС з ФАР може бути прийнята пропускна спроможність. Параметри слідкуючих систем автосупроводження впливають на пропускну спроможність БК РЛС з ФАР. Дослідження такого впливу дозволить визначити найбільш критичну систему автосупроводження, вдосконалення якої забезпечить найбільший приріст показника якості, або сформулювати вимоги до характеристик слідкуючих систем. Для системи автосупроводження за кутовою координатою таке дослідження проведено, однак результати отримані при допущенні про незалежність середнього часу пошуку і захвату від кількості вільних каналів, що не відповідає дійсності. Тому пропонується відповідна перевірка обґрунтованості такого допущення для вказаної системи.

### **АНАЛІЗ НАПРЯМКІВ ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ NETWORK- CENTRIC WARFARE ПРИ ПОБУДОВІ ПЕРСПЕКТИВНОЇ ЗРС**

*к.т.н. А.Б. Скорик, к.т.н. В.В. Воронін, к.т.н. С.А. Бортновський*

США і провідні країни Європи при створенні бойових систем остаточно перейшли до концепції так званої централізовано - мережевої технології забезпечення бойових дій – Network-centric Warfare (NCW). ЗРС NCW є системою, бойові порядки якої створюють зону вогню значної глибини. Наявність в ЗРС деякої кількості автономних вогневих каналів (самохідних вогневих установок) приводить до вирішення завдання організації «маневреної оборони» у розширеному позиційному районі. Раніше, таке завдання могло вирішуватися створенням відповідних угруповань ЗРВ, до складу яких залучалося декілька з'єднань (частин) ЗРВ, озброєних ЗРС (ЗРК) різного призначення. Уся зона вогню такої ЗРС розподілена на – зону "гарантованого" ураження засобів високоточної зброї; – "розширену зону поразення засобів високоточної зброї" за рахунок реалізації "батарейної взаємодії" самохідних вогневих установок; – об'єднану розширену

зону вогню. Відповідно, окрім завдань управління автономними бойовими засобами, на КП ЗРС NCW повинно вирішуватися завдання інформаційної взаємодії із зовнішніми інформаційними системами в автоматизованому режимі, а саме з взаємодіючими системами ЗРВ, авіації, засобами РТВ, РЕБ та інші.

### **ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПРОЦЕСУ ЗЕНІТНОГО РАКЕТНОГО ПРИКРИТТЯ ВІЙСЬК І ОБ'ЄКТІВ В ОПЕРАЦІЯХ**

*С.Ю. Гогосянц, Г.С. Степанов*

За досвідом локальних війн та збройних конфліктів сучасності, на перший план висувається не захоплення території противника, як це було раніше, а ураження особливо важливих об'єктів і військ, воєнно-економічного потенціалу, придушення системи протиповітряної оборони та телекомунікації, зниження здатності до опору збройних сил. Створення угруповання зенітних ракетних військ (ЗРВ) повинно забезпечити найбільш повну реалізацію бойових можливостей, раціональне їх використання і розподіл зусиль у відповідності до оперативних завдань в ході операції в швидкоплинній обстановці; забезпечення рівня втрат від ударів повітряного противника, що вимагається; необхідність відтворення процесу зенітного ракетного прикриття (ЗРП) з ефективною не нижче заданої в межах системи зенітного ракетного прикриття. Це підкреслює необхідність досліджень питань ефективного застосування угруповань ЗРВ в ході відбиття удару засобів повітряного нападу противника і обумовлює актуальність обґрунтування рекомендацій щодо підвищення ефективності ЗРП військ і об'єктів в операціях та інших формах бойового застосування.

### **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОЛЯРИЗАЦИОННЫХ РАЗЛИЧИЙ И РАЗНЫХ ЧАСТОТ ДЛЯ ОБНАРУЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ НА ФОНЕ АШП**

*Д.В. Фоменко*

В докладе рассматриваются характерные особенности параметрических алгоритмов обнаружения целей (поляризационно-статистического и последовательного Вальда) и непараметрического алгоритма обнаружения целей (рангового) при полном поляризационном зондировании пространства на двух частотах (ППЗП ДЧ) с учетом разнесения несущих частот зондирующих сигналов. Приводятся результаты сравнительного анализа показателей эффективности указанных алгоритмов при различных отношениях сигнал-помеха и значениях разнесения несущих частот зондирующих сигналов. Полученные результаты целесообразно использовать при разработке комбинированного алгоритма обнаружения целей при использовании ППЗП ДЧ, который будет адаптивным к изменению помеховой обстановки в условиях ограниченного временного баланса работы РЛС.

### **ОБґРУНТУВАННЯ ЕКОНОМІЧНОЇ ДОЦІЛЬНОСТІ ВИКОНАННЯ РОБІТ З ПРОДОВЖЕННЯ ПРИЗНАЧЕНИХ ПОКАЗНИКІВ ПАРКУ ВИРОБІВ ОДНОКРАТНОГО ЗАСТОСУВАННЯ**

*к.т.н. В.В. Лук'янчук, д.т.н. Б.М. Ланецький*

Пропонується обґрунтування економічної доцільності проведення робіт з продовження призначених показників здійснювати шляхом порівняння можливих варіантів вирішення задачі забезпечення підтримки необхідної кількості виробів однократного застосування (ВОЗ) в боєготовому стані. При цьому як критерії пропонується використовувати наступні: мінімум сумарних або питомих витрат на забезпечення

підтримки необхідної кількості ВОЗ в боеготовому стані за умови забезпечення значення показника потенційних вогневих можливостей зенітних ракетних підрозділів угруповань ЗРВ на рівні не нижче потрібного. Потенційні вогневі можливості зенітних ракетних підрозділів оцінюються по математичному очікуванню числа знищених цілей наявним парком боеготових ВОЗ. Розглядаються варіанти використання критерію до парку зенітних керованих ракет різних ЗРС, які експлуатуються в Україні.

### **ОПЕРАТИВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ПРОЦЕССАМИ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА СЛОЖНЫХ ИЗДЕЛИЙ ВВТ НА ОСНОВЕ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДОВ РАСПОЗНАВАНИЯ ПРОБЛЕМНЫХ СИТУАЦИЙ**

*к.т.н. И.М. Николаев*

Формулируется задача разработки совокупности способов формирования управляющих воздействий на ход ТОиР изделий ВВТ в реальном масштабе времени на основе применения методов и алгоритмов распознавания проблемных ситуаций, возникающих в результате действия возмущений в автоматизированных системах управления процессами ТОиР изделий ВВТ. Рассмотрены возможные аспекты использования методов распознавания в принятии решений по устранению действия возмущений на процесс ТОиР изделия ВВТ в реальном масштабе времени. Сформулирована содержательная и формализованная постановка задачи принятия стандартных управленческих решений на основе распознавания проблемных ситуаций. Показано, что пути решения задачи обусловлены многообразием особенностей, присущих системам ТОиР различных образцов ВВТ, учет которых вызывает вариантность построения распознающих систем принятия стандартных решений в автоматизированной системе управления ТОиР.

### **НАПРЯМКИ УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЗАПАСНИМИ ЕЛЕМЕНТАМИ**

*Ю.В. Трофименко, к.т.н. Д.С. Калугін, Д.В. Фоменко, І.Є. Ряполов*

Результати аналізу системи забезпечення запасними елементами (СЗЗЕ) ЗРС свідчить, що на теперішній час необхідно удосконалити структуру СЗЗЕ, оскільки змінилися організаційна структура угруповань і вимоги до рівня бойової готовності частин і підрозділів ЗРВ, що, відповідно, потребує корегування вимог до системи підтримання боеготового стану озброєння, зокрема до системи технічного обслуговування і поточного ремонту та до СЗЗЕ. Запропоновано наступні напрямки удосконалення СЗЗЕ бойових засобів ЗРС: удосконалення структури СЗЗЕ шляхом підвищення ступеня централізації запасів запасних елементів, що мають велику вартість; уточнення номенклатури та кількості запасних елементів одиночних і групових комплектів ЗПП на період продовження призначених термінів служби (ресурсів) стосовно нових структур угруповань ЗРВ і організаційних методів технічного обслуговування і поточного ремонту з розробкою удосконалених методик розрахунку комплектів ЗПП, що враховують удосконалені структури системи забезпечення запасними елементами і стратегії поповнення запасів.

### **УДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДИКИ ОБГРУНТУВАННЯ РАЦІОНАЛЬНОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТА ПРОВЕДЕННЯ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ І РЕМОНТУ**

*к.т.н. О.А. Наконечний, к.т.н. Д.А. Півнев, к.т.н. Д.С. Калугін*

Впроваджена у теперішній час система технічного обслуговування (ТО) і Р (ремонт) озброєння та військової техніки Повітряних Сил ЗСУ має ряд суттєвих

недоліків, які не дозволяють ефективно організувати та проводити його експлуатацію. За результатами аналізу організаційних методів ТО і Р зроблені загальні вимоги щодо удосконалення організації та проведення ТО і Р. У основі запропонованої методики обґрунтування раціональної організації виконання ТО і ПР (поточного ремонту) зенітного ракетного озброєння лежить двохетапна процедура. На першому етапі здійснюється попередній відбір варіантів організації виконання ТО і ПР і їх аналіз. Для цього використовуються розроблені аналітичні моделі (аналітична модель функціонування системи ТО і ПР, коефіцієнтний метод прогнозування якості виконання ТО і ПР тощо). На другому етапі уточнюються дані для виконання ТО і ПР з використанням різних імітаційних моделей функціонування системи ТО і ПР і вибір параметрів раціонального варіанту організації виконання ТО і ПР.

### **СТРУКТУРНІ СХЕМИ ПРОЦЕСУ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РАКЕТАМИ ВОГНЕВИХ ПІДРОЗДІЛІВ ЗРС**

*С.М. Донцов, В.І. Шевченко, к.т.н. В.В. Кобзєв, В.Д. Ткачик, Ю.В. Трофименко*

У доповіді розглядаються структурні схеми процесу підготовки зенітних керованих ракет різних зенітних ракетних систем та комплексів. Процеси підготовки ракет розглядаються при роботі одним бойовим розрахунком. Аналізуються етапи процесу підготовки і доставки ракет у вогневі підрозділи, вплив надійності і технічного стану засобів технічного оснащення, а також рівня підготовленості технічного персоналу на ефективність системи забезпечення ракетами.

### **СТВОРЕННЯ СИСТЕМИ ЗБОРУ, ОБРОБКИ ТА РОЗПОДІЛУ ІНФОРМАЦІЇ ПРО НАДІЙНІСТЬ ОВТ ЗРВ ТА РТВ ПС ЗСУ**

*к.т.н. С.В. Селезньов, д.т.н. Б.М. Ланецький, к.т.н. І.В. Коваль*

Підтримання боеготовності ОВТ ЗРВ та РТВ на достатньому рівні можливо забезпечити за умов наявності статистичних даних про фактичний технічний стан та надійність ОВТ в експлуатації. В СРСР ці задачі вирішувались в міжвідомчій системі зі збору, обробки та розподілу інформації про надійність, діяльність якої регламентувалася відповідними стандартами, положеннями, наказами та вказівками. В Україні така система припинила своє існування, у зв'язку з тим, що головні розробники та виробники ОВТ та організації зі збору, обробки та розподілу інформації про надійність залишилися в Російській Федерації. Пропонується створити міжвідомчу систему збору, обробки та розподілу інформації про надійність виробів ОВТ, їх засобів, функціональних систем, складових частин, пристроїв, вузлів і комплектуючих виробів для умов України. Наявність достовірної інформації про надійність необхідна для контролю показників надійності, розробки нових зразків ОВТ, модернізації (удосконалення) ОВТ що експлуатується, продовження призначених показників і вдосконалення системи технічного обслуговування та ремонту.

### **СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД К ОБОСНОВАНИЮ ОПЕРАТИВНО- ТАКТИЧЕСКИХ ТРЕБОВАНИЙ К ПЕРСПЕКТИВНЫМ ЗЕНИТНЫМ РАКЕТНЫМ СИСТЕМАМ (КОМПЛЕКСАМ)**

*к.т.н. И.М. Николаев*

Интенсивное развитие СВН, всевозрастающая сложность задач и стоимость средств борьбы обуславливают необходимость системного подхода к созданию и развитию перспективных ЗРС, способных эффективно решать задачи ПВО и нестра-

тегической ПРО. Показано, что основными отличительными признаками перспективной ЗРС являются высокая универсальность и многофункциональность, высокая степень самозащиты от ВТО и средств РЭБ противника, мобильность и адаптивность к решаемым задачам, надежность и модернизационный потенциал. Рассматриваются основные положения современной методологии обоснования ОТГ к перспективным ЗРС. Показано, что только при системном подходе, учитывающем геостратегическое и военно-экономическое положение страны, может быть реализована максимально эффективная для текущего уровня финансирования система обороны с перспективой ее дальнейшего развития и поэтапного наращивания в последующие годы.

### **АНАЛІТИКО-ІМІТАЦІЙНА МОДЕЛЬ ФУНКЦІОНУВАННЯ СИСТЕМИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВОГНЕВИХ ПІДРОЗДІЛІВ РАКЕТАМИ**

*к.т.н. Г.С. Залевський, д.т.н. Б.М. Ланецький, к.т.н. В.С. Жуков, к.т.н. В.В. Лук'ячук*

У доповіді розглядається аналітико-імітаційна модель функціонування системи забезпечення ракетами (СЗР) вогневих підрозділів з'єднання (частини) ЗРВ.

У моделі СЗР розглядається, як єдина виробничо-транспортна система, що враховує багатозасність процесів підготовки ракет на технологічному потоці технічного дивізіону і доставки ракет, їх взаємодію. При цьому модель також враховує наступні фактори: особливості функціонування СЗР за ситуаціями застосування ЗРВ Повітряних Сил; оперативні зміни стану технічних засобів системи; рівень підготовленості технічного персоналу при підготовці ракет; фактичний технічний стан та надійність засобів технологічного оснащення і ракет; особливості функціонування СЗР стосовно до різних зенітних ракетних систем.

### **РОЗРОБКА СТРУКТУРНОЇ СХЕМИ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПОТОКУ ПІДГОТОВКИ ЗЕНІТНИХ КЕРОВАНИХ РАКЕТ**

*к.т.н. В.С. Жуков, к.військ.н. М.П. Долина, А.А. Шоколовський, В.П. Попов*

У доповіді розглядаються уніфіковані структурні схеми процесу підготовки і доставки зенітних керованих ракет (ЗКР) різних зенітних ракетних систем та комплексів. Зазначені структурні схеми описують операції, що виконуються на технологічних площадках, засоби технологічного оснащення, виконавців технологічних операцій, тривалість їх виконання та функціональні зв'язки в технологічній системі підготовки ЗКР. Структурні схеми, що розробляються, використовуються при моделюванні процесу функціонування систем забезпечення ракетами з врахуванням технічного стану, надійності засобів технологічного оснащення, рівня підготовленості виконавців, що дозволяє отримувати оцінки ефективності системи забезпечення ЗКР вогневих підрозділів ЗРВ з прийнятною достовірністю.

### **ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ ОЦІНКИ ЕФЕКТИВНОСТІ СИСТЕМ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПІДРОЗДІЛІВ З'ЄДНАННЯ ЗРВ РАКЕТАМИ**

*к.т.н. В.С. Жуков, к.т.н. Г.С. Залевський*

Виконання завдань при використанні зенітних ракетних військ (ЗРВ) Повітряних Сил під час виникнення потенційних та реальних загроз національній безпеці України відповідно до ситуації застосування Збройних Сил України суттєво залежить від ефективності системи забезпечення ракетами (СЗР) підрозділів з'єднання (частини) ЗРВ, як складової частини ракетно-технічного забезпечення. СЗР повинна бути організованою і функціонувати з метою своєчасного забезпе-



чення підрозділів ЗРВ необхідною кількістю зенітних керованих ракет (ЗКР), готових до бойового використання. Разом з цим необхідно правильно оцінювати ефективність функціонування СЗР. Однією з головних умов рішення задачі отримання достовірних оцінок ефективності, є наявність адекватних математичних моделей функціонування СЗР. У доповіді розглядаються принципи отримання достовірних оцінок ефективності СЗР, а також обґрунтовуються фактори, які необхідно враховувати при проведенні оцінювання.

### **УРАХУВАННЯ АПРІОРНОЇ ІНФОРМАЦІЇ ПРИ ВИЗНАЧЕННІ ОБСЯГІВ БАГАТОСТУПІНЧАСТИХ КОНТРОЛЬНИХ ВИПРОБУВАНЬ НА НАДІЙНІСТЬ ВИБІРКИ ВИРОБІВ ОДНОРАЗОВОГО ЗАСТОСУВАННЯ**

*к.т.н. В.В. Лук'янчук, к.т.н. В.В. Кобзєв*

Випробування виробів одноразового застосування є руйнівними оскільки пов'язані з безповоротними втратами цих виробів. Вартість цих виробів наряду з організаційними витратами є складовими вартості таких випробувань. Для зменшення сумарної вартості необхідне зменшення обсягів випробувань для чого пропонується враховувати інформацію про результати експлуатації виробів заданого типу або виробів-аналогів, задану у вигляді апіорного розподілу показника надійності, який передбачається використовувати при розрахунку апостеріорної ймовірності можливих результатів випробувань, які відповідають кожному рішенню, що приймаються за результатами випробувань. Розроблені відповідні математичні моделі процесу випробувань, що дозволяють розраховувати параметри планів багатоступінчастих випробувань замкнутого типу. Розраховані за допомогою розроблених математичних моделей обсяги випробувань вказують на зменшення у порівнянні з випадком відсутності апіорної інформації. Запропонований підхід може бути використаний при плануванні контрольних випробувань на надійність дорогих однотипних об'єктів, таких як зенітні керовані ракети, тощо.

### **ВИЗНАЧЕННЯ ЗАЛЕЖНОСТІ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ЗЕНІТНО-РАКЕТНИХ КОМПЛЕКСІВ ВІД НАЯВНОСТІ ЗЕНІТНИХ КЕРОВАНИХ РАКЕТ**

*В.О. Абрашин, к.військ.н. В.І. Жуков*

У попередніх роботах ефективність бойового застосування багатоканальних зенітно-ракетних комплексів (ЗРК) оцінювалась без урахування поточної кількості зенітних керованих ракет (ЗКР) на протязі протиповітряного бою. В роботі визначена залежність ефективності протиповітряного бою ЗРК від наявного бойового комплексу за показником кількості знищених засобів повітряного нападу противника в ході відбиття авіаційного удару. Також обґрунтовані рекомендації щодо витрачання ЗКР під час відбиття авіаційного удару, з метою підтримання ефективності застосування ЗРК не нижче заданої.

### **МЕТОДИКА ВИЗНАЧЕННЯ ПРИЗНАЧЕНОГО РЕСУРСУ ЗА АПРІОРНИМИ ДАНИМИ РЕЗ ЗРК**

*к.т.н. О.А. Наконечний, к.т.н. Д.А. Півнев, к.т.н. І.Л. Страшний, к.т.н. А.С. Кирилюк*

Задача визначення призначеного ресурсу за апіорними даними виникає на етапі розробки конструкторської документації для підтвердження вимог технічного завдання. Відомі методи розрахунку призначеного ресурсу РЕЗ ЗРК за його значення прий-

мають наробіток РЕЗ ЗРК до досягнення параметру потоку відмов гранично допустимого значення. Методика, що пропонується, для визначення призначеного ресурсу передбачає розгляд РЕЗ ЗРК у вигляді багаторівневої структури. На кожному рівні у відповідності з принципом декомпозиції створюються свої підсистеми. Кожна із підсистем досліджуються окремо, для розрахунку показників надійності системи застосовуються показники надійності складових частин. Розрахунок показників надійності РЕЗ ЗРК здійснюється за схемою "висхідного проектування". Параметрична надійність РЕЗ розраховується на рівні функціональних систем та вузлів. Призначений ресурс РЕЗ ЗРК розраховується за техніко-економічним критерієм.

### **ОЦІНКА МОЖЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ В ЯКОСТІ ІСНУЮЧИХ ПРИБОРІВ ВИСОКОЇ ЧАСТОТИ ОВТ ЗРВ ПС ЗС УКРАЇНИ АНАЛОГІВ ВІТЧИЗНЯНОГО ВИРОБНИЦТВА НА СУЧАСНІЙ ЕЛЕМЕНТНІЙ БАЗІ**

*Д.М. Ізосімов, Є.С. Поцупкін*

Більшість генераторних (підсилюючих) пристроїв високої частоти (ВЧ) та елементів фазованих антенних решіток ОВТ зенітних ракетних військ (ЗРВ) Повітряних Сил (ПС) Збройних Сил (ЗС) України мають такі основні недоліки: вони допрацьовують встановлений ресурс; їх розробка та виробництво здійснюються за межами України; переважна кількість пристроїв морально застаріла, не виробляється та виключена з переліку виробів, що застосовуються при нових розробках. Як показав аналіз шляхів вирішення цього питання в суміжних країнах, які мають на озброєнні аналогічну техніку, одним зі способів розв'язання даної проблеми є заміна штатних ВЧ-пристроїв аналогами на сучасній елементній базі. Встановлено, що впровадження аналогів дозволить не тільки підтримати працездатність ОВТ, але й у деяких випадках покращити ТТХ зразків озброєння. Проведені дослідження економічної ефективності впровадження аналогів, які ґрунтуються на відкритих відомостях, показали, що це є одним з найдешевших шляхів подовження ресурсу зразків ОВТ старого парку та підтвердили його доцільність. Встановлено, що наявні на теперішній час виробничі потужності вітчизняних підприємств дозволяють впровадити без переробки прийнятно-передавальної системи аналогі багатьох штатних ВЧ-пристроїв, що використовуються в ОВТ зенітних ракетних військ, з метою підтримки їх боєздатності.

### **ПРОПОЗИЦІЇ ЩОДО ПОБУДОВИ ЗРС З ВИКОРИСТАННЯМ КОНЦЕПЦІЇ ЦЕНТРАЛІЗОВАНО - МЕРЕЖЕВОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВЕДЕННЯ БОЙОВИХ ДІЙ**

*к.т.н. В.В. Воронін, к.т.н. А.Б. Скорик*

США і провідні країни Європи при створенні бойових систем остаточно перейшли до концепції так званої централізовано - мережевої технології забезпечення бойових дій – Network-centric Warfare (NCW). ЗРС NCW є системою, бойові порядки якої створюють зону вогню значної глибини. Наявність в ЗРС деякої кількості автономних вогневих каналів (самохідних вогневих установок) приводить до вирішення завдання організації «маневреної оборони» у позиційному районі. Раніше, таке завдання могло вирішуватися створенням відповідних угруповань ЗРВ, до складу яких залучалося декілька з'єднань (частин) ЗРВ, озброєних ЗРС (ЗРК) різного призначення. Уся зона вогню такої ЗРС розподілена на зону "гарантованого" ураження засобів високоточної зброї; "розширену зону поразення засобів високоточної зброї" за рахунок реалізації "батареїної взаємодії" самохідних вогневих установок; об'єднану розширену зону вогню. Відповідно, окрім завдань управління

автономними бойовими засобами, на КП ЗРК NCW повинно вирішуватися завдання інформаційної взаємодії із зовнішніми інформаційними системами в автоматизованому режимі, а саме з взаємодіючими системами ЗРВ, засобами РТВ, РЕБ та інші.

### **СЕРЕДНІЙ ЦИКЛ СТРІЛЬБИ ДЛЯ РОЗРАХУНКУ БОЙОВИХ МОЖЛИВОСТЕЙ ПІДРОЗДІЛІВ ЗРВ ПРИКРИТТЯ ВАЖЛИВИХ ДЕРЖАВНИХ ОБ'ЄКТІВ**

*к.військ.н. М.М. Романюк, Є.І. Ряполов*

Однією із важливих характеристик ЗРК (ЗРС), які визначають вогневі можливості зрдн є цикл стрільби. Під циклом стрільби розуміється час зайнятості дивізіону (цільового каналу), необхідний для проведення стрільби по цілі. Цикл стрільби залежить від часу вводу цілевказівки, робітного часу дивізіону, кількості ракет призначених для поразення цілі, інтервалів між пусками ракет, часу польоту ракети до точки зустрічі та часу оцінки результатів стрільби. Ці характеристики залежать в основному від навченості особового складу, типу ЗРК (ЗРС) і можуть бути використані при оцінці вогневих можливостей за напрямками дій повітряного противника на середніх і великих висотах. При оцінці вогневих можливостей за маршрутами дій повітряного противника слід користуватися середнім значенням циклу стрільби. Це усереднений час зайнятості дивізіону при стрільбі на дальню та ближню межу зони поразення на малих висотах. При цьому дальність до ближньої межі зони поразення приймається згідно ТТХ ЗРК (ЗРС) або рубежу виконання завдання противником у залежності від того, що ближче за маршрутом дії ЗПН.

### **НАПРЯМКИ УДОСКОНАЛЕННЯ ГЕОІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ „АРГУМЕНТ” В ІНТЕРЕСАХ ЗЕНІТНИХ РАКЕТНИХ ВІЙСЬК**

*к.т.н. С.П. Ярош*

З метою використання геоінформаційної системи (ГІС) „Аргумент” в системі підтримки прийняття рішення командиром зенітного ракетного з'єднання (частини) та тренування бойових обслуг необхідно вирішити низку задач з її удосконалення. До таких задач можуть бути віднесені: можливість здійснювати моделювання бойових дій; розрахунок балансу часу на організацію бойових дій; удосконалення розрахунку маршу та переміщення; вирішення завдань ракетно-технічного забезпечення; можливість роботи в мережі кількох робочих місць на єдиній моделі повітряної та наземної обстановки; можливість отримувати інформацію про повітряні об'єкти від кількох зовнішніх джерел з їх ранжуванням за важливістю; розробка алгоритму перерахунку координат повітряних об'єктів отриманих від інших джерел у систему координат ГІС; можливість введення коридорів прольотів своєї авіації; можливість введення меж секторів відповідальності дивізіонів та ін. Це дозволить підвищити рівень автоматизації процесу організації бойових дій та тренування бойових обслуг зенітного ракетного з'єднання (частини).

### **СТВОРЕННЯ НА БАЗІ ПЕОМ ТРЕНАЖНО-ІМІТАЦІЙНОЇ МОДЕЛІ РОБОТИ БСНР ПРИ ПРОВЕДЕННІ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО КОНТРОЛЮ**

*к.т.н. О.О. Зверев, О.В. Гаврентюк, к.т.н. В.В. Джус, С.А. Волювач*

Вивчення контролю функціонування (КФ) є одним з важливих питань у практичній підготовці курсантів, що готуються для експлуатації та бойового ви-

користання засобів ЗРС С-300В1. Обмеження ресурсу ОВТ, ліміту витратних матеріалів та електроенергії ускладнює відпрацювання цього питання під час проведення навчальних занять. Для покращення практичної підготовки курсантів на базі ПЕОМ пропонується тренажно-імітаційна модель, яка дозволяє імітувати роботу БСНР 9С32 під час проведення КФ для тренування однієї особи бойової обслуги (ОБО). Запропонована модель складається з блоку прийому та обробки команд управління ОБО, блоку імітації роботи систем БСНР 9С32 у справному стані та при наявності відмов, блоку імітації роботи інших осіб бойової обслуги, блоку виводу інформації о результатах проведення КФ та блоку оцінювання набутих практичних навичок ОБО. Запропонована модель дозволяє зменшити час експлуатації ОВТ та покращити наочність та якість практичного навчання.

### **ПРИНЦИПИ ВЕДЕННЯ СУЧАСНОГО ПРОТИПОВІТРЯНОГО БОЮ З'ЄДНАННЯМИ (ЧАСТИНАМИ) ЗЕНІТНИХ РАКЕТНИХ ВІЙСЬК**

*к.військ.н. Ю.В. Наливайко, Б.А. Генев*

Якісні зміни, що відбуваються в характері, формах і способах сучасної боротьби в повітрі вимагають застосування нових підходів до організації та здійснення протиповітряної оборони країни, зенітного ракетного прикриття важливих державних об'єктів і військ, але існуючі принципи протиповітряного бою не повною мірою враховують вимоги сьогодення щодо організації і здійснення надійної ППО. Сформулюємо *основні принципи сучасного протиповітряного бою з'єднань(частин) зенітних ракетних військ* наступним чином: 1) постійна бойова готовність; 2) інформаційна перевага; 3) безперервність управління; 4) зосередження зусиль; 5) раціональне використання можливостей.; 6) раптовість та рішучість; 7) взаємодія; 8) маневреність; 9) безпека; 10) забезпеченість. Уточнені та скориговані за змістом основні принципи ведення протиповітряного бою з'єднаннями (частинами) зенітних ракетних військ мають стати підґрунтям для розробки ефективних, адекватних обставинці способів бойових дій.

### **ТЕНДЕНЦІ РОЗВИТКУ ЗБРОЙНОЇ БОРОТЬБИ В ПОВІТРІ ТА ЇХ ВПЛИВ НА ФОРМУВАННЯ ВИМОГ ДО ПЕРСПЕКТИВНИХ ЗЕНІТНИХ РАКЕТНИХ СИСТЕМ**

*к.військ.н. Ю.В. Наливайко, В.В. Воронін*

Конфлікти останніх десятиріч показали, що бойові дії в повітряному просторі все більше набувають безконтактного характеру, виключаючи таким чином безпосередню участь людини. Способи бойових дій все більше спрямовуються на безперервний і одночасний вплив на противника на всю глибину його території. Зростає роль РЕБ, інформаційного протиборства як в період підготовки, так і в ході бойових дій. Завдання ЗПКН щодо знищення противника трансформується в високоточне поразення ключових об'єктів на всій території країни. Безпосередній контакт екіпажів літаків та авіаційних підрозділів змінюється на дистанційний вогневий контакт шляхом нанесення ударів високоточними ракетами, іншими засобами ВТЗ, БЛА. Створення єдиної системи збору, обробки інформації в реальному масштабі часу за рахунок інтеграції засобів космічної, повітряної, наземної розвідки забезпечує цілерозподіл і цілевказування в реальному масштабі часу. Головний висновок, який слід зробити з результатів подавлення ППО Іраку і Югославії, полягає в тому, що у війнах нового покоління класична протилітакова

оборона в нинішньому її розумінні буде неефективною. Більш того, втрачає свою ефективність взагалі будь-яка ППО, побудована на базі активної радіолокації.

### **ПРИНЦИПИ ПОБУДОВИ РОЗОСЕРЕДЖЕНИХ ЗЕНІТНИХ РАКЕТНИХ СИСТЕМ І ЇХ ВПЛИВ НА ВИБІР СПОСОБІВ ВОГНЕВОЇ ВЗАЄМОДІЇ ЗЕНІТНИХ РАКЕТНИХ ПІДРОЗДІЛІВ**

*Ю.Ф. Урсакий, к.військ.н. Ю.В. Наливайко*

При побудові сучасних систем ЗРС потрібно домагатись реалізації трьох головних принципів – принципу єдиного інформаційного поля, принципу резервування управління та принципу єдиного вогневого простору. У деяких умовах обстановки більш доцільно видавати бойову інформацію безпосередньо з РЛС на вогневий засіб. При цьому потрібно лише визначити, яка із РЛС розвідки по даній цілі має найбільшу точність щодо її координат та параметрів руху. Такий аналіз може бути здійснено заздалегідь аналітичними методами та методами моделювання. Інформація щодо параметрів руху конкретної цілі уже містить інформацію щодо точності та вогневого засобу, який може ефективно обстріляти таку ціль. Роль командного пункту у такому випадку є лише координуючою. Така технологія формування та видачі цілевказівок може бути використана для реалізації способів вогневої взаємодії зрідн при втраті командного пункту.

### **МОЖЛИВІ ШЛЯХИ МОДЕРНІЗАЦІЇ РЕАКТИВНИХ СИСТЕМ ЗАЛПОВОГО ВОГНЮ**

*О.М. Мелешко*

У 60-70 роки минулого століття в СРСР були розроблені і прийняті на озброєння реактивні системи залпового вогню (РСЗВ), зокрема "Ураган" і "Град". На той час це були найсучасніші засоби вогневого ураження, які не мали аналогів у світі. Вони і до цього часу знаходяться на озброєнні артилерійських частин і підрозділів Збройних Сил України. Сучасний загальновійськовий бій висуває нові вимоги до засобів ураження, яким існуючі РСЗВ відповідають не в повній мірі. Це в першу чергу стосується автономності бойового застосування бойових машин, часу на розгортання і підготовку до виконання вогневого завдання, точності підготовки установок, дальності стрільби. Приведення існуючих бойових машин у відповідність до вимог сьогодення можливе шляхом їх модернізації. У доповіді автором пропонується напрямком модернізації бойових машин (БМ) РСЗВ, з метою забезпечення: зменшення часу приведення БМ РСЗВ із похідного положення в бойове шляхом автоматизації деяких процесів (розвороту пакету напрямних, встановлення домкратів, і т.п. без виходу номерів обслуги із кабіни); можливість автоматизованого обміну даними з пунктом управління вогнем; підготовка установок для стрільби на БМ за допомогою бортової ЕОМ; проведення вимірів параметрів приземного вітру безпосередньо на БМ; можливість поточного визначення координат і повздовжньої осі БМ в русі і на стоянці; можливість наведення пакету напрямних БМ без виходу обслуги із кабіни і без використання точок наводки.