

## СЕКЦІЯ 13

### ПРОБЛЕМИ СТВОРЕННЯ БАГАТОФУНКЦІОНАЛЬНИХ РОЗВІДУВАЛЬНО-УДАРНИХ СИСТЕМ

Керівник секції: к.т.н. доцент О.О. Журавльов  
Секретар секції: к.т.н. С.В. Орлов

**16.04.2008 р.: 14.30 – 17.30**

#### КОМПЛЕКСНАЯ СЕГМЕНТАЦИЯ, КАК МЕХАНИЗМ РЕАЛИЗАЦИИ СИСТЕМЫ МНОГОУРОВНЕВОЙ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ

*к.т.н. Ю.Н. Агафонов, к.т.н. С.В. Малахов,  
к.т.н. А.Г. Снисаренко*

В общем случае, необходимость проведения сегментации ресурсов, интегрированных в рамках единой телекоммуникационной среды (ЕТС), диктуется требованиями обеспечения корпоративной политики безопасности. Выполнение основных требований данной политики, декларирует построение системы многоуровневой защиты ресурсов ЕТС, одной из основных составляющих которой является, процесс сегментации ее ресурсов. При этом с целью максимального нивелирования возможных угроз безопасности, процесс сегментации ресурсов ЕТС должен носить многокритериальный характер. Анализ показал, что значительную неопределенность в процесс сегментации вносит вариативность композиции следующих факторов: динамизм топологии ЕТС; использование при передаче информации различных физических сред; детерминизм взаимодействия с абонентами внешних сетей; комбинирование принципов иерархического и распределенного управления коммуникационным оснащением и каналным ресурсом ЕТС; программно-аппаратная гетерогенность ресурсов внешних абонентов. В связи с этим выполнение процедур сегментации ресурсов ЕТС, носит комплексный характер и выражается в каскадировании защитных функций, декларируемых политикой безопасности.

Рассмотренный вариант сегментации реализует механизм формирования —демилитаризованных” зон адаптированных к условиям комплексного использования радио- и проводного интерфейсов. Синтезированное решение защиты, основано на 4-х уровневой сегментации ресурсов ЕТС и предусматривает технические решения, базирующиеся на использовании межсетевых экранов, IDS, ACL и VLAN. Основная идея проведенных процедур – это максимальная ориентация на реализацию централизованно предписанной политики безопасности.

## **ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ БАГАТОФУНКЦІОНАЛЬНИХ РОЗВІДУВАЛЬНО-УДАРНИХ СИСТЕМАМ З ВИКОРИСТАННЯМ НЕЧІТКИХ АЛГОРИТМІВ ВИВОДІВ**

*к.т.н. Є.В. Брежнев*

Ефективне виконання угрупованнями ракетних військ, які оснащені багатофункціональними розвідувально-ударними системами (БРУС), вогневих завдань можливо тільки при всебічній підготовці бойових дій, повному і раціональному використанні бойових можливостей БРУС та якісному плануванні. Існуючі методики оперативно-тактичних розрахунків характеризуються складністю, непогодженістю оперативних і тактичних норм потреб у засобах ураження та боєприпасах, що призведе до прийняття недостатньо обґрунтованих рішень під час планування вогневого ураження противника (ВУП). Кардинальним засобом розв'язання цієї проблеми є створення спеціального програмного і математичного забезпечення планування ВУП при підготовці та в ході виконання бойових завдань.

В якості елемента цієї системи пропонується метод оцінки ефективності БРУС при виконанні завдань щодо ураження неоднорідних групових об'єктів з використанням нечітких продукційних моделей.

## **РАДІОПЕЛЕНГАТОР ПОВІТРЯНО-НАЗЕМНОГО БАЗУВАННЯ**

*к.т.н. Р.В. Дзюбчук, к.т.н. С.О. Соболенко, М.С. Поляков*

Для мобільних систем радіоелектронного моніторингу важливим показником є час розгортання/згортання комплексів на позиції. При цьому час розгортання і орієнтації власне антенних систем значно перевищує час на виконання інших операцій щодо підготовки комплексу до роботи. В зв'язку з цим викликають інтерес напрацювання закордонних фірм, які відпрацьовують концепцію використання аеростатної техніки як несучих телекомунікаційних платформ, наприклад, проекти StratSat, HASPA, HALE.

У доповіді розглядається варіант побудови радіопеленгатора повітряно-наземного базування. Носіями апаратури таких засобів можуть бути досить невеликі за розмірами повітряні кулі. Таке рішення забезпечить висотне положення частини апаратури радіопеленгатора, а саме антенної системи, радіоприймального пристрою, сигнального процесора з системою обміну інформацією, системи орієнтації антени та визначення її поточного положення в азимутальній площині, та наземне базування системи обробки, управління та відображення.

---

## **АЛГОРИТМ ПІДГОТОВКИ ОПЕРАТОРІВ ПОСТІВ РАДІОМОНІТОРИНГУ РОБОТІ НА ПРИЙМАЛЬНОМУ ПРИСТРОЇ AR 5000A З ВИКОРИСТАННЯМ ПРОГРАМИ- ІМІТАТОРУ**

*к.т.н. Р.В. Дзюбчук*

Для виконання завдань радіомоніторингу широко використовуються сучасні високочутливі багатофункціональні радіоприймальні пристрої (РПрП), одним з яких є AR 5000A. Проте в навчальних закладах знаходиться невелика кількість даних приймальних пристроїв, що в умовах обмеженого часу підготовки ускладнює якісну підготовку операторів. Підвищити якість навчання допомагають тренажери та імітатори.

В доповіді запропоновано алгоритм підготовки операторів постів радіомоніторингу роботи на РПрП AR 5000A за допомогою розробленої програми-імітатору. Даний алгоритм складається з трьох основних частин: підготовка операторів за допомогою навчальних алгоритмів; самостійна робота з метою закріплення теоретичних знань та практичних навичок, набутих при навчанні; контроль дій та знань оператора.

Розроблені алгоритм та програма-імітатор роботи на РПрП AR 5000A дають можливість підвищити професіоналізм, якість виконання поставлених пошукових завдань та контроль підготовки операторів.

## **МЕТОДИКА ОБОСНОВАНИЯ ТРЕБУЕМОЙ МАНЁВРЕННОСТИ АЭРОБАЛЛИСТИЧЕСКОГО АППАРАТА ПО СЕМЕЙСТВАМ ЗАДАННЫХ АЭРОБАЛЛИСТИЧЕСКИХ ТРАЕКТОРИЙ**

*к.т.н Ю.Н. Агафонов, к.т.н А.А. Журавлев, к.т.н А.В. Гришко*

Возможности траекторного управления аэробаллистическим аппаратом (АБА) обусловлены его манёвренностью. Проблемой является обоснование степени манёвренности АБА, при которой обеспечивается решение заданного множества классов целевых задач с учётом заданных ограничений. На стадии обоснования технического облика при проектировании автоматически управляемого АБА решена «обратная» задача – какой манёвренностью должен располагать АБА для того, чтобы обеспечить выполнение множества заданных конечных условий наведения при решении множества классов целевых задач в типовых условиях операций. Требуемые семейства аэробаллистических траекторий синтезированы так, чтобы удовлетворить заданным конечным условиям наведения.

Получены оценки значений требуемых показателей манёвренности АБА, которые позволяют выдвигать технические требования к эффективности рулевых органов и аэродинамическому качеству аппарата.

## **МЕТОД ОБОСНОВАНИЯ АЭРОБАЛЛИСТИЧЕСКИХ СХЕМ ПОЛЁТА АППАРАТОВ В ЗАДАЧАХ ДОСТАВКИ ПОЛЕЗНЫХ ГРУЗОВ К НЕПОДВИЖНЫМ ОБЪЕКТАМ С ТРЕБУЕМОЙ ТОЧНОСТЬЮ**

*к.т.н. Ю.Н. Агафонов, к.т.н. А.А. Журавлев, к.т.н. Ю.М. Осипов*

Рассматриваются возможные варианты решения задачи доставки полезных грузов к неподвижным наземным объектам в диапазоне дальностей с учётом ограничений на конструкцию проектируемого аппарата требованиями действующих международных договоров.

Решение поставленной задачи проведено путём баллистического проектирования, с целью определения рационального сочетания проектных конструктивных параметров изделия, обеспечивающих минимум стартовой массы и заданную точность доставки.

Рассмотрены две различные концепции схемы полёта в заданном диапазоне дальностей: баллистическая и аэробаллистическая, с использованием баллистических и аэробаллистических аппаратов.

На основе сравнительного анализа указанных схем полёта и аппаратов сделан вывод о преимуществах аэробаллистических аппаратов.

## **ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОРАЖАЕМОЙ КОМБИНАЦИИ ПРИ ПЛАНИРОВАНИИ РАКЕТНОГО УДАРА**

*к.т.н. Звиглянич С.Н., Изюмский Н.П.*

Вводится понятие «поражаемая комбинация», когда в составе группового объекта достаточно уничтожить одну или несколько элементарных целей, потеря которых приводит к утрате боеспособности объекта в целом.

Пусть групповой объект включает в себя  $m$  объектов. Для каждого объекта вводятся предельные состояния:

- сильная степень поражения (SS);
- средняя степень поражения (SR);
- слабая степень поражения (SL).

Поражаемая комбинация будет состоять из отдельных объектов. Определим в качестве исходных данных: время восстановления объекта после сильной степени поражения – TSS; время восстановления объекта после средней степени поражения – TSR; время восстановления объекта после слабой степени поражения – TSL.

Введем функцию ущерба. Ущерб, нанесенный объекту, будем оценивать требуемым временем его восстановления. Конкретное время восстановления объекта после нанесения по нему удара по своей природе величина случайная. С использованием разработанных моделей оценивания эффек-

тивности ракетных ударов при поражении одиночных (фугас, бетонобойный заряды) и групповых (осколки – КГЧ, осколочно-фугасный заряд) объектов определяются вероятности получения каждым объектом сильной степени поражения PSS, средней – PSR и слабой – PSL. Тогда, время восстановления каждого объекта оценим его математическим ожиданием

$$M[T_v] = T_{SS}P_{SS} + T_{SR}P_{SR} + T_{SL}P_{SL}.$$

Используя введенную функцию ущерба, предлагается свести задачу нахождения поражаемой комбинации к транспортной задаче линейного программирования, или же решать данную задачу как распределительную методом динамического программирования.

## **ОРГАНІЗАЦІЯ РОЗВІДКИ В КІБЕРНЕТИЧНОМУ ПРОСТОРІ**

*С.В. Залкін, к.т.н. К.І. Хударковський, к.т.н. В.В. Белімов*

На думку багатьох військових фахівців світових мегадержав, війна в кібернетичному просторі повинна бути прирівняна до воєнних операцій на землі, у повітрі і на морі, а вторгнення в національний кібернетичний простір є настільки ж серйозним, як порушення державного суверенітету у реальному світі.

Найбільша ефективність бойових дій у кібернетичному просторі досягається в тому випадку, коли складовим елементом проведених операцій (а не доповненням до них) є кібернетична розвідка. Через обмежену кількість спеціального радіоелектронного обладнання потрібне ретельне планування бойових дій у кібернетичному просторі для того, щоб оптимально визначати конкретний комплекс сил і засобів для забезпечення максимальної ефективності розв'язуваних задач.

Для ведення розвідки в кібернетичному просторі може бути використана інформаційна зброя впливу на програмно-математичне забезпечення, мережі і телекомунікаційні засоби обміну даними автоматизованих систем управління і семантичного впливу на інформацію.

## **ТЕНДЕНЦІ РОЗВИТКУ КОМПЛЕКСНОЇ РАДІОЛОКАЦІЙНОЇ РОЗВІДКИ КОСМІЧНИМИ ТА НАЗЕМНИМИ ЗАСОБАМИ ПРИ ПРИКРИТТІ ОБ'ЄКТІВ ДЕРЖАВИ**

*к.військ.н. В.Ф. Курдюк*

У межах операційної зони під час проведення операції ОСШР одночасно функціонує чотири СРЛР, які фактично не взаємодіють одна з одною і не повною мірою задовольняють споживачів яким видається РЛІ. В умовах скорочення ЗС, морального і фізичного старіння РЕТ, жодна із систем розвідки в перспективі не зможе забезпечити вирішення усього

обсягу покладених на них завдань. У той же час ідентичність їх завдань, спільність умов функціонування, організаційно-штатної структури, близькість розміщення елементів, спільність інформаційних споживачів, спільність технічних засобів систем дозволяє порушити питання про об'єднання зусиль СРЛР і створення комплексної СРЛР у межах відповідальності, що дозволяє меншим складом сил і засобів розвідки в кожній підсистемі більш ефективно вирішувати як спільні, так і часткові завдання.

Під час функціонування СРЛР при проведенні операції ОСШР в разі початку агресії особливий інтерес викликає перший масований удар, основними завданнями якого передбачається нанести удар по важливим об'єктам та надійно придушити систему ППО на напрямках головних ударів, дезорганізувати систему управління військами. Як показали результати досліджень, прорив системи ППО засобами повітряного нападу в межах операційної зони буде здійснюватися на 2–3 ділянках фронту шириною 50 – 70 км із застосуванням завад на висотах від 60 до 1000 м, що може призвести до зриву виконання поставлених завдань. У зв'язку з цим виникає необхідність у проведенні комплексу організаційно-тактичних і технічних заходів щодо удосконалення СРЛР за такими напрямками: визначення варіантів об'єднання сил і засобів розвідки, що діють у межах відповідальності, для створення комплексної СРЛР повітряного противника; автоматизація усіх процесів, які протікають у системі щодо збору, обробки і видачі РЛП на базі уніфікованих модулів із використанням сучасних ПЕОМ; визначення способів щодо посилення (наращування) РЛП з метою підвищення ефективності функціонування системи.

## **ВЗАЄМОДІЯ ПІДРОЗДІЛІВ БЕЗПЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ З РОЗВІДУВАЛЬНО-УДАРНИМ КОМПЛЕКСОМ**

*к. військ.н. М.Ю. Мокроцький*

Аналіз матеріалів, пов'язаних з тематикою створення та застосування розвідувально-ударних комплексів (РУК), надає можливість встановити, що важливим питанням у цьому напрямку є вибір засобів розвідки у складі РУК.

На думку вітчизняних фахівців, засобом, що дозволить підвищити можливості РУК щодо розвідки об'єктів противника, є використання в якості розвідувальної компоненти РУК сучасних безпілотних літальних апаратів (БПЛА). У зв'язку з цим виникає необхідність вирішення ряду завдань щодо взаємодії підрозділів БПЛА з РУК, а саме: розробка збалансованих варіантів їх взаємодії з врахуванням особливостей процесів управління РУК і специфіки використання БПЛА; вирішення організаційно-технічних питань взаємодії БПЛА і РУК в інтересах виконання за-

вданий військ. Автором запропоновані варіанти взаємодії БПЛА і РУК та шляхи вирішення організаційно-технічних питань застосування БПЛА, які у поєднанні з автоматизацією зазначених процесів дозволять підвищити можливості РУК щодо розвідки об'єктів противника у реальному масштабі часу бойових дій.

## **КОРРЕКТНОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОСТРАНСТВА ЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМ ПЕРЕДАЧИ ИНФОРМАЦИИ**

*к.т.н. С.Г. Рассомахин*

Сравнительная оценка систем модуляции и кодирования, составляющих основу физического уровня протоколов взаимодействия открытых систем, производится, как правило, на основе показателей энергетической и частотной эффективности. В качестве таких показателей применяется удельная скорость передачи информации: во-первых, скорость, приведенная к отношению сигнал/шум, которое требуется для достижения заданной вероятности ошибки, а во-вторых, скорость, приведенная к полосе частот канала. Использование только двух показателей приводит к получению "плоской" модели пространства эффективности, а оптимизация систем может использовать только две степени свободы: взаимный обмен между энергией и полосой частот. Применение нового вида помехоустойчивых кодов с упорядоченной структурой, допускающих декодирование в соответствии с законом больших чисел, позволяет ввести дополнительную координату пространства эффективности, которая характеризует длину блока кода. При этом достигаемая надежность передачи однозначно связана с длиной блока, а для оптимизации систем модуляции и кодирования становятся доступными три степени свободы. Расширение функциональных возможностей при использовании трехмерной модели пространства эффективности позволяет преодолеть многие ограничения, присущие системам с комбинаторными методами помехоустойчивого кодирования.

## **БОЙОВІ РОЗВІДУВАЛЬНІ МАШИНИ МОДУЛЬНОЇ ПОБУДОВИ**

*к.т.н. Ю.П. Сальник*

Аналіз сучасних бойових дій показує на широке застосування бойових розвідувальних машин (БРМ) для ведення військової розвідки. В планах провідних країн світу є нарощення парку БРМ різного типу, таких як гусеничні, колісні, легкі (до 6т).

Пріоритет застосування легких БРМ віддається розвідувальним підрозділам і аеромобільним формуванням. Такі БРМ застосовують для вог-

невої підтримки мобільних груп, що діють у відриві від основних сил, для виконання розвідувальних, ударних і пошуково-рятувальних завдань, бойового патрулювання, в ході проведення миротворчих операцій для посилення блоків-постів, бойової охорони військ, супроводу колон і патрулювання зон конфліктів.

Для забезпечення дотримання вимоги до легких БРМ по вазі пропонується використовувати розвідувальне та вогневе спорядження модульної побудови. Спорядження БРМ буде залежати від характеру завдання, кількості і типу розвідзасобів, що застосовуються при виконанні конкретної задачі і т.і. Використання легких БРМ модульної побудови дозволяє розширити спектр виконуваних ними задач при забезпеченні високої маневреності, швидкості і прохідності, знижені демаскуючих властивостей, можливості транспортування літаками й вертольотами, а також високої автономності.

**17.04.2008 р.: 10.00 – 13.00**

**ОСОБЛИВОСТІ ВОЄННО-НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ  
З ОБҐРУНТУВАННЯ КОНЦЕПЦІЙ І ТЕХНІЧНИХ ВИГЛЯДІВ  
БАГАТОФУНКЦІОНАЛЬНИХ  
РОЗВІДУВАЛЬНО-УДАРНИХ СИСТЕМ**

*д.т.н. І.Б. Чепков*

При створенні складних технічних систем, якими є багатофункціональні розвідувально-ударні системи (БФРУС), особливе значення мають ранні етапи їх створення, і насамперед, етап воєнно-наукових досліджень (ВНД), пов'язаний з обґрунтуванням концепцій, технічних виглядів і вимог зразків. Оскільки основною метою етапу ВНД є не розробка проекту конкретного зразка озброєння, а одержання інформації про його технічний вигляд, оцінка можливих рівнів значень його характеристик й обґрунтування вимог до його основних тактико-технічних характеристик (ТТХ), тому задача наукового забезпечення розвитку БФРУС полягає в розкритті численних й складних зв'язків, що існують при створенні й застосуванні озброєння, кількісно їх оцінити й підготувати рекомендації для органів управління щодо найбільш доцільних варіантів таких рішень. Системна методологія ВНД зі створення БФРУС повинна бути спрямована на глибоке обґрунтування місця й ролі зразків в рішенні завдань Збройних Сил. У зв'язку із цим вимагається уточнення поняття місця й ролі у Збройних Сил БФРУС.

Можна стверджувати, що місце БФРУС — характеристика, що визначає сукупність задач, при розв'язанні яких доцільно використовувати



дане озброєння; а роль БФРУС — характеристика, що кількісно визначає обсяг задач, які припадають на озброєння даного типу.

## **ОРГАНИЗАЦИЯ IDS ПРИ РАЗЛИЧНОЙ СЕГРЕГАЦИИ БЕСПРОВОДНОГО СЕТЕВОГО СЕГМЕНТА**

*к.т.н. С.В. Малахов, В.Н. Шлокин, А.Л. Гостев*

Реализация политики безопасности беспроводного сегмента сетевой структуры, подразумевает проведение процедур сегрегации имеющихся сетевых ресурсов. Особую актуальность данный процесс приобретает для узлов транспортной сети доступа выполняющих функции шлюзов. При этом с точки зрения обеспечения требований информационной безопасности в формируемых сетевых сегментах, вопрос размещения IDS является критическим.

В общем случае вопросы позиционирования IDS связаны с выбором принципа формирования топологии беспроводного сетевого сегмента. Как следствие, для формирования более глубокого аудиторского следа, развернутая система IDS должна предполагать некоторую избыточность. Однако с целью поддержания требуемой интенсивности информационного обмена, необходимо согласование степени избыточности IDS и допустимой задержки трафика, вызванной фильтрацией системы.

Рассмотрен вариант адаптации IDS к конкретной сетевой структуре, реализующий механизм уведомлений и параметры реакции, соответствующие парадигме «всегда включено».

## **МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ СТАРТА ЛЕТАТЕЛЬНОГО АППАРАТА С НЕПОДГОТОВЛЕННОГО ГРУНТОВОГО ОСНОВАНИЯ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ СЛУЧАЙНЫХ ВОЗМУЩЕНИЙ**

*к.т.н. В.Ф. Греков, к.т.н. А.А. П'янков*

Предлагаемая математическая модель позволяет описать динамику пуска ракеты с податливых грунтовых оснований в условиях воздействия возмущающих факторов. Сформулированы требования к старту ЛА с неподготовленного грунтового основания при воздействии случайных возмущений. Показаны нагрузки, действующие на ПУ при старте. Очерчены основные задачи создания новых систем «ПУ-ЛА». Каждая из этих задач охватывает большой круг вопросов, связанных с учетом реальных условий старта. Это вопросы влияния ветра, ударных волн, движения ПУ, движения ЛА, выбора модели и характеристик грунтового основания, на котором размещается ПУ при пуске ЛА. Это вопросы обеспечения воз-

можности пуску с ПУ, находящейся в любой точке маршрута на неподготовленных позициях.

Одним из путей решения этой задачи является размещение на ПУ систем стабилизации ее динамических перемещений при старте. Выбрана расчетная схема системы „ПУ-ЛА-грунт” с учетом динамических процессов протекающих в ней при пуске ракеты из ТПК и возмущающих факторов. Опоры ППУ управляются системой автоматического горизонтирования (САГ). Управляющие усилия прикладываются через гидроопоры к платформе. В качестве гидроопор принимаем гидроцилиндры. Грунт представлен моделью деформации грунтов различных типов. Разработана новая методика, которая позволяет в короткое время и без привлечения громоздких, дорогостоящих методов определить параметры несущей способности грунта непосредственно перед пуском ракеты.

Исходя из концепции применения ППУ, математическая модель системы „ПУ-ЛА-грунт” отражает динамику агрегата с жесткой платформой, работающего на неподготовленном податливом грунтовым основании в условиях воздействия возмущающих факторов.

## **ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ БОЙОВОГО ЗАСТОСУВАННЯ РАКЕТНОГО КОМПЛЕКСУ З УРАХУВАННЯМ НАДІЙНОСТІ ОЗБРОЄННЯ І ПРОТИДІЇ ПРОТИВНИКА**

*к.т.н. В.Ф. Греков, к.т.н. А.А. П'янков*

Пропонується методика, яка дозволяє у аналітико-стохастичний спосіб досліджувати вплив характеристик ракетного комплексу (РК) на ефективність ракетних ударів з урахуванням надійності озброєння, точності пусків ракет і протидії противника.

Враховується кількісно у першому наближенні вплив технічних характеристик засобів розвідки, засобів автоматизованого управління та засобів ураження інтегрованих в єдину функціональну систему здатну в реальному масштабі часу бою виявляти та уражати об'єкти противника.

За критерій виконання бойової задачі РК прийнята ефективність ураження цілі

$$P_{УЦ} = P_{П} \cdot P_{К} \cdot P_1 \cdot P_{СУ} ,$$

де  $P_{П}$  – імовірність проведення пуску РК до ураження вогнем противника;  $P_{К}$  – імовірність безвідмовного функціонування РК під час старту і знаходження ракети на траєкторії;  $P_1$  – умовна вірогідність ураження цілі при умові, що усі елементи РК функціонують безвідмовно;  $P_{СУ}$  – імовірність обстрілу кожної цілі, що з'являється

Технічна надійність РК характеризується тривалістю підготовки

РКА до пуску ракети без відмови на СП; імовірністю відсутності відмов РК на СП; часом затримки підготовки РК під час появи відмов на СП (випадковий час для пошуку та усунення відмов) і часом нормальної підготовки РК до пуску.

Показано, що система управління бойовими засобами суттєво впливає на ефективність системи в цілому. Даний підхід дозволяє обґрунтувати вимоги до тактико-технічних характеристик перспективних систем розвідки і управління вогнем засобів ураження. Отримана можливість обґрунтування параметрів зброї, що необхідні для виконання задачі з потрібною ефективністю.

Розроблена методика дозволяє виявити вплив технічних характеристик комплексів та протидії противника на ефективність ракетних ударів та обґрунтувати вимоги до тактико-технічних характеристик перспективних ракетних комплексів.

## **ВЛИЯНИЕ КОНСТРУКТИВНО-КОМПОНОВОЧНЫХ СХЕМ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВА НА ИХ МАНЕВРЕННОСТЬ**

*к.т.н. В.Ф. Греков, к.т.н. А.А. П'янков*

Предлагаются математический аппарат, позволяющий оценивать маневренность однозвенных агрегатов и двухзвенных седельных автопоездов со специальным оборудованием при разворотах на прямоугольных перекрестках дорог разной категории.

Постановка и решение задач, позволяющих оценивать возможность однозвенных агрегатов и двухзвенных седельных автопоездов со специальным оборудованием осуществлять развороты на прямоугольных перекрестках дорог разной категории с учетом заднего свеса, отсутствует. Излагается существо постановки и решения этих задач.

Вводятся понятие маневренности транспортного средства (ТС) и таких его свойств как управляемость, поворотливость и вписываемость.

Маневренность ТС рассматривается при относительно малых скоростях, характерных для маневров ТС в стесненных условиях с позиций кинематики движения.

Возможности проезда ТС прямоугольного перекрестка предлагается оценивать при помощи диаграмм вписываемости, которые позволяют дать ответ на следующие вопросы: может ли ТС осуществить разворот на конкретном прямоугольном перекрестке?; какая ширина выезда позволяет осуществить разворот?; какая ширина въезда и выезда позволяет осуществить разворот при равнозначных проездах?; Приводится методика построения диаграммы вписываемости одиночного автомобиля.

Рассматривается математическая модель разворота одиночного ав-

томобіля на прямокутному повороті. Приводиться методика побудови діаграми його вписуваності.

Розглядається математична модель розвороту седельного автопоезда на прямокутному повороті, і приводиться методика побудови діаграми його вписуваності.

Діаграми вписуваності ТС дозволяють: визначати можливість проїзду одношвенними агрегатами і двухшвенними седельними автопоездами даних прямокутних поворотів і перехрестків доріг різної категорії з урахуванням заднього свеса; визначати параметри вїзду і виїзду, дозволяючі одношвенним агрегатам і двухшвенним седельним автопоездам здійснити розворот на прямокутних поворотах і перехрестках при рівнозначних проїздах.

### **СИСТЕМИ ПОВІСІ ГРУЗА С ГІДРАВЛІЧЕСКИМ АКУМУЛЯТОРОМ НА ХОЛОДНОМУ ГАЗЕ**

*к.т.н. В.Ф. Греков, к.т.н. А.А. П'янков*

Изложены преимущества применения на специальных агрегатах в боевом режиме системы подъема груза с гидравлическим аккумулятором (ГА) на холодном газе по сравнению с другими системами.

Предложена методика расчета системы подъема груза с гидравлическим аккумулятором на холодном газе.

Выбрана кинематическая схема и проведен силовой анализ системы подъема груза с многоступенчатым домкратом и гидравлическим аккумулятором на холодном газе.

Получена математическая модель с учетом: массы поднимаемой системы (стрела + ТПК); угла подъема; количества домкратов; полного хода домкрата; максимального потребного давления; диаметра поршня домкрата и потребного объема жидкости для полного хода домкратов проанализированы изменения параметров системы в процессе подъема.

Оценены технически реализуемые параметры системы:

- диаметр ГА внутренний; длина жидкостной полости ГА;
- начальный объем газовой полости ГА;
- начальный объем жидкостной полости ГА;
- полная длина ГА; давление зарядки начальное;
- давление газа в конце подъема;
- коэффициент адиабаты воздуха; давление в газовой полости ГА.

Конструктивные параметры системы подъема груза с гидравлическим аккумулятором на холодном газе, рассчитанные по предлагаемой методике обеспечивают ее работоспособность и могут обеспечить повышение боевых свойств специальных агрегатов.

---

## ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ УПРАВЛІННЯ

*к.т.н. В.П. Бабенко, к.т.н. С.В. Петров, Д.В. Ревякін*

Користувач послуг оператора зв'язку повинен із самого початку усвідомлювати, що для адекватного інформаційно-комунікаційного забезпечення управління завжди необхідний комплекс взаємозалежних послуг, що прийнято розбивати на три групи: телефонія, доступ в Інтернет і передача даних. При цьому органи управління висувають до елементів цього комплексу значно більш високі вимоги, чим приватні споживачі. Обираючи оператора зв'язку, уже на етапі планування необхідно враховувати відповідність рівня його послуг реальним потребам користувача і перспективам їхнього розширення. Пропонується методика аналізу інформаційно-комунікаційної системи управління, яке значно спрощується, якщо органи управління можуть опертися на єдиний центр відповідальності за весь спектр інформаційно-комунікаційних послуг, що надаються у всіх його підрозділах оператором зв'язку. Аналізується єдина система визначення споживаних послуг зв'язку, трафіку й обсягу переданих даних.

## МОДЕЛЬ ОЦЕНКИ ВЛИЯНИЯ АЭРОДИНАМИЧЕСКОГО НАГРЕВА ОБТЕКАТЕЛЯ АНТЕННЫ РАДИОМЕТРИЧЕСКИХ МАТРИЧНЫХ КОРРЕЛЯЦИОННО-ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ СИСТЕМ НАВИГАЦИИ СВЕРХЗВУКОВЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ НА ИХ ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

*к.т.н. С.В. Орлов*

Радиопрозрачные обтекатели антенн (ОА), используемые в корреляционно-экстремальных системах навигации (КЭСН) сверхзвуковых летательных аппаратов в процессе полета подвергаются аэродинамическому нагреву. Это приводит к двумерной неоднородности в электродинамическом смысле материала стенки обтекателя и вызывает различные дополнительные угловые ошибки положения парциальных диаграмм направленности антенны (ДНА), искажающих формируемое системой навигации изображение земной поверхности. Возникает проблема оценки влияния дополнительных угловых ошибок на вероятность обнаружения объекта КЭСН. Методы определения дополнительных ошибок положения парциальных ДНА вследствие нагрева ОА подробно описаны в литературе, однако с их помощью определить степень влияния нагрева ОА на выполнение КЭСН своих функций не представляется возможным.

Предлагается математическая модель, учитывающая влияние нагрева ОА на вероятность обнаружения объекта КЭСН, что позволяет оценить фактор влияния нагретого обтекателя на работу КЭСН.