

# **НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАЦІОНАЛЬНОЇ ГВАРДІЇ УКРАЇНИ**

## **Збірник тез доповідей НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ**

**“Службово-бойова діяльність  
Національної гвардії України:  
сучасний стан, проблеми  
та перспективи”**

**Секція 3**

**Актуальні проблеми розвитку і  
удосконалення озброєння, військової та  
спеціальної техніки, зв'язку та  
інформатизації в Національній гвардії  
України**

**(<http://nangu.edu.ua>)**

*2 квітня 2020 року*

*м. Харків*

## ***Оргкомітет конференції***

**Голова оргкомітету** – перший заступник начальника Національної академії з навчально-методичної та наукової роботи генерал-майор **Морозов О.О.**

**Відповідальний секретар оргкомітету:**

науковий співробітник науково-організаційного відділу **Медвідь Ю.І.**  
(057-732-37-56, 53-96)

**Члени оргкомітету:**

начальник науково-дослідного центру полковник **Приходько І.І.**;

начальник навчально-методичного центру полковник **Тробюк В.І.**;

начальник оперативно-тактичного факультету полковник **Павлов С.П.**;

начальник командно-штабного факультету полковник **Овчаренко В.В.**;

начальник факультету логістики полковник **Єманов В.В.**;

начальник гуманітарного факультету полковник **Іщенко С.О.**;

начальник Київського факультету полковник **Корнієнко Д.М.**;

начальник відділу по роботі з особовим складом полковник **Драган Ю.А.**;

начальник відділу родів військ та служб полковник **Деркач О.В.**;

начальник науково-організаційного відділу підполковник **Морозов І.Є.**

**Адреса оргкомітету:** 61001, м. Харків, майдан захисників України, 3, Національна академія Національної гвардії України, науково-організаційний відділ.

**Контактні телефони:** 057-739-26-02, 057-732-37-56.

**Електронна адреса:** nov\_nangu@ukr.net

Доповіді відтворені безпосередньо з авторських оригіналів. За достовірність представлених результатів відповідальність несуть автори

**Секція № 3.**

**Актуальні проблеми розвитку і удосконалення озброєння, військової та спеціальної техніки, зв'язку та інформатизації в Національній гвардії України**

Керівник секції: доктор технічних наук, доцент полковник **Іохов О.Ю.**

Заступник керівника секції: кандидат технічних наук, доцент полковник **Споришев К.О.**

Секретар секції: кандидат технічних наук, доцент **Казіміров О.О.**

**Тематика секції:**

- організація зв'язку;
- технічне забезпечення зв'язку та інформатизація;
- бойове застосування вузлів зв'язку пунктів управління Національної гвардії України;
- електронно-обчислювальна техніка та радіо компонентна база зв'язку та інформатизації військ;
- інформаційно-телекомунікаційні мережі;
- комплексний інженерно-технічний захист об'єктів службово-бойового забезпечення Національної гвардії України
- проблеми розроблення, модернізації, експлуатації та відновлення озброєння, військової спеціальної техніки для потреб Національної гвардії України;
- оцінювання і контроль характеристик та показників озброєння і військової техніки Національної гвардії України;
- методи і засоби випробування, оцінювання і контролю характеристик та показників озброєння та військової спеціальної техніки Національної гвардії України.

УДК 621. 113

**Бажинов О.В.**, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри Харківського національного автомобільно-дорожнього університету, **Заверуха Р.Р.**, аспірант Харківського національного автомобільно-дорожнього університету

## **КРИТЕРІЇ ОЦІНКИ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ СИЛОВОЇ УСТАНОВКИ ГІБРИДНОГО АВТОМОБІЛЯ**

Основною функцією системи автоматичного управління гібридною силовою установкою автомобіля є виконання завдання стеження, тобто підтримка з мінімальною помилкою заданої швидкості руху автомобіля за наявності збурень, обмежень на можливі стани системи і допустимі управління. Процес управління повинен задовольняти ряду додаткових умов: мінімізації витрати пального, рівня токсичності відпрацьованих газів, відхилення ступеня зарядженості тягової акумуляторної батареї від оптимальної. Кожна з цих умов може виражатися у вигляді відповідного критерію оптимальності – вимоги забезпечення екстремуму деякого функціоналу залежного від виду функцій зміни параметрів, які є аргументами зміни технічного стану гібридної силової установки.

Критерії оптимальності мають бути узгоджені між собою і з прийнятими обмеженнями для виключення тривіальних або вироджених рішень оптимізаційної задачі і, в той же час, достатньо точно описувати мету оптимізації. Крім цього, критерії мають бути незалежні і монотонні по преференції, тобто покращенню якості управління повинне відповідати зменшення відповідного критерію.

Для формальної постановки задачі оптимізації управління гібридною силовою установкою на їздовому циклі, який задається функцією зміни швидкості руху автомобіля, визначено багатокритеріальний функціонал якості. Окремими компонентами даного векторного функціоналу є критерій оптимальності по кожній з умов, яким повинен задовольняти процес управління.

Критерій оптимальності управління гібридною силовою установкою на заданому їздовому циклі визначає точність управління за швидкістю руху, використання тягової акумуляторної батареї, економічності двигуна внутрішнього згоряння та ступеня токсичності відпрацьованих газів. Рішення багатокритерійної задачі оптимізації управління приводить до формування множини непокрощувальних по Парето управлінь. Управління, що належать множині не можуть бути покращувальні одночасно по всіх критеріях, тобто вони є незрівняними по векторному функціоналу, оскільки вимоги різних

критеріїв суперечливі. Внаслідок цього, виникає проблема вибору єдиного управління з множини Парето на основі деякої схеми компромісу, при досягненні компонентами функціоналу умовних мінімумів. Існує достатньо багато підходів до вирішення даної проблеми, які строго визначають властивості оптимального рішення і те, в якому сенсі оптимальне рішення перевершує решту всіх допустимих рішень.

Одним з підходів до забезпечення єдності рішення задачі векторної оптимізації є використання принципу гарантованого результату, згідно якому за оптимальне вважається управління, яке визначає найкраще значення при найгіршому критерію якості. На різних ділянках їздового циклу пріоритети окремих критеріїв, складових векторного функціоналу, можуть змінюватися. Для урахування різного ступеня важливості критеріїв може бути введено суму векторів, яка дорівнює одиниці. Вибір векторного функціоналу вирішується на підставі використанні методу аналізу ієрархій або методу класифікації альтернатив.

Для отримання єдиного рішення оптимізаційної задачі передбачається зведення багато критеріальної оптимізації до однокритеріальної шляхом лінійного згортання векторного критерію в суперкритерій. Простота і наочність даного підходу визначає його найбільше поширення.

### **УДК 629.113**

**Бажинова Т.О.**, кандидат технічних наук, асистент кафедри тракторів і автомобілів роботи Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка

## **УПРАВЛІННЯ СИЛОВОЮ УСТАНОВКОЮ ГІБРИДНИХ ТА ЕЛЕКТРОМОБІЛІВ**

Правила та закони управління встановлюють розробники силових установок шляхом використання евристичних методів і аналізу результатів розрахункового експерименту. В даному випадку не враховуються особливості конкретних умов експлуатації, які впливають на ефективність роботи силової установки. Такий підхід не дозволяє використовувати в повній мірі енергоефективність силової установки. Якщо стратегія управління не відповідає зовнішнім умовам роботи автомобіля, то силова установка може мати гірші показники енергетичної ефективності та токсичності відпрацьованих газів в порівнянні з базовим автомобілем.

Логіка функціонування силової установки може задаватися за допомогою бази нечітких правил та використовувати систему нечіткого висновку. Також

для апроксимації законів регулювання або характеристик силової установки використовуються інтелектуальна нейрона мережа. Штучні нейронні мережі використовуються в системі управління силовою установкою транспортного засобу з метою зменшення витрати енергії та діагностики off-line технічного стану тягової акумуляторної батареї.

За допомогою симулятора навчається нейромережева модель автомобіля, яка використовує off-line навчання нейроконтролера. Якість навчання нейроконтролера визначається симулятором. При подальшому функціонуванні системи управління параметри нейронних мереж не змінюються. Відсутність адаптації вагових коефіцієнтів при функціонуванні системи при виникненні кратко часової несправності, а також можливості виникнення біфуркацій при адаптації в нелінійних системах.

Цільова функція оптимізації управління має на увазі мінімізацію витрати енергії при збереженні ступеню заряду тягової акумуляторної батареї при обмеженому діапазоні руху транспортного засобу в заданих умовах експлуатації. Недоліком такого підходу до управління силовою установкою є неможливість врахувати більш одного критерія оптимальності при наладці нечіткого контролера та відсутність адаптації до зовнішніх умов експлуатації.

Робота нечіткого контролера заснована на трьох принципах: ступінь зарядженості тягової акумуляторної батареї не повинна мати низьку зарядку, керуючі впливи з боку водія від педаль акселератора та гальма задовольняються постійно, виключно випадків, коли вони не відповідають першому принципу, оптимізація загального ККД основних компонентів силової установки, якщо не протирічає першому та другому принципам. Оптимальна ступінь зарядженості тягової акумуляторної батареї гібридного автомобіля визначається за мінімуму її внутрішнього опору. Якщо батарея розряджена нижче цього значення включається режим активної підзарядки шляхом відбору частини потужності від двигуна внутрішнього згорання. Якщо батарея заряджена вище оптимального значення використовується в електроприводі для створення тягового зусилля. Розглянуті принципи управління силовою установкою гібридних і електромобілів реалізовані у вигляді бази правил нечіткого висновку в нечіткому контролері, який є головним в системі управління.

Отримані в результаті рішення оптимізаційних задач оптимальний управляючий вплив силової установки гібридних та електромобілів використовується при формульованні логічних правил вибору стратегії управління, а також при науковому обґрунтуванні основних параметрів та характеристик систем і агрегатів силової установки. В окремих випадках методи оптимального управління мають алгоритми адаптації стратегії до зовнішніх умов експлуатації.

**УДК 623.44**

**Біленко О.І.**, доктор технічних наук, доцент, начальник докторантури та ад'юнктури Національної академії Національної гвардії України, полковник; **Першина К.В.**, ад'юнкт кафедри вогневої підготовки Національної академії Національної гвардії України, майор; **Павлов Д.В.**, кандидат військових наук, заступник начальника науково-дослідного центру – начальник науково-дослідної лабораторії №2 Національної академії Національної гвардії України, полковник

### **ВПЛИВ СВІТЛОСИЛИ ОПТИЧНОГО ПРИЦІЛУ НА РОЗДІЛЬНУ ЗДАТНІСТЬ СИСТЕМИ «ПРИЦІЛ – ОРГАН ЗОРУ СТРІЛЬЦЯ»**

Метою застосування зброї силами безпеки є припинення здійснення правопорушення, позбавлення правопорушника можливості чинити опір або здійснювати втечу. Ці завдання повинні вирішуватися, по можливості, без втрат серед правопорушників та категорично без втрат серед представників сил безпеки, а також заручників та інших громадян, що не є учасниками подій. Особливостями вогневих завдань силами безпеки є такі: по-перше – вимоги до точності стрільби є більш жорсткими, ніж для сил оборони, що пояснюється небезпекою ураження сторонніх осіб у випадку не влучення у ціль; по-друге – час на виконання вогневого завдання є більш обмеженим у зв'язку з необхідністю придушення чи ураження злочинця з метою виключення небезпеки ураження заручників або інших осіб.

Для виконання найбільш відповідальних вогневих завдань використовується снайперська зброя. При цьому час виконання вогневого завдання та точність стрільби залежать від низки чинників, зокрема від характеристик оптичних прицілів. Основними характеристиками оптичних прицілів є кратність, кут поля зору та світлосила. Зі збільшенням кратності підвищуються кутові розміри цілі, що сприяє більш точному наведенню зброї у ціль. Але при цьому знижуються інші показники – кут поля зору та світлосила оптичного прицілу. Отже постає питання визначення характеристик прицілу, які є оптимальними з урахуванням умов виконання вогневого завдання.

Точність наведення зброї у ціль залежить не тільки від характеристик прицілу. На це впливає низка чинників, зокрема характеристики та стан органу зору стрільця. Тому під час дослідження впливу різноманітних факторів на точність наведення зброї доцільно використовувати емпіричні методи.

Для отримання чисельних залежностей роздільної здатності системи приціл – орган зору від світлосили оптичного прицілу та освітленості цілі на кафедрі вогневої підготовки Національної академії НГУ проведено натурні експериментальні дослідження з використанням оптичних прицілів Zeiss hansoldt ZF 6-24×56, Leupold Mark 4 4,5-14×50 та Center Point 3-9×40 АО.

Встановлено, що роздільна здатність залежить від освітленості цілі та світлосили прицілу прямо, а від кратності прицілу – зворотно. З отриманих та відомих раніше залежностей можна зробити висновок що існує певне протиріччя. З одного боку для підвищення точності наведення зброї на ціль необхідно підвищувати кутовий розмір цілі, що можливе за рахунок збільшення кратності оптичного прицілу. З іншого – підвищення кратності оптичного прицілу веде до зниження його світлосили, що негативно відбивається на роздільній здатності системи приціл – орган зору.

Отримані залежності дозволяють визначати мінімальні значення освітленості цілі (при заданій світлосилі прицілу) або світлосилу прицілу (при заданій межі освітленості), за яких забезпечується необхідна точність наведення зброї на ціль. Ці значення можуть використовуватися для прийняття рішення про придатність оптичного прицілу для виконання конкретного вогневого завдання, для вибору прицілу з числа доступних, що у найбільшому ступені відповідає умовам вогневого завдання або для формування вимог до характеристик оптичного прицілу на етапі його розроблення.

**УДК 654.075+354+355+327**

**Власов К. В.**, старший викладач кафедри військового зв'язку та інформатизації Національної академії Національної гвардії України

### **ВИМОГИ ЄДИНОЇ ДОКТРИНИ АJP-6 ЩОДО СИСТЕМ ЗВ'ЯЗКУ ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ ЗА СТАНДАРТАМИ НАТО**

Складна і багаторівнева система стандартизації Північноатлантичного Альянсу, яка діє вже 65 років, на сьогодні включає організаційно - штатні структури, процедури розроблення і прийняття документів із стандартизації та базу даних стандартів. Впровадження стандартів НАТО в секторі безпеки і оборони України вимагає від національних фахівців як знання предметної сфери і англійської мови, так і розуміння політики НАТО в галузі стандартизації.

Стратегія національної безпеки і Воєнна доктрина України, Стратегічний оборонний бюлетень України визначають впровадження стандартів Північноатлантичного Альянсу і досягнення оперативної взаємосумісності як одну з основних цілей реформування сектору безпеки і оборони України.

Союзна публікація НАТО АJP-6 (англ. АJP-6 – Allied Joint Publication-6) є виданням основних принципів, безпосередньо підпорядковується Єдиній доктрині спільних дій АJP-01. Документ забезпечує всеосяжне керівництво в сфері інтеграції систем зв'язку та інформаційних систем в спільних операціях у



***Секція 3. Актуальні проблеми розвитку і удосконалення озброєння, військової та спеціальної техніки, зв'язку та інформатизації в Національній гвардії України***

---

всіх зонах проведення бойових дій і виконання місії союзників. Документ надає опис характеристик систем зв'язку та інформаційних систем, їх загальної структури, завдань та обов'язків, процесу командування та управління систем зв'язку та інформаційних систем і безпекою (включаючи кіберзахист). Крім того, документ забезпечує Командувача Об'єднаними збройними силами керівними вказівками та інформацією, які необхідні для створення ефективних системи зв'язку та інформаційних систем для застосування в спільних операціях об'єднаних збройних сил.

Публікація АJP-6 була підготовлена під керівництвом Управління НАТО з питань стандартизації / Об'єднаної ради зі стандартизації Військового комітету НАТО. В документі викладається спільна доктрина, яка регулює поточну діяльність і функціонування сил НАТО в операціях, забезпечує керівну основу для злагодженості між НАТО, країнами-членами НАТО і суб'єктами, що не входять в організацію. Документ забезпечує військове керівництво для здійснення повноважень командувачам Об'єднаними збройними силами і визначає доктрину для проведення спільних операцій і навчань. Метою даного документа не є обмеження повноважень командувача ОЗС в процесі організації сил і виконання місії, а є інструментом для командувача ОЗС, найбільш підходящим для забезпечення об'єднання зусиль і взаємодії в рамках виконання спільного завдання.

Публікація АJP-6 призначена, в першу чергу, як керівництво для сил НАТО на оперативному рівні, та надає інструментарій для операцій, що проводяться коаліцією країн НАТО, партнерами, зацікавленими сторонами, країнами, які не входять до складу НАТО, та іншими організаціями.

Ключове значення, яке Північноатлантичний Альянс відіграє в організації оборони країн-членів і проведенні багатонаціональних військових операцій, ставить жорсткі вимоги до питань оборонного планування, оперативної і технічної сумісності та стандартизації у збройних силах коаліції. Пріоритетність цих питань чітко визначається чинною Стратегічною концепцією: "Альянс буде підтримувати і розвивати спільні спроможності, стандарти та структури, які пов'язують нас разом".

Потенціал і можливості Альянсу щодо ефективної оборони країн - членів і проведення міжнародних операцій поза їх межами базується на ефективній реалізації трьох основних компонентів: оборонного планування, взаємосумісності і стандартизації. Усі документи з питань стандартизації об'єднані в єдину взаємопов'язану ієрархію керівних документів Альянсу.

Національні документи з питань безпеки і оборони, які розробляються за участю експертів НАТО та отримали підтримку на заходах НАТО, можливо вважати таким, що відповідає політики НАТО у сфері стандартизації.

Надання військової допомоги, як матеріально-технічної, так і оперативної, в

тому числі проведенні спільних військових операцій, напряму залежить від готовності тієї або іншої країни до роботи за спільними стандартами та до роботи за спільними стандартами та досягненню певного рівня взаємосумісності.

Тим часом, національні наукові, аналітичні та навчально - методичні видання не надають відповідної уваги цьому складному прикладному питанню і науково-методичному забезпеченню його вирішення.

**УДК 621.396**

**Воронін О.І.**, старший викладач кафедри військового зв'язку та інформатизації Національної академії Національній гвардії України

### **ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ В ПІДРОЗДІЛАХ НГУ РАДІОСТАНЦІЙ БРОНЕОБ'ЄКТІВ ВІТЧИЗНЯНОГО ВИРОБНИЦТВА**

Аналіз проблеми показує, що більшість бронеоб'єктів НГУ мають на озброєнні аналогові УКХ радіостанції старого парку. Бронеоб'єкти, що отримали підрозділи НГУ і ті, що продовжують надходити, обладнуються в більшості сучасними цифровими радіостанціями серії MOTOTRBO DM 4601. Ці радіостанції в певній мірі забезпечують потреби управління в тактичній ланці. В той же час потрібно розуміти, що дані радіостанції закордонного виробництва, а це означає, що є певні обмеження і ризики в їх використанні. Крім того, наявність великої кількості таких радіостанцій потребує утворення системи технічного обслуговування і ремонту та підготовку для неї своїх фахівців або витратити державні кошти на залучення іноземних. До того ж, радіостанції MOTO TRBO DM 4601 не призначені для використання безпосередньо у бронеоб'єктах, тобто в умовах бездоріжжя, великих перепадів температур та при застосуванні цими бронеоб'єктами вогнепальної зброї великого калібру. Нарешті, названі радіостанції не можуть працювати з радіостанціями старого парку, що є на озброєнні.

Доцільно розглянути можливість переходу на аналогічні радіостанції вітчизняного виробництва. Як можливі варіанти можна запропонувати для порівняння два зразки: возима радіостанція Р-030У заводу Телекарт Прилад та возима радіостанція Агент 107 виробництва компанії Доля і КО LTD.

Радіостанція Р-030У забезпечує обмін голосовою інформацією і даними у двох режимах: завадо незахищеному (на одній з 16 заздалегідь запрограмованих фіксованих частотах) та завадо захищеному (на інших 16 заздалегідь запрограмованих фіксованих частотах у режимі псевдовипадкової перенастрою частоти – ППРЧ). Радіостанція забезпечує зв'язок з

однотипними радіостанціями та з радіостанціями старого парку на стоянці та в русі об'єкту в діапазоні частот 30-110 МГц на середньо пересіченій місцевості на Штирвову антену на дальності 20-30 км. Недоліки: інформація, що передається, не кодується; неможливість сумісної роботи з радіостанціями іноземного виробництва, що вже використовуються.

Радіостанція Агент 107 забезпечує двосторонній цифровий захищений і аналоговий УКХ транкінговий радіозв'язок на одному з 1000 запрограмованих каналів з однотипними радіостанціями та з аналоговими радіостанціями на стоянці та в русі об'єкту в діапазонах частот VHF (136-174 МГц) та UHF (403-470 МГц) на середньо пересіченій місцевості на Штирвову антену на дальності не менше ніж 20 км. В радіостанцію інтегрований криптографічний модуль, що підтримує вітчизняний алгоритм шифрування ГОСТ 2147-89: 2009 та AES256. При розкритті радіостанції здійснюється автоматичне знищення ключових даних. Радіостанція живиться від широкого спектру напруг 10,8-32 В, що дозволяє встановлювати її в будь-який бронеоб'єкт. Наявність акумуляторної батареї дозволяє використовувати радіостанцію як носиму. Недоліки: використовується базовий варіант радіостанції MOTO TRBO DM 4601, що певним чином дає залежність від іноземного виробника; немає можливості сумісної роботи з радіостанціями типу P-123M, P-173.

Отримані в ході дослідження результати дають змогу зробити висновки що з прийняттям на озброєння радіостанцій P-030У буде забезпечена незалежність НГУ від іноземних виробників засобів радіозв'язку, а також з'явиться можливість:

– створення єдиної системи технічного забезпечення радіостанцій; суттєво зменшаться фінансові витрати на їх придбання й обслуговування; з'явиться реальна можливість встановлення вітчизняного криптографічного і програмного забезпечення; набагато збільшиться ефективність, розвідзахищеність і завадо захищеність радіозв'язку в тактичній ланці управління;

– прийняття на озброєння радіостанцій Агент 107 залишиться певна залежність НГУ від іноземних виробників засобів радіозв'язку; але при використанні вітчизняного криптографічного забезпечення, що дасть змогу забезпечувати надійно захищений радіозв'язок як з однотипними радіостанціями так із тими, о вже використовуються (MOTOTRBO DM 4601, DP 4601, DP 4801, Либідь К-1А).

Таким чином, уніфікація радіостанцій бронеоб'єктів вітчизняного виробництва дасть змогу вирішити декілька завдань як технічного й організаційного, так і фінансово-економічного плану, але, перш за все – підвищити боєздатності підрозділів зв'язку НГУ.

**УДК 621.391**

**Глушко А.П.**, кандидат технічних наук, доцент, професор кафедри радіоелектронних систем пунктів управління Повітряних Сил Харківського національного університету Повітряних Сил ім. Івана Кожедуба; **Яковлев В.Ю.**, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри підготовки офіцерів запасу Національної академії Національній гвардії України; **Рижов О.О.**, курсант Харківського національного університету Повітряних Сил імені Івана Кожедуба

### **НАПРЯМКИ ВДОСКОНАЛЕННЯ РАДІОСТАНЦІЙ ДЕКАМЕТРОВОГО ДІАПАЗОНУ З ВИКОРИСТАННЯМ ТЕХНОЛОГІЇ FBMC**

Радіозв'язок в декаметровому діапазоні важливий у системі зв'язку спеціального призначення. Особливостями радіоканалу є частотні і часові зміни його характеристик та багатоприменеве поширення електромагнітних хвиль в іоносфері. Наведені властивості накладають обмеження на реалізацію в декаметровому діапазоні сучасних високошвидкісних і широкосмугових транспортних систем.

Обґрунтована доцільність обробки параметрів мовного сигналу в його частотній площині на базі цифрових сигнальних процесорів (DSP, Digital Signal Processor). Виграш в швидкості обробки мовного сигналу обумовлено тим, що зміна його параметрів в частотній площині суттєво менша у порівнянні з часовою площиною.

З відомих методів передачі цифрових сигналів по лініям радіозв'язку з обмеженою пропускною здатністю слід виділити технологію FBMC – Filter Bank Multicarrier. Подавлення бічних пелюсток сигналу банком фільтрів FBMC значно перевищує у порівнянні з OFDM (Orthogonal Frequency Division Modulation). Це надасть можливість покращити ефективність використання частотної смуги та завадозахищеність радіоканалу.

Одним з подальших напрямків вдосконаленням радіостанцій декаметрового діапазону є застосування технологій, які реалізують багатопозиційне кодування радіосигналу з використанням сигнально-кодових конструкцій. Це дозволить підвищити пропускну здатність радіолінії та частково покращити її завадозахищеність на основі аналізу сигнально-завадової обстановки та адаптації до неї.

Таким чином, основними напрямками вдосконалення радіостанцій декаметрового діапазону є: використання параметричних методів обробки телефонних повідомлень; реалізація частотно-часової обробки сигналів; комбіноване застосування FBMC та багатопозиційного кодування радіосигналу з використанням сигнально-кодових конструкцій.

**УДК.621.391**

**Глущенко М.О.**, старший викладач кафедри військового зв'язку та інформатизації Національної академії Національної гвардії України

## **ШЛЯХИ УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ І РЕМОНТУ ЦИФРОВИХ ЗАСОБІВ ЗВ'ЯЗКУ**

Сформована система сервісного обслуговування і ремонту сучасної техніки зв'язку НГ України та досвід її функціонування безпосередньо в зоні ООС показав її невідповідність сучасним вимогам і є недостатньо ефективною. Потенційні можливості військового ремонту і обслуговування практично не реалізуються через:

- відсутність постачання експлуатаційно-витратних матеріалів;
- використання застарілих методів і засобів діагностування та ремонту;
- непристосованістю технічної документації виробів до задач технічного діагностування;
- низьким рівнем професійної підготовки особового складу.

На зміну існуючої системи технічного обслуговування і ремонту (ТО і Р) пропонується впровадити нові моделі:

1. Сформувати на базі одного ремонтного підрозділу, в кожному оперативно територіальному об'єднанні, багатофункціональну автоматизовану мобільну апарату для ТО і Р різних типів цифрової техніки зв'язку;

2. Технічним обслуговуванням і ремонтом різних типів цифрової техніки зв'язку в оперативно територіальному об'єднанні буде займатися сервісний центр за державним контрактом. Роботи можуть також проводитися на військових полігонах або базах зберігання. Порядок організації сервісного обслуговування техніки зв'язку буде визначено керівними документами.

Сервісне обслуговування включає в себе комплекс робіт, в тому числі гарантійний і технічний нагляд, поточний ремонт, технічне обслуговування та інше. При цьому капітальний ремонт, будуть проводити або підприємства-виробники, або база з ремонту радіоелектронної техніки НГ України.

Впровадження сервісних центрів дозволить:

- змінити стратегію технічного обслуговування і ремонту, забезпечуючи ремонт виробів зв'язку за технічним станом;
- зменшити час на локалізацію дефектних радіоелектронних компонентів та їх відновлення замість їх заміни новими;
- розгортання центрів дозволить організувати систему децентралізованого ремонту на місці експлуатації, виключити затрати на пересилку техніки зв'язку в ремонтні центри, підвищити її коефіцієнт готовності за рахунок скорочення часу ремонтних робіт;

– використання підрядних організацій підтримує узгоджений План військово-цивільного співробітництва;

– використання підрядників (з цивільного сектора або місцевих трудових ресурсів) для виконання певних функцій і в певні періоди часу виявляється більш економічно доцільним;

– існує оперативна потреба в спадкоємності і досвіді, яку неможливо задовольнити, використовуючи особовий склад в порядку ротації.

Це не означає, що військові зовсім перестануть займатися роботами на техніці.

Передбачається, що іноді сервісні роботи будуть проводитися особовим складом під керівництвом досвідчених фахівців з сервісу.

### **УДК 614.8**

**Іванець Г.В.**, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри Національного університету цивільного захисту України; **Горелишев С.А.**, кандидат технічних наук, доцент, старший науковий співробітник науково-дослідної лабораторії науково-дослідного центру Національної академії Національної гвардії України; **Іванець М.Г.**, старший науковий співробітник наукового центру Харківського Національного університету Повітряних Сил імені Івана Кожедуба

## **АЛГОРИТМ ВИРІШЕННЯ ПРОБЛЕМИ ПОПЕРЕДЖЕННЯ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ**

У відповідності з “Кодексом цивільного захисту України” попередження надзвичайних ситуацій (НС) – це комплекс заходів, проведених завчасно і спрямованих на максимально можливе зменшення ризику виникнення НС, а також на збереження життя і здоров'я людей, зниження розмірів збитку навколишньому природному середовищу і матеріальних втрат в разі їх виникнення

Таким чином у відповідності з даним визначенням вирішення проблеми покращення параметрів процесів попередження НС різного характеру в реальних умовах ґрунтується на аналізі загроз виникнення НС в державі та її регіонах, прогнозуванні виникнення НС та забезпеченні готовності підрозділів реагування на можливі загрози з метою їх недопущення або ліквідації можливих наслідків.

Виходячи з цього вирішення цієї проблеми повинно передбачати рішення наступних пов'язаних між собою задач:

1. Аналіз стану та особливостей загроз небезпек техногенного, природного та соціального характеру в державі та її регіонах на основі статистичних даних моніторингу. Ці дані мають бути основою для вирішення другої задачі.

2. Прогнозування НС та можливих наслідків внаслідок них на основі аналізу статистичних даних моніторингу. Вирішення цієї задачі передбачає розробку методів та моделей прогнозування НС та можливих наслідків внаслідок них як в цілому по державі, так і її регіонах. Результати прогнозу загрози виникнення НС мають бути підґрунтям для вирішення третьої задачі.

3. Забезпечення готовності підрозділів реагування на загрози виникнення НС з метою їх недопущення або пом'якшення можливих наслідків. Вирішення цієї задачі передбачає оцінку потенціальної технічної спроможності підрозділів ЦЗ до виконання завдань за призначенням, розробку методу оцінки готовності підрозділів ЦЗ до дій у НС, розробку методів та моделей ресурсного забезпечення готовності підрозділів ЦЗ до дій у НС.

4. На основі вирішення перших трьох задач створення системної моделі сумісного прогнозування кількості НС та оцінки готовності підрозділів реагування в інтересах покращення параметрів процесів попередження НС різного характеру в реальних умовах.

Розроблений алгоритм вирішення проблеми покращення параметрів процесів попередження НС різного характеру в реальних умовах.

#### **УДК 004.773.6**

**Іохов О.Ю.**, доктор технічних наук, доцент, начальник кафедри військового зв'язку та інформатизації Національної академії Національній гвардії України, полковник; **Оленченко В.Т.**, кандидат технічних наук, доцент, заступник начальника кафедри військового зв'язку та інформатизації Національної академії Національній гвардії України, полковник; **Сальніков О.М.**, кандидат технічних наук, доцент, професор кафедри військового зв'язку та інформатизації Національної академії Національній гвардії України

### **МЕТОДИКА ОРГАНІЗАЦІЇ СКРИТОГО ОБМІНУ ДАНИМИ В СИСТЕМІ ОПОВІЩЕННЯ НГУ НА БАЗІ GSM-ЗВ'ЯЗКУ**

Ефективне функціонування будь-якого військового формування, в тому числі і Національній гвардії України, неможливе без ефективної системи управління. В свою чергу функціонування системи управління забезпечується системою зв'язку та автоматизації управління. Як правило, у бойових умовах застосовуються спеціальні засоби зв'язку та передачі даних, але у повсякденній діяльності, зокрема у системі оповіщення, частіше застосовуються

загальнодоступні канали та засоби передачі даних, зокрема таких, як дротовий міський телефонний зв'язок та мережі мобільного зв'язку стандарту GSM.

Проведений аналіз сучасних технологій цифрового стільникового зв'язку та визначення можливості використання його при побудові системи радіозв'язку та оповіщення Національної гвардії України показав, що у мирний час та при підготовці до виконання завдань за призначенням можуть використовуватись загальнодоступні канали передачі даних завдяки їх поширеному розповсюдженню.

У Національній академії Національної гвардії України (НАНГУ) була розроблена методика створення, налаштування та експлуатації захищеної системи обміну даними та повідомленнями, яка використовує технологію VPN, реалізовану за допомогою загальнодоступних технічних засобів (персональних комп'ютерів, мобільних телефонів та планшетів) та програмних засобів OpenVPN та TeamSpeak Server.

Використання запропонованого порядку та методики організації обміну даними у системі оповіщення НГУ забезпечує гарантовану скритність передачі сигналів оповіщення особового складу, за умов застосування GSM-зв'язку.

Для організації захищених каналів обміну даними у системі зв'язку угруповання НГУ в умовах обмеженого фінансування бажано використовувати відкрите програмне забезпечення, яке розповсюджується безкоштовно. Таке програмне забезпечення дозволяє використовувати ефективний захист від несанкціонованого доступу даних, які передаються у системі зв'язку.

#### **УДК 621.391**

**Іохов О.Ю.**, доктор технічних наук, доцент, начальник кафедри військового зв'язку та інформатизації Національної академії Національної гвардії України, полковник; **Ткаченко К.М.**, ад'юнкт Національної академії Національної гвардії України, капітан

### **АКТИВНЕ РАДІОМАСКУВАННЯ ЗАСОБІВ РАДІОЗВ'ЯЗКУ ПІДРОЗДІЛІВ НГУ**

З розвитком радіоелектронної розвідки набуває все більшого значення можливість забезпечення розвідувального прихованого радіозв'язку. Одним з варіантів протидії засобам радіорозвідки є активне радіомаскування.

У межах вирішення наукового завдання дисертаційного дослідження пропонується удосконалена модель активного радіомаскування, яка дозволяє визначити показники електромагнітної сумісності засобів радіозв'язку та засобів радіомаскування, а також показники радіомаскування системи



радіозв'язку, також були визначені умови роботи системи активного радіомаскування. Запропоновано методика розрахунку раціональних показників просторової орієнтації антен радіоелектронних засобів підрозділів та засобів радіомаскування. метод На основі хвильового алгоритму та зазначеної методики вперше запропоновано метод визначення зон розташування засобів активного радіомаскування, який полягає у наступному:

- формування узагальненої вимоги до системи активного радіомаскування;
- визначення раціональної орієнтації ДС засобів пасивного радіомаскування;
- обчислення рейтингу точок та межі зони забезпечення електромагнітної сумісності за допомогою хвильового алгоритму;
- визначення межі зони можливого розташування системи засобів активного радіомаскування;
- послідовне розміщення одиночних засобів активного радіомаскування та кінцева оптимізація параметрів орієнтації засобів активного радіомаскування.

#### **УДК 372.862**

**Казіміров О.О.**, кандидат військових наук, доцент, доцент кафедри військового зв'язку та інформатизації Національної академії Національної гвардії України;  
**Онипченко П.М.**, кандидат педагогічних наук, доцент, завідувач кафедри тактики авіації Харківського національного університету Повітряних Сил імені Івана Кожедуба; **Костенко І.Л.**, начальник науково-дослідного управління наукового центру Повітряних Сил Харківського національного університету Повітряних Сил імені Івана Кожедуба, підполковник

### **СУЧАСНІ КОМАНДНО-ШТАБНІ МАШИНИ ТА ЇХ МОЖЛИВОСТІ ЩОДО ОРГАНІЗАЦІЇ ЗВ'ЯЗКУ**

Оснащення сучасними системами військового зв'язку – один із напрямів реалізації Концепції розвитку Національної гвардії України. Серед низки новітніх розробок, які надійшли до Національної гвардії України для управління її частинами та підрозділами, активно застосовуються командно-штабна машина Р-04К на базі броньованого автомобіля «Камаз» та командно-штабна машина Р-04КЗ на базі броньованого автомобіля «Козак».

Дані мобільні засоби управління були розроблені з урахуванням новітніх технологічних тенденцій та досвіду ведення бойових дій українськими військовими на сході нашої держави. Вони мають сучасне телекомунікаційне обладнання, за допомогою якого в польових умовах в стислі терміни можуть бути організовані по супутниковим та радіоканалам різні види зв'язку, а саме: телефонний зв'язок, відеоконференцзв'язок, документальний зв'язок.

Командно-штабні машини оснащені наступними основними засобами зв'язку: цифровими радіостанціями Motorola; ретранслятором Motorola; супутниковими засобами зв'язку на базі телекомунікаційного вузла Cisco; радіостанцією Harris; трансивером Vertex Standard.

Крім того, дані командно-штабні машини оснащені таким телекомунікаційним обладнанням як: модем-маршрутизатор DYNAMIX UM-S4B; маршрутизатор CISCO 881 (MikroTik RB750); комутатор Cisco Catalyst 2960; комутатор Cisco SF302-08P; комутатор Cisco Catalyst 2960-C (D-Link DGS-1100-08P); VoIP-шлюз Cisco SB SPA112; VoIP-шлюз Cisco SB SPA8000-G5.

Телекомунікаційне обладнання, встановлене на командно-штабних машинах дозволить організувати стійкий та якісний зв'язок в інтересах управління частинами та підрозділами Національної гвардії, а також забезпечити взаємодію з іншими силовими відомствами України.

Але удосконалення та розробка більш новітніх зразків військової техніки, призначеної для управління військами та силами не стоїть на місці. На державному концерні "Укроборонпром" розроблена командно-штабна машина БТР-3КШ. «Серцем» БТР-3КШ є новітня автоматизована система управління боєм що об'єднує передачу всієї інформації про місцезнаходження підрозділів, цілей та засобів вогневого ураження по єдиному захищеному цифровому каналу зв'язку.

Приватна українська компанія "Еверест Лімітед" веде розробку нової командно-штабної машини рівня бригада-батальйон. Машина обладнана автоматизованою системою "Дзвін" та бортовою інформаційною системою Hermes, які забезпечують передачу інформації як на оперативно-стратегічний рівень, так і по вертикалі "вниз" – до батальйону, роти та навіть до окремої машини. Системи розміщені на платформі БТ-Р60, який пройшов глибоку модернізацію на підприємстві "НВО "Практика".

### **УДК 629.017**

**Кайдалов Р.О.**, доктор технічних наук, доцент, начальник кафедри бойового та логістичного забезпечення Національної академії Національної гвардії України, полковник; **Кудімов С.А.**, ад'юнкт Національної академії Національної гвардії України, підполковник

## **ПІДХІД ДО ОЦІНКИ ЗАХИЩЕНОСТІ БРОНЬОВАНИХ КОЛІСНИХ МАШИН**

Однією з основних властивостей військової техніки є її захищеність.

Захищеність військової техніки – здатність техніки протистояти загрозам із

збереженням можливості виконувати свої функції в штатних і позаштатних ситуаціях.

В доповіді проаналізовані шляхи забезпечення захищеності броньованих колісних машин. Вона забезпечується міцністю конструкцій, стійкістю щодо впливу ударної хвилі, високих температур і проникаючої радіації, наданням виробам обтічних, рикошетованих форм, зменшенням габаритів, нанесенням маскуючого фарбування, дублюванням приладів управління і джерел енергії, створенням надійної системи біологічного захисту екіпажу (обслуги) і полегшенням відновлення зброї (техніки). При бойовому застосуванні захищеність техніки забезпечується також вибором позицій підрозділів, їх інженерним обладнанням і маскуванням. Захищеність це не тільки потужна броня, але і комплекс рішень, в тому числі і компоновальних, що забезпечують виживання броньованої колісної машини і її екіпажу на сучасному полі бою.

Уникнення попадання елемента ураження, що є головним чином функцією фізичних габаритів машини і її високої рухливості, являється одним з напрямків забезпечення захищеності броньованої колісної машини. Таким чином, одним з напрямків оцінки захищеності техніки, є оцінка її захищеності за рахунок визначення ймовірності влучення засобу враження в броньовану колісну машину, оскільки чим менш буде зазначена ймовірність, тим вище буде захищеність броньованої колісної машини.

В доповіді запропонований підхід до оцінки захищеності броньованої колісної машини з використанням експоненціальної залежності, яка враховує щільність розподілу поля осколків, площу проекції цілі на осколочне поле, число пострілів по цілі, ймовірність влучання у ціль, час знаходження об'єкта в зоні обстрілу, момент часу виявлення об'єкта.

#### **УДК 629.735**

**Комаров В.О.**, Заслужений винахідник України, начальник науково-дослідного відділу Центральний науково-дослідний інститут озброєння та військової техніки Збройних Сил України

### **МЕТА І ЗАСОБИ ВИПРОБУВАННЯ, ОЦІНЮВАННЯ І КОНТРОЛЮ ТЕХНІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ЛІТАКІВ, ЩО ВХОДЯТЬ ДО СКЛАДУ АВІАЦІЇ НАЦІОНАЛЬНОЇ ГВАРДІЇ УКРАЇНИ**

В умовах застосування зброї масової поразки або інтенсивних повітряних боїв існує ймовірність того, що практично весь парк бойових літаків, що входять до складу Національної гвардії України, буде мати бойові ушкодження. Ушкодження, пов'язані з руйнуванням ділянок силових елементів конструкції

***Секція 3. Актуальні проблеми розвитку і удосконалення озброєння, військової та спеціальної техніки, зв'язку та інформатизації в Національній гвардії України***

---

літака, знижують її міцність і жорсткості властивості, що приводить до зниження несучої здатності конструкції літака в цілому. Тому, з метою забезпечення виконання бойових завдань, що стоять перед бойовими літаками Національної гвардії України, необхідно забезпечити експлуатацію хоча б частини ушкоджених літаків, визначивши фактичний запас міцності найбільш навантажених конструктивних елементів планера, до яких з більшою мірою можна віднести крило літака.

В умовах ведення бойових дій ухвалення рішення на випуск у політ ушкодженого літака повинне здійснюватися в мінімальний термін і з мінімальними працевитратами. Це означає, що для кожного ушкодженого літака необхідно визначити фактичний запас міцності (залишкову міцність) і на підставі отриманих результатів діагностичного контролю зробити висновок про можливість його подальшої експлуатації – можливості виконання бойових вильотів з обмеженнями по ТТХ. Визначивши методами неруйнуючого контролю фактичну міцність конструкції, можна призначити їй комплекс необхідних операцій по відновленню міцності. Визначення при цьому обсягу робіт по відновленню міцнісних характеристик конструкції на кожному конкретному літаку дозволить визволити особовий склад ремонтних підрозділів і перекинути їх на більш трудомісткі ділянки робіт.

Оперативність діагностування залишкової міцності консольно закріплених конструкцій планера літака може бути досягнута шляхом використання методів (і засобів) неруйнуючого контролю, заснованих як на зміні частот авторезонансних вигинних і крутильних коливань при наявності ушкоджень, так і на зміні міцнісних характеристик конструкції (стосовно еталонних частот і діагностичних параметрів, характерних показникам жорсткості, заміряним на свідомо неушкодженій конструкції). Частоти власних коливань (вигинні і крутильні) найбільше вірогідно дозволяють відбити динамічну індивідуальність конструкції тому, що здатні з великою точністю видавати інформаційні характеристики. Використання двох зазначених видів коливань для проведення технічної діагностики викликано необхідністю, яка полягає в тому, що спектри частот вигинних і крутильних коливань конструкції виявляються по різному чутливими до різного виду ушкоджень та їхньому місцю розташування. Тому бажано проводити вимір частоти власних (авторезонансних) коливань не тільки вигину, але й крутіння тому, що момент зі зменшенням жорсткості крила збільшується.

Таким чином, запропонована методика (що включає в себе випробування, оцінювання і контроль технічних характеристик об'єкта контролю, насамперед, крила літального апарата) дозволить оперативно і з мінімальною трудомісткістю одержати достовірну інформацію про технічний стан ушкодженої конструкції – про її залишкову міцність, а це, у свою чергу, дозволить вирішити дуже важливе питання – чи виконувати локальний ремонт конструкції, або буде досить лише

відновити аеродинаміку. При цьому буде забезпечена можливість випуску літака в бойовий виліт з рекомендаціями льотчиків щодо безпечних режимів польоту.

**УДК 621.396.96**

**Кондратенко О.П.**, доктор технічних наук, професор, професор кафедри автобронетанкової техніки Національної академії Національної гвардії України; **Волков П.Ю.**, ад'юнкт Національної академії Національної гвардії України, майор

### **МОЖЛИВІСТІ ВИКОРИСТАННЯ ПРИНЦИПІВ БІСТАТИЧНОЇ РАДІОЛОКАЦІЇ ДЛЯ ВИРІШЕННЯ ЗАВДАННЯ ВИЯВЛЕННЯ БІОЛОГІЧНИХ ОБ'ЄКТІВ**

Поверхня планети оточує безліч радіосигналів різного призначення: радіомовлення, стільниковий зв'язок, телебачення, сигнали супутникової навігації, сигнали радіорелейних ліній зв'язку і тому подібне. Передача перерахованих сигналів здійснюється по безпроводних каналах зв'язку, внаслідок чого при поширенні сигнали відбиваються від безлічі об'єктів на трасі, у тому числі і від наземних або близьких до них цілей.

Тому сигнали відомих джерел можуть бути використані для отримання інформації радіолокації в напівактивних системах радіолокації.

До загальних недоліків усіх класичних РЛС наземної розвідки можна віднести виявлення їх роботи супротивником на відстанях, що значно перевищують дальність дії цих РЛС. Крім того, має місце велика їх схильність до дії засобів радіоелектронного придушення супротивника.

Значний інтерес викликають РЛС, призначені для виявлення малорозмірних об'єктів в умовах відкритої, сильно пересіченої або лісистої місцевості.

Рішення завдань, пов'язаних з дослідженням і розробкою НАРЛС виявлення наземних цілей, має важливе наукове значення і повинне дозволити використати такі комплекси для вирішення завдань виявлення, визначення місця розташування і класифікації наземних об'єктів, що рухаються, в умовах дії різного виду перешкод. Цим і визначається актуальність цієї теми. Обговорюються основні чинники, що впливають на дальність дії системи, а також значення ефективної поверхні розсіяння цілей, які можуть бути виявлені.

Мета досліджень полягає в аналізі особливостей використання сигналів сучасних випромінюючих систем в напівактивних радарх спостереження за біологічними об'єктами. При цьому виникають завдання:

- аналіз параметрів сигналів, які можна використати в якості тих, що підсвічують;
- вибір джерела підсвічування і оцінка досяжних характеристик цієї або

іншої системи;

– оцінка дальності дії системи у вільному просторі з різними джерелами підсвічування.

Особливий інтерес викликає використання як джерела підсвічування передавачів, зовнішніх відносно планованої системи радіолокації. Такими передавачами можуть бути радіотелевізійні передавальні центри наземного і космічного базування, працюючих з аналоговими і цифровими сигналами, передавачі радіонавігаційних систем, передавачі стільникових систем зв'язку і радіорелейних ліній і т. д. При цьому нова система придбаває безперечні переваги:

– виключається дороге передавальне облаштування локатора, оскільки використовується "безкоштовне" випромінювання промислових систем іншого призначення;

– як наслідок з першого значно знижується енергоспоживання усієї системи, оскільки основний споживач – це передатчик;

– забезпечується практично повна скритність функціонування нової системи, оскільки виключається випромінювання спеціалізованого передатчика;

– значна частина складових елементів нової системи може бути побудована на освоєних і таких, що широко випускаються, виробках промисловості, що також у багато разів знижує витрати на розробку системи.

Для подальших досліджень залишаємо три варіанти бістатичних систем із зовнішнім підсвічуванням – наземний передавач з цифровим сигналом формату T2, космічний передавач з цифровим сигналом, передавач системи стільникового зв'язку. У інших діапазонах робіт по напівактивній когерентній локації проводиться менше.

#### **УДК 621.4**

**Кравець А.М.**, кандидат технічних наук, доцент, доцент Українського державного університету залізничного транспорту; **Євтушенко А.В.**, кандидат технічних наук, доцент, доцент Українського державного університету залізничного транспорту; **Козар Л.М.**, кандидат технічних наук, доцент, доцент Українського державного університету залізничного транспорту

### **ТЕХНІЧНА РЕАЛІЗАЦІЯ МЕХАНІЧНОЇ ОБРОБКИ ДИЗЕЛЬНОГО ПАЛИВА ДЛЯ ЗНИЖЕННЯ ЗНОШУВАННЯ ПАЛИВНОЇ АПАРАТУРИ ДИЗЕЛЬНИХ ДВИГУНІВ**

Питання працездатності дизельних двигунів техніки в цілому, в тому числі і військової та спеціальної техніки, яка знаходиться на озброєнні національної гвардії України, створює суттєвий вплив на загальну працездатність названих

технічних засобів. Далеко не останню роль в цьому питанні відіграє саме працездатність паливної апаратури дизелів, яка в свою чергу суттєво залежить від протизношувальних властивостей дизельного палива. Наряду із відомими заходами та засобами для забезпечення зниження інтенсивності зношування прецизійних пар паливної апаратури дизелів, доведеною є ефективність застосування з цією метою гідродинамічного диспергування дизельного палива (див. «До питання про забезпечення працездатності паливної апаратури дизельних двигунів» тези доп. наук.-практ. конф. «Актуальні питання забезпечення службово-бойової діяльності військових формувань та правоохоронних органів» (Харків, 31 жовтня 2018 р.), Харків: НАНГУ, 2018. С. 83-84).

Враховуючі технічні і технологічні аспекти ефективного застосування гідродинамічного диспергування дизельного палива, розглянуті і доведені в попередніх дослідженнях, нами запропонована конструкція системи, яка передбачає встановлення диспергатора на технічному засобі і постійну механічну обробку дизельного палива. У гідродинамічному диспергаторі при ударі потоку палива, що подається під тиском, об перепону відбувається подрібнення механічних домішок до розмірів менших ніж робочі зазори у прецизійних парах та локальний нагрів палива до температури достатньої для випаровування з нього води.

В запропонованій системі гідродинамічний диспергатор встановлюється на додатковому замкненому на картер паливопроводі, на якому розташовані додатковий паливний насос, запобіжний клапан для регулювання та манометр для контролю тиску у цій додатковій системі. Додатковий паливний насос має незалежний механічний привод від електродвигуна, який може живитися від бортової енергосистеми або від зовнішнього джерела енергії, що дасть можливість здійснювати механічну обробку палива до запуску двигуна, тобто його передпускову підготовку.

Додатковий паливний насос подає дизельне паливо із штатного паливного бака машини по власному паливопроводу до диспергатора де і проходить його механічна обробка. Після обробки паливо знову повертається у паливний бак. Для автоматичного зменшення тиску в разі перевищення допустимого значення в системі застосований запобіжний клапан, який відрегульований на підтримку в системі тиску не вище 0,5 МПа, як рекомендовано у попередніх дослідженнях.

Така додаткова система забезпечить можливість безперервної механічної обробки палива у гідродинамічному диспергаторі, що позитивно вплине на його протизношувальні та антикорозійні властивості, і як результат сприятиме зменшенню зношення прецизійних пар паливної апаратури дизельного двигуна.

**УДК 623.1.7**

**Лазарев В.Д.**, старший викладач кафедри військового зв'язку та інформатизації Національної академії Національної гвардії України

## **ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ УПРАВЛІННЯ РОЗГОРТАННЯМ МОБІЛЬНОЇ КОМПОНЕНТИ СИСТЕМИ ЗВ'ЯЗКУ ТЕРИТОРІАЛЬНОГО УПРАВЛІННЯ НАЦІОНАЛЬНОЇ ГВАРДІЇ УКРАЇНИ СУЧАСНИМИ ЗАСОБАМИ ЗВ'ЯЗКУ**

Оснoву польової системи зв'язку підрозділів Національної гвардії складають вузли зв'язку ЗКП та ДПУ. Вони призначені для забезпечення зв'язку з угрупованнями військ, які діють на ізольованому або віддаленому оперативному напрямку чи районі, завжди повинні бути готовими при виході з строю або при переміщенні КП прийняти на себе функції основного вузла в системі зв'язку та забезпечити управління в повному обсязі.

По прибуттю в район розгортання вузла зв'язку СА, апаратні зв'язку, КАЗ розміщуються розосереджено, в укриттях, (якщо район визначено заздалегідь та виділена необхідна кількість інженерної техніки для відривання укриття), проводиться ретельне маскування, приховування від усіх видів розвідки, організовується надійна охорона та оборона, встановлюється суворий порядок переміщення транспорту й особового складу.

ДПУ розміщується на досить великій ділянці місцевості та на певному віддаленні від спеціальних автомобілів керівництва. Тобто відстані між елементами вузла зв'язку та окремими апаратними значні.

Все це потребує постійного керівництва збоку начальника вузла зв'язку як самим процесом розгортання станцій та апаратних, так і набором передбачених зв'язків згідно зі схемою – наказом.

Найбільш зручним є забезпечення управління розгортанням польового вузла зв'язку за допомогою УКХ радіостанцій.

При звичайному варіанті забезпечення управління розгортанням вузла зв'язку організується одна радіомережа управління розгортанням. У цій радіомережі є велика кількість кореспондентів.

Якщо цей варіант схеми управління розгортанням вузла зв'язку реалізувати на портативних радіостанціях Моторола, то вона матиме досить громіздку структуру з великою витратою частот. Крім того кореспонденти повинні будуть постійно перемикаєти канали радіостанцій, щоб увійти до потрібних радіомереж.

Це може привести до втрати управління, оскільки багато кореспондентів можуть знаходитися одночасно на різних каналах, тобто в різних радіомережах.

Однак, якщо грамотно використати технічні можливості цифрових радіостанцій Harris RF-7800S-TR, то є можливість забезпечити стійке управління



розгортанням вузла зв'язку у повному обсязі.

Технічні можливості сучасних цифрових радіостанцій Harris RF-7800S-TR дозволяють реалізувати цю досить складну схему організації управління процесом розгортання на одній робочій частоті з розділенням всіх радіомереж та забезпеченням їх одночасної роботи незалежно одна від одної. Всі кореспонденти радіомереж працюють одночасно та мають доступ тільки до відповідних рівнів управління.

Таку схему забезпечення зв'язку можливо реалізувати при складанні частотного плану програмування радіостанцій Harris RF-7800S-TR для роботи в радіомережах TGW2. Програмування з комп'ютера здійснюється за допомогою програмного забезпечення Communications Planning Application (CPA).

У даному варіанті начальник вузла зв'язку ДПУ одночасно має голосовий зв'язок та зв'язок передачі даних з начальником штабу частини НГ та з начальниками елементів. Начальники елементів відповідно з начальником вузла зв'язку, між собою та з начальниками апаратних свого елемента. Начальники апаратних – з начальником свого елемента та між собою.

Всі радіостанції працюють на одній частоті використовуючи різні положення перемикача каналів радіостанції. Розділення радіомереж – часове, вхід до радіомереж за допомогою різних тангент, функції яких програмуються завчасно.

Крім того при використанні відповідного програмного забезпечення (наприклад Taktikal Chat) є можливість контролювати правильність розміщення апаратних вузла зв'язку в системі GPS позиціонування.

Таким чином, сучасна цифрова радіостанція Harris RF-7800S-TR, яка є на озброєнні частин Національної гвардії, дозволяє забезпечити надійне управління розгортанням польового вузла зв'язку з виконанням усіх вимог по захищеності, безпеки зв'язку, з мінімальними витратами матеріального ресурсу.

## **УДК 621.396**

**Майборода І.М.**, кандидат військових наук, доцент, доцент кафедри військового зв'язку та інформатизації Національної академії Національної гвардії України; **Оленченко В.Т.**, кандидат технічних наук, доцент, заступник начальника кафедри військового зв'язку та інформатизації Національної академії Національної гвардії України, полковник

## **ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ АНТЕННО-ФІДЕРНИХ ПРИСТРОЇВ ВІТЧИЗНЯНОГО ВИРОБНИЦТВА У СКЛАДІ СУЧАСНИХ ЦИФРОВИХ ЗАСОБІВ ЗВ'ЯЗКУ MOTOTRBO**

Враховуючи досвід проведення операції Об'єднаних Сил на сході України було прийнято рішення щодо повного відмовлення від використання застарілих

*Науково-практична конференція Національної академії Національної гвардії України*

*2 квітня 2020, м. Харків*

***Секція 3. Актуальні проблеми розвитку і удосконалення озброєння, військової та спеціальної техніки, зв'язку та інформатизації в Національній гвардії України***

---

аналогових засобів зв'язку та здійснити перехід на експлуатацію сучасних цифрових засобів зв'язку, вироблених на вітчизняних або іноземних заводах та підприємствах військово-промислового комплексу відповідно до замовлень та технічних завдань ГУ НГУ. Але, при цьому гостро постало питання щодо пристосовності цифрових засобів до умов експлуатації з урахуванням використання на рухомих та стаціонарних ПУ НГУ.

Для забезпечення радіозв'язку та передачі даних в польових умовах в інтересах розгорнутого ПУ, ДПУ (оперативного штабу) НГУ пропонується використовувати антенно-фідерні пристрої вітчизняного виробництва товариства «Доля», що дозволяють:

- забезпечення почергової роботи штатних радіостанцій бронеоб'єкта та радіостанції Motorola на одну штатну антенну АШ-4 за рахунок використання виробу «Либідь АК-2» (пристрій ВЧ-комутації цифрової радіостанції транкінгового зв'язку на базі радіостанції Motorola) серії DM 4000 до штатної антени бронеоб'єкта);

- забезпечення УКХ радіозв'язку в діапазоні частот 136-176 МГц, 400-470 МГц за рахунок використання спеціальної гнучкої антени Solutions VHF АЩД-450, високочастотної дипольної широкосмугової антени на демпферній основі, j-подібної штирьової антени при застосуванні як у стаціонарному, так і мобільному варіантах;

- організацію УКХ радіозв'язку у стаціонарному варіанті в діапазоні радіочастот 146-174 МГц та 400-470 МГц в певному напрямку за рахунок використання широкосмугової спрямованої приймально-передавальної антени та антени спрямованого типу «хвильовий канал»;

- забезпечення УКХ радіозв'язку в діапазоні частот 400-470 МГц при застосуванні автомобільної радіостанції або ретранслятора у похідних умовах за рахунок використання гнучкої мобільної колінеарної антени та антени на магнітній основі з противагами;

- підключення декількох антен (хвильовий канал, петлевий вібратор, секторні, панельні антени) з дотриманням фазових співвідношень сигналу і узгодженого опору за рахунок використання спеціального антенного розподільника «Либідь АР-2»;

- використання антен АШБД 150 та антен на магнітній основі із встановленням на дахах автомобілів, рухомих транспортних засобів та інших металевих та неметалевих поверхнях;

- використання спеціальної антени на магнітній основі АШБС-150 та колінеарної антени швидкого розгортання зі встановленням на бронеавтомобіль «Дозор-Б» та БТР 4Е(К);

- використання дипольних 2-х або 4-х елементних антен у складі антенно-фідерного тракту багатоканальних транкінгових ретрансляторів, базових

радіостанцій диспетчерських служб, центральних радіостанцій, систем телеметрії і телемеханіки.

#### **УДК 623.445**

**Манжура С.А.**, ад'юнкт Національної академії Національної гвардії України, полковник; **Баулін Д.С.**, кандидат технічних наук, старший науковий співробітник, старший науковий співробітник науково-дослідної лабораторії науково-дослідного центру Національної академії Національної гвардії України; **Горєлишев С.А.**, кандидат технічних наук, доцент, старший науковий співробітник науково-дослідної лабораторії науково-дослідного центру Національної академії Національної гвардії України; **Башкатов Є.Г.**, кандидат військових наук, доцент, начальник кафедри тактики Національної академії Національної гвардії України, полковник

### **ПРАКТИЧНЕ ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДУ ВИБОРУ БРОНЕЕЛЕМЕНТІВ**

Метод вибору бронеелементів застосовується для вибору з досліджуваних зразків елементів, що придатні для побудови засобів бронезахисту (ЗБ).

У процесі досліджень були отримані результати експертного оцінювання ознак бронеелементів (шість зразків різної структури).

Проаналізувавши дані забезпеченості підрозділів НГ України засобами індивідуального бронезахисту, ЗБ військової техніки та бронезахисними спорудами, а також перспективні розробки елементів бронезахисту, сформований перелік можливих зразків бронеелементів 6-го класу захисту:

Зр1 – бронеелемент Харківського заводу засобів індивідуального захисту (кераміка основі оксиду алюмінію на НВМПЭ підкладці);

Зр2 – бронеелемент інституту проблем матеріалознавства ім. І.М. Францевича НАН України. (кераміка на основі карбїду бору на сталевій підкладці);

Зр3 – бронеелемент компанії Ruukki (бронева сталь “Ramor 550”);

Зр4 – бронеелемент ННЦ “ХФТІ” (двошарова металева пластина: перший шар – сталь У12А товщиною 3,6 мм, другий шар – сталь Ст3 товщиною 5,4 мм, спосіб з'єднання шарів – метод вакуумної прокатки за технологією виробника);

Зр5 – бронеелемент ННЦ “ХФТІ”. (двошарова металева пластина: перший шар – сталь У12А товщиною 6,3 мм, другий шар – сталь Ст3 товщиною 2,7 мм, спосіб з'єднання шарів – метод вакуумної прокатки за технологією виробника);

Зр6 – бронеелемент науково-виробничого підприємства “Темп-3000”. (кераміка на основі карбїду кремнію на сталевій/алюмінієвій підкладці).

Були визначені кількісні оцінки властивостей вказаних бронеелементів. Ці

дані є вхідними величинами для методу їх вибору. Для порівняння цих різноманітних даних використовується універсальна шкала оцінювання.

За тими ж вихідними даними апробовано інший метод ранжирування, умовно кажучи, за “робочим” зразком, що реалізується таким чином: визначають кращий за результатом вимірювання або оцінювання ознаки об’єкт. Має місце аналогія з повірочною (калібрувальною) схемою з галузі метрології для мультиметрів – повірка виконується роздільно за кожним із вимірюваних (оцінюваних) параметрів (ознак), метод повірки – безпосереднє звірення.

Визначається рейтинговий коефіцієнт бронеелементу за вимірюваними та оцінюваними ознаками. Загальний рейтинг розраховується як відношення його рейтингу до максимального із значень рейтингів.

У цілому, результати ранжирування, отримані описаними вище методами, свідчать про їх адекватність, а також відповідають концепції усталеності, згідно якої “результати обробки даних, інваріантні відносно методу обробки, відповідають реальності, а результати, які залежать від методу обробки, відбивають суб’єктивізм дослідника, а не об’єктивні відношення”.

Підкреслимо, що перелічені процедури припускали рівноважність усіх ознак бронеелементів.

Вибір із наданих досліджуваних зразків бронеелементів захисної структури завершують визначенням об’єкта (об’єктів) порівняння за критерієм мінімуму вартості ЗБ.

#### **УДК 614 8.002.5**

**Мошковський М. С.**, кандидат хімічних наук, старший науковий співробітник, провідний науковий співробітник Центрального науково-дослідного інституту озброєння та військової техніки ЗСУ

### **СУЧАСНИЙ СТАН ТА ПРОБЛЕМНІ ПИТАННЯ ЗАСТОСУВАННЯ ІНСТРУМЕНТАЛЬНИХ МЕТОДІВ КОНТРОЛЮ ПОРОХІВ, ВИБУХОВИХ РЕЧОВИН І РАКЕТНИХ ПАЛИВ ПРИ ТРИВАЛОМУ ЗБЕРІГАННІ**

Для Збройних Сил України, а також для інших військових формувань, що приймають участь в ООС, найважливішою військово-технічною проблемою сьогодення є те, що терміни служби і гарантійні строки зберігання, що визначені раніше виробниками для всього масиву різних боєприпасів, вже минули або близькі до закінчення. Одним з напрямків вирішення цієї проблеми є продовження термінів служби, що може на деякий час підтримувати боєготовність ЗС України і забезпечувати виконання бойових завдань під час

***Секція 3. Актуальні проблеми розвитку і удосконалення озброєння, військової та спеціальної техніки, зв'язку та інформатизації в Національній гвардії України***

---

сучасних військових конфліктів. Актуальним при цьому є питання перевірки технічних і балістичних характеристик після фізико-хімічних випробувань компонентів, що входять до складу боєприпасів.

Нормативно-правовою основою прийняття таких рішень про продовження ресурсу застарілих боєприпасів є попереднє проведення експериментальної перевірки хімічної стійкості, фізичної стабільності і балістичних властивостей боєприпасів спеціалізованими організаціями Укроборонпрома, лабораторіями ЦРАУ Озброєння Командування Сил логістики ЗС України, спеціальними лабораторіями МВС України та інших військових формувань.

Оснoву запасів боєприпасів (артилерійських, мінометних, інженерних, до реактивних систем залпового вогню і засобів ближнього бою, авіаційних засобів ураження) складають боєприпаси, виготовлені ще до 1991 року.

Відповідно до нормативно-технічної документації гарантійні терміни зберігання ракет і боєприпасів в залежності від типу – не перевищують 12 років, а визначені строки служби, допускаючи можливість продовження бойового застосування, обмежуються 25-35 роками, а для патронів до стрілецького озброєння 40-45 роками.

Старіння та погіршення якісного стану запасів боєприпасів з часом набуває прогресуючий характер. Для своєчасного визначення змін, що відбулися в технічному стані боєприпасів, виявлення непридатних і небезпечних для бойового застосування боєприпасів у арсеналах (базах, складах) існує система контролю за технічним станом боєприпасів, яка повинна забезпечувати утримання боєприпасів у постійній бойовій готовності, надійній видачі у війська й придатності до тривалої експлуатації.

Проте на сьогоднішній день система технічного контролю в ЗС України не функціонує в необхідному обсязі і на достатньому рівні. Одним із чинників такого стану є недостатня наповненість інструментальної випробувальної бази. У системі контролю ЗС України полігонно-випробувальна складова артилерійського озброєння великих калібрів відсутня, а на даний час відділення артилерійських боєприпасів у в/ч А2192 не функціонує, що унеможлиблює об'єктивно оцінити придатність таких боєприпасів до бойового застосування.

Для вивчення й оперативного реагування на зміни у порохах при їх довготривалому зберіганні у Збройних Силах України необхідно більш активно створювати і розвивати власну відомчу випробувальну базу обладнану сучасними автоматизованими інструментальними методами фізико-хімічного аналізу. З цією метою органам військового керівництва представляється доцільним використати міжнародну допомогу з військово-технічного співробітництва з іноземними державами (країни-члени НАТО) для придбання новітнього випробувального обладнання з перевірки якості, фізико-хімічних і балістичних характеристик боєприпасів з довгими термінами зберігання.

Необхідно створити у Збройних Силах України власну передову лабораторну базу (комплекс) науково-дослідних та сертифікаційних випробувань, який був би оснащений сучасними видами обладнання світового рівня. Особливу увагу необхідно приділяти апаратурі вимірювання балістичних і траєкторних характеристик при проведенні полігонних випробувань ракетно-артилерійського озброєння.

**УДК 623.44:623.4.023:004.4**

**Муленко О.О.**, доцент кафедри підготовки офіцерів запасу Національної академії Національної гвардії України; **Баулін Д.С.**, кандидат технічних наук, старший науковий співробітник, старший науковий співробітник науково-дослідної лабораторії науково-дослідного центру Національної академії Національної гвардії України; **Горелишев С.А.**, кандидат технічних наук, доцент, старший науковий співробітник науково-дослідної лабораторії науково-дослідного центру Національної академії Національної гвардії України

**МЕТОДИКА УРАХУВАННЯ ХАРАКТЕРИСТИК ТЕХНІЧНОГО СТАНУ  
СТВОЛА СТРІЛЕЦЬКОЇ ЗБРОЇ  
ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ СТРІЛЬБИ**

Від правильного прицілювання в повній мірі залежить точність стрільби, а значить і виконання вогневої задачі. Точність стрільби, в свою чергу, визначається безліччю факторів, серед яких можна виділити фактори, що пов'язані з технічним станом стволів стрілецької зброї, тобто зміною початкових швидкостей куль. Враховувати їх вплив на точність стрільби досить складно. Для цього необхідна комплексна оцінка рівня змін показників цих факторів та їх впливу на балістичні характеристики зброї.

Встановлено, що зміна показників, пов'язаних з технічним станом ствола, впливає на початкову швидкість, від якої залежить дальність польоту кулі та форма траєкторії. Саме ці характеристики надають особливий вплив на дальність польоту кулі, а значить на зміну установок прицілу по дальності. Таким чином, для підвищення ефективності стрільби необхідно мати дані про величину початкової швидкості і, відповідно, дальність польоту кулі при визначених параметрах технічного стану каналу ствола.

Спираючись на дані теоретичних і експериментальних досліджень, автори розробили методику коригування прицільних пристосувань для підвищення ефективності стрільби зі стволів з різним технічним станом і при використанні боєприпасів певних термінів експлуатації. У ній враховуються наступні фактори:

- вид стрілецької зброї;

- технічний стан каналу ствола стрілецької зброї;
- дальність стрільби.

На даний момент методика розроблена для трьох видів стрілецької зброї – 5,45-мм автомат АК74, 7,62-мм кулемет ПКМ і 7,62-мм снайперська гвинтівка СВД.

На базі даної методики був розроблений програмний засіб, що дозволяє визначати необхідний приціл для стрілецької зброї залежно від виду зброї, технічного стану каналу ствола і термінів експлуатації боєприпасів.

Розроблений програмний засіб може працювати на всіх ПК, оснащених операційною системою Windows.

Особливу увагу необхідно приділити стрільбі на граничних відстанях. У цьому випадку коригувати номер прицілу не представляється можливим і необхідно враховувати наведене в рекомендації додаткове відхилення при польоті кулі.

Дана методика є універсальною, так як можливо її використання для інших видів зброї при отриманні експериментальних даних про початкову швидкість кулі.

Таким чином, описана методика урахування характеристик технічного стану ствола стрілецької зброї для підвищення ефективності стрільби шляхом коригування установок прицілу і розроблений програмний інструментарій дозволяє користувачеві отримати рекомендації щодо вибору номера прицілу при стрільбі з даних видів зброї, враховуючи технічний стан каналу ствола.

#### **УДК 629.017**

**Подригало М.А.**, доктор технічних наук, професор, головний науковий співробітник Національної академії Національної гвардії України;  
**Подригало Н. М.**, доктор технічних наук, доцент, доцент кафедри інженерної та комп'ютерної графіки Харківського національного автомобільно-дорожнього університету; **Бобошко О.А.**, доктор технічних наук, доцент, професор кафедри деталей машин і ТММ Харківського національного автомобільно-дорожнього університету; **Коряк О.О.**, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри деталей машин і ТММ Харківського національного автомобільно-дорожнього університету

### **ОЦІНКА ВІБРОСТІЙКОСТІ МОТОРНО-ТРАНСМІСІЙНИХ УСТАНОВОК З ДВЗ**

Крутний момент двигуна внутрішнього згорання (ДВЗ), навіть на усталеному режимі роботи, неперервно змінює свою величину. В двигунах з невеликою

кількістю циліндрів змінюється також знак крутного моменту. Нерівномірність крутного моменту ДВЗ залежить від ряду характеристик: кількості циліндрів, тактності двигуна, кутової швидкості колінчастого вала, моменту інерції обертових мас тощо. В свою чергу, крутний момент двигуна в кожний момент часу врівноважується сумарним моментом опору, а також моментом сил інерції зведених до колінчастого вала обертових мас.

На усталеному режимі роботи двигуна середнє значення крутного моменту дорівнює середньому значенню моменту опору. Оскільки періоди і характер зміни вказаних моментів суттєво відрізняються, неминуче виникають коливання кутової швидкості колінчастого вала і валів трансмісії. При цьому фази коливань кутової швидкості і крутного моменту не співпадають.

Відносні кутові коливання зосереджених і розподілених мас на валах призводять до виникнення крутильних коливань, що є причиною додаткових циклічних навантажень, а також знижують ККД трансмісії. Негативні наслідки крутильних коливань зростають з наближенням частоти вимушених коливань, джерелом яких є двигун, до частоти власних крутильних коливань валів трансмісії, тобто за умови виникнення резонансних коливань. Щоб запобігти появі резонансних коливань необхідно уникати рівності вказаних частот. Для цього потрібно на етапі проектування узгодити пружно-інерційні характеристики трансмісії з параметрами наявного ДВЗ.

В результаті проведеного дослідження запропоновано методи, що дозволяють проводити оцінку і забезпечувати вібростійкість моторно-трансмісійних установок з двигуном внутрішнього згоряння. Розроблено вимоги, що стосуються вибору пружно-інерційні характеристик трансмісії в залежності від характеристик ДВЗ. Сформульовані рекомендації щодо поліпшення динамічних характеристик моторно-трансмісійних установок мобільних машин.

#### **УДК 623.418.4**

**Сенаторов В.М.**, кандидат технічних наук, доцент, старший науковий співробітник Центрального науково-дослідного інституту озброєння та військової техніки ЗСУ; **Мегей К.В.**, науковий співробітник Центрального науково-дослідного інституту озброєння та військової техніки ЗСУ

### **ПРОБЛЕМИ КОНСТРУЮВАННЯ ОПТИЧНИХ ПРИЦІЛІВ ДЛЯ ПОТРЕБ НАЦІОНАЛЬНОЇ ГВАРДІЇ УКРАЇНИ**

Скрите прицілювання (з-за укриття, коли стрілець бачить ціль, а сам залишається непомітним для неї) може бути ефективним методом виконання



***Секція 3. Актуальні проблеми розвитку і удосконалення озброєння, військової та спеціальної техніки, зв'язку та інформатизації в Національній гвардії України***

---

спеціальних операції, що виконуються підрозділами Національної гвардії України. По-перше, воно забезпечує безпеку самого стрільця, а по-друге, несподівано для супротивника. Ключова роль при цьому відводиться оптичному прицілу. На сьогодні розвиток таких прицілів йде за трьома напрямками: телевізійні, волоконно-оптичні та оптико-механічні.

Телевізійні приціли передбачають наявність телевізійного датчика на зброї, візирного пристрою коліматорного типу на касці/голові стрільця і електричний зв'язок між ними. Волоконно-оптичні приціли будуються на базі волоконно-оптичного джгута з регулярною укладкою волокон, вхідний торець якого разом з приймальним об'єктивом укріплено на зброї, в той час, як вихідний торець встановлено на касці/голові стрільця разом з колімуєчим об'єктивом. Тобто між зброєю і візирним пристроєм має місце механічний зв'язок. Звідси і впливають недоліки телевізійного і волоконно-оптичного прицілів: наявність електричного або механічного зв'язку між зброєю і стрільцем обмежує дії останнього.

Оптико-механічні приціли передбачають установку на зброї коліматорного прицілу і візуальний зв'язок стрільця з об'єктивом прицілу і простором цілей. При цьому можливі три варіанти організації такого візуального зв'язку.

1. Об'єктив розміщується між дзеркалом і світлоподільником, які утворюють дзеркальний ромб. Око бачить оточуючий простір і ціль відбитими світлоподільником і візує прицільну сітку, сформовану об'єктивом, крізь світлоподільник.

2. Об'єктив оптично спряжений з дзеркалом. Око візує прицільну сітку, сформовану об'єктивом і відбиту дзеркалом, крізь світлоподільник, а оточуючий простір і ціль – відбитими світлоподільником, як і в першому варіанті.

3. Об'єктив оптично спряжений із світлоподільником. Око бачить оточуючий простір і ціль відбитими дзеркалом крізь світлоподільник, а прицільну сітку, сформовану об'єктивом, візує відбитою світлоподільником (пат. України 12618 і 22423).

Порівняльний аналіз розглянутих оптичних схем оптико-механічного прицілу за кількістю рухомих елементів і умовам спостереження сітки і цілі показує перевагу третього варіанту.

В доповіді особливу увагу приділено конструкції об'єктиву. Для виключення запотівання його внутрішніх поверхонь при різкому перепаді температур і розюстування в умовах частих динамічних навантажень розроблено моноблоковий об'єктив спеціальної конструкції – без повітряних проміжків між заломлюючими поверхнями об'єктиву та сіткою (пат. України 38605). Свого часу приціл з таким об'єктивом був випробуваний в складі пістолету-кулемету «Ельф» (головний конструктор І.М.Олексієнко).

Розроблено спосіб прицілювання, що дозволяє стрільцю мінімізувати час на пошук колімованого зображення прицільної сітки при обмежених габаритах прицілу за рахунок сітки із спеціальним малюком (пат. України 37105).

#### **УДК 621.891**

**Суранов О.В.**, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри будівельних, колійних та вантажно-розвантажувальних машин Українського державного університету залізничного транспорту; **Онопрейчук Д.В.**, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри будівельних, колійних та вантажно-розвантажувальних машин Українського державного університету залізничного транспорту; **Рощупкін О.І.**, завідувач навчально-виробничих практик Харківського державного автомобільно-дорожнього коледжу; **Харківський О.С.**, аспірант кафедри будівельних, колійних та вантажно-розвантажувальних машин Українського державного університету залізничного транспорту

### **ПОКРАЩЕННЯ МАСТИЛЬНОЇ ЗДАТНОСТІ ОЛИВ ШЛЯХОМ ВИКОРИСТАННЯ ПРОДУКТІВ ВИПАРОВУВАННЯ ГРАФІТУ**

Досвід експлуатації транспортно-технологічних та енергетичних машин показав, що їх ресурс обмежується інтенсивністю зношування деталей, які працюють при граничному навантаженні. Одною з головних причин зношування є недостатня мастильна здатність оливи. Ця проблема має місце при експлуатації гідравлічних приводів військових машин та автотранспортної техніки, де використовуються гідравлічні оливи без присадок. Вирішення вказаного завдання лежить у площині пошуку та застосуванню протизносних присадок, які б при малих концентраціях мали високу мастильну здатність та сприяли розширенню діапазону нормального тертя та зношування до меж діючих навантажень. Вказаним вимогам відповідають речовини, які за малих концентрацій змінюють структуру поверхневого шару металу – є концентраторами та переносниками молекул поверхнево-активних речовин (ПАР) на поверхню тертя, та проникають у більш м'яку поверхню, зміцнюючи її поверхневі шари. До таких речовин відносяться: мікро- та наночастинки вуглецю (МНЧВ).

Враховуючи те, що в більшості гідравлічних систем машин використовуються гідравлічні оливи, які в своїй більшості не містять присадок, як наслідок, підвищення їх мастильної здатності полягає у пошуку економічно-обґрунтованих методів покращення протизносних та антифрикційних властивостей, які засновані на додаванні не найбільш коштовних, але високоякісних, з точки зору тертя та зношування, конгломератів мікро- та наночастинок вуглецю, собівартість яких на

порядок менша ніж собівартість чистої складової - фулеренів та нанотрубок.

Саме тому пошук закономірностей впливу концентрації конгломератів частинок випаровування графіту на процеси тертя та зношування машин є актуальною науковою задачею.

Робота виконана в рамках досліджень кафедри будівельних, колійних, та вантажно-розвантажувальних машин Українського державного університету залізничного транспорту (УкрДУЗТ).

При додаванні мікро- та наночастинок вуглецю до гідравлічних олив механізм зношування деталей ковзання має подвійну природу і складається з механічного та абразивного зношування. Перша складова нелінійно зменшується із зростанням концентрації мікро- та наночастинок вуглецю, що пов'язано з заповненням мікронерівностей частинками, збільшенням фактичної площі контакту та товщини граничної плівки на поверхнях тертя. Абразивне зношування пов'язане з високою твердістю мікро- та наночастинок вуглецю та лінійно зростає з ростом їх концентрації. Сума інтенсивності зношування обох видів дозволила встановити раціональне значення концентрації вуглецевої сажі.

**УДК: 355.02(043.2)**

**Сурков О.О.**, кандидат військових наук, начальник науково-дослідного відділу Центру воєнно-стратегічних досліджень Національного університету оборони України імені Івана Черняхівського, полковник; **Сафронов О.В.**, доктор технічних наук, заслужений діяч науки і техніки України, провідний науковий співробітник науково-дослідного відділу Центру воєнно-стратегічних досліджень Національного університету оборони України імені Івана Черняхівського

### **ЗДАТНІСТЬ ВИЗНАЧАТИ НАПРЯМИ РОЗВИТКУ І ВИМОГИ ДО СИСТЕМ ОЗБРОЄННЯ ТА ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ**

Проведення наукових досліджень з питань розвитку та застосування військ (сил) потребує дотримання ряду вимог, у тому числі здатності визначати напрями розвитку озброєння та військової техніки, обґрунтовувати оперативно-стратегічні (оперативно-тактичні) вимоги до систем озброєння та військової техніки Збройних Сил України та інших складових сил оборони.

Цю вимогу включено до Єдиного переліку (каталогу) спроможностей Міністерства оборони України, Збройних Сил України та інших складових сил оборони (код спроможності – FDR-1.7.1), затвердженого Міністром оборони України 9 грудня 2019 року за № 7983/з/36.

Крім наукових установ (підрозділів), основні напрями розвитку озброєння та військової техніки в Україні може визначати Уряд. Так, розпорядженням

Кабінету Міністрів України від 14 червня 2017 року № 398-р схвалено Основні напрями розвитку озброєння та військової техніки на довгостроковий період.

Процедуру оцінювання виконання вимог до систем озброєння та військової техніки регламентовано як вітчизняними нормативно-правовими актами і стандартами, так і міжнародними стандартами якості.

Згідно з вимогами ДСТУ 3974-2000 контроль за виконанням вимог до систем озброєння та військової техніки на усіх етапах виконання дослідно-конструкторських робіт організовує її замовник (Міністерство оборони тощо). Замовник також приймає окремі етапи дослідно-конструкторських робіт за результатами роботи відповідних комісій.

Необхідність процедури контролю та випробувань під час приймання продукції передбачено міжнародними стандартами якості (ISO 9000 – ISO 9004), у яких визначено критерії приймання: умови експлуатації, надійність, довговічність, ремонтна придатність, безпека експлуатації, а крім того, методи, які регламентують проведення випробувань експериментальних зразків, методи оцінювання та програмне забезпечення.

Незважаючи на те, що теоретичні методи і методи моделювання достатньо повно розроблені, критерієм істини залишається практика, показники якої можна виміряти за допомогою експерименту як надійного методу оцінювання результатів теоретичних досліджень і моделювання.

Під час оцінювання характеристик нових і модернізованих зразків систем озброєння та військової техніки експеримент є заключним та основним етапом оцінювання їх достовірності і відповідності заданим вимогам.

Основними експериментальними методами оцінювання характеристик зразків озброєння та військової техніки вважають:

- лабораторні дослідження на моделях реальних зразків;
- лабораторні дослідження реальних зразків;
- натурні дослідження реальних зразків, тобто зразків озброєння та військової техніки у реальних умовах бойового застосування.

Отже, здатність визначати перспективні напрями розвитку і вимоги до систем озброєння та військової техніки має залежати від отриманих результатів наукових досліджень з питань розвитку та застосування військ (сил), але на цей час регламентована вимогами нормативно-правових актів і стандартів.

**УДК 621.396**

**Федор Б.С.**, заступник начальника кафедри ракетно-артилерійського озброєння Національної академії Сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного, підполковник; **Жогальський Е.Ф.**, ад'юнкт науково-організаційного відділу Національної академії Сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного, підполковник

## **СИСТЕМА КОРИГУВАННЯ СТРІЛЬБИ АРТИЛЕРІЙСЬКИХ УСТАНОВОК**

В ході розроблення та модернізації артилерійського озброєння на сучасному етапі розвитку одним з пріоритетних напрямків є створення систем управління для забезпечення коригування вогню артилерійських установок. Система, зазвичай, складається з апаратури обрахунку та аналізу в складі зразка озброєння та артилерійських боєприпасів. Під час розроблення та модернізації артилерійського озброєння все більше уваги надається можливостям виробництва високоточних боєприпасів, що здатні вражати ціль з першого пострілу. В даний час, зважаючи на достатньо велику завантаженість артилерійських складів, баз та арсеналів боєприпасами до артилерійських гармат, що залишились з часу незалежності нашої держави, актуальним залишається питання пристрілювання для виконання бойових завдань.

Безумовне виконання вимог підготовки стрільби і управління вогнем є одним з важливих чинників для забезпечення якісного гарантованого ураження артилерійської цілі. Проте, виконання заходів повної підготовки до стрільби не забезпечує гарантованого ураження цілі. Тому і сьогодні найбільш дієвим методом коригування вогню артилерійських підрозділів залишається пристрілювання. Нажаль, досвід виконання бойових завдань в ході операції об'єднаних сил (антитерористичної операції) свідчить, що бойова робота артилерійських підрозділів, в переважній більшості випадків, ведеться без пристрілювання. На це впливає ряд причин, що мають як суб'єктивні, так і об'єктивні фактори. А саме:

- для врахування балістичних та метрологічних відхилень від табличних відсутня необхідна кількість справних зразків озброєння, що забезпечують вимірювання вказаних параметрів;
- врахування дій людської поведінки в бойовій обстановці під час експлуатації даних засобів;
- врахування термінів часових показників для виконання бойового завдання;
- раптовість нанесення вогневого удару і час на виведення сил та засобів з під вогню противника.

Аналізуючи досвід бойових дій під час виконання завдань в ході ООС (АТО),

можна зробити висновок, що для коригування вогню артилерійських підрозділів основними засобами є оптичні засоби спостереження та використання дистанційно керованих або безпілотних засобів, рідше – звукометричні і радіолокаційні комплекси. Все ж найбільш живучими, точними та непомітними для противника вважаються радіолокаційні комплекси.

Проведено аналіз всіх існуючих методів визначення відстаней у активних і пасивних РЛС, які використовуються для визначення координат траєкторії польоту снаряда (міни) з подальшим вибором методу визначення координат точки його падіння та здійсненням коригування вогню артилерійських підрозділів.

Запропонована нова система коригування вогню артилерійських підрозділів, що складається з снаряда-радіомаяка та радіолокаційної станції, що працює в пасивному режимі.

Запропонована система коригування принципово нова і враховує існуючі недоліки, що притаманні активним РЛС під час роботи в штатному режимі по забезпеченню бойової роботи артилерійських підрозділів. Система, в якій визначаються екстраполяційні координати точки падіння артилерійського снаряду полягає в тому, що реальна траєкторія снаряда (міни) замінюється параболою руху тіла з початковими швидкостями по вертикальній і горизонтальній осям, з врахуванням відповідного коефіцієнту.

#### **УДК 006.91**

**Флорін О.П.**, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри військового зв'язку та інформатизації Національної академії Національної гвардії України

### **ОСОБЛИВОСТІ СТАНДАРТІВ США ЩОДО МЕТРОЛОГІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВИПРОБУВАНЬ ОЗБРОЄННЯ ТА ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ**

Успішна експлуатація військової техніки у військах залежить від ефективності випробувань зразків озброєння і військової техніки, що покликана дати повну та об'єктивну оцінку досліджуваного зразка. Ефективність випробувань базується на різних видах забезпечення. До основних видів належить і метрологічне забезпечення випробувань (МЗ), – яке є «комплексом заходів, спрямованих на досягнення єдності вимірювань та достовірності контролю параметрів об'єктів вимірювання військового призначення». Метрологічне забезпечення випробувань повинно враховувати останні зміни у нормативної документації в галузі метрології і деякі положення стандартів провідних країн світу, зокрема, США.

У США метрологічне забезпечення озброєння та військової техніки для всіх видів військ регламентовано десятками стандартів, серед яких виділено 4 основних:

***Секція 3. Актуальні проблеми розвитку і удосконалення озброєння, військової та спеціальної техніки, зв'язку та інформатизації в Національній гвардії України***

---

- MIL-STD-1839D, визначає вимоги щодо вимірювальної техніки та калібрування;
- MIL-HDBK-1839A, деталізує вимоги щодо вимірювальної системи, підсистеми або обладнання;
- DI-QCIC-80278C, містить детальний виклад вимог що необхідні для забезпечення простежуваності усіх вимірювань;
- MIL-STD-810G, регламентує ряд стандартних параметрів для великої кількості лабораторних випробувань військової продукції, що дозволяє визначити стійкість широкого переліку обладнання до різних впливів.

Проведений аналіз та узагальнення положень стандартів США дозволили визначити наступні основні особливості:

- 1) поділ калібрувального і вимірювального обладнання на види і типи відрізняється від прийнятого в Україні;
- 2) концепція єдності вимірювань видозмінена на концепцію демонстрації простежуваності, яка базується на концепції та відповідних процедурах калібрування;
- 3) для усунення недоліків терміну «похибка вимірювань» застосовується проста, зрозуміла і загальноновизнана в міжнародному масштабі характеристика якості результату вимірювань - невизначеність вимірювань.

Вказані вище особливості необхідно враховувати при розробці нормативних документів (в тому числі військових стандартів) з метрологічного забезпечення випробувань озброєння та військової техніки в Україні зважаючи на курс щодо переходу вітчизняних збройних сил на стандарти країн-членів Північно-Атлантичного договору.

## **УДК 621**

**Яковлев М.Ю.**, доктор технічних наук, старший науковий співробітник науково-дослідного центру Національної академії Національної гвардії України; **Майборода І.М.**, кандидат військових наук, доцент, доцент кафедри військового зв'язку та інформатизації Національної академії Національної гвардії України; **Семенко Є.Ю.**, ад'юнкт Національної академії Національної гвардії України, підполковник

## **ПОКАЗНИКИ ЕФЕКТИВНОСТІ СИСТЕМИ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ЗАСОБІВ ЗВ'ЯЗКУ НАЦІОНАЛЬНОЇ ГВАРДІЇ УКРАЇНИ**

За останні роки частини та підрозділи Національної гвардії України (НГУ) оснащені новітнім та модернізованим озброєнням, військовою та спеціальною

***Секція 3. Актуальні проблеми розвитку і удосконалення озброєння, військової та спеціальної техніки, зв'язку та інформатизації в Національній гвардії України***

---

технікою, спеціальними засобами та обладнанням з урахуванням їх потреб, в тому числі отримано новітні цифрові засоби зв'язку (ЦЗС) та засоби інформатизації, що дозволяє забезпечити виконання першочергових завдань з управління військами. Незважаючи на це утворився розрив між науково-технічними досягненнями в сфері ЦЗС і практичними рекомендаціями щодо технології проведення технічного обслуговування (ТО), і в першу чергу, це пов'язано з відсутністю повної технічної документації на зарубіжні зразки техніки, а забезпечення високої боєготовності та експлуатаційної надійності техніки командири підрозділів вирішують самостійно, відсутній практичний комплексний підхід щодо проведення ТО на цифрових ЗС. У зв'язку з цим виникає необхідність оцінити ефективність ТО ЦЗС НГУ.

Метою ТО ЦЗС є досягнення високої ефективності ЦЗС і підтримання їх експлуатаційних властивостей. Оцінка ефективності ТО ЦЗС передбачає формулювання мети, вибір і обґрунтування показників ефективності ТО ЦЗС, та розрахунок їх значень для заданих умов і стратегії. В якості міри ефективності ТО ЦЗС, тобто ступеня відповідності реального результату ТО ЦЗС необхідному, використовують показники його ефективності.

Метою досліджень є розробка показників ефективності системи ТО ЦЗС НГУ.

В ході досліджень поставлено та вирішено наступні завдання:

розроблено вимоги до показників ефективності ТО ЦЗС, що дозволяють формувати і вибрати комплекс показників його ефективності;

наведено класифікацію показників і критеріїв ефективності ТО ЦЗС;

сформульовано деякі завдання оптимізації системи ТО ЦЗС за окремими критеріями;

досліджено залежність виду показника ефективності ТО ЦЗС від характеру і цілей ТО ЦЗС, а також від завдань дослідження;

досліджено основні чинники, що впливають на ефективність ТО ЦЗС, урахування яких дозволить створювати оптимальну систему ТО ЦЗС;

сформовано комплексний показник ефективності системи ТО ЦЗС;

розроблено алгоритм оцінювання ефективності системи ТО ЦЗС.

У доповіді також визначено основні властивості системи ТО ЦЗС, що впливають на її ефективність – це інформативність, оперативність і економічність. Інформативність характеризує здатність системи ТО ЦЗС отримувати досить повні відомості про стан ЦЗС, оперативність – швидкість, своєчасність отримання і представлення вимірювальної інформації в систему управління експлуатацією ЦЗС, а економічність відображає витрати матеріальних, енергетичних і трудових ресурсів на виконання операцій ТО ЦЗС.

Розглянуті в доповіді питання є основою при синтезі оптимальної системи ТО ЦЗС НГУ.



***Секція 3. Актуальні проблеми розвитку і удосконалення озброєння, військової та спеціальної техніки, зв'язку та інформатизації в Національній гвардії України***

---

За результатами досліджень встановлено, що фактори, які впливають на ефективність системи ТО ЦЗС можна об'єднати в три групи:

- якість залучених сил і засобів, тобто елементів структури системи ТО ЦЗС;
- форми і способи їх застосування, що становлять стратегію ТО ЦЗС;
- умови обстановки, що визначаються особливостями ЦЗС, їх системи експлуатації та впливом зовнішніх чинників.

## З М І С Т

<b>Бажинов О.В., Заверуха Р.Р. КРИТЕРІЇ ОЦІНКИ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ СИЛОВОЇ УСТАНОВКИ ГІБРИДНОГО АВТОМОБІЛЯ .....</b>	<b>4</b>
<b>Бажинова Т.О. УПРАВЛІННЯ СИЛОВОЮ УСТАНОВКОЮ ГІБРИДНИХ ТА ЕЛЕКТРОМОБІЛІВ .....</b>	<b>5</b>
<b>Біленко О.І., Першина К.В., Павлов Д.В. ВПЛИВ СВІТЛОСИЛИ ОПТИЧНОГО ПРИЦІЛУ НА РОЗДІЛЬНУ ЗДАТНІСТЬ СИСТЕМИ «ПРИЦІЛ – ОРГАН ЗОРУ СТРІЛЬЦЯ».....</b>	<b>7</b>
<b>Власов К. В. ВИМОГИ ЄДИНОЇ ДОКТРИНИ АЈР-6 ЩОДО СИСТЕМ ЗВ’ЯЗКУ ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ ЗА СТАНДАРТАМИ НАТО..</b>	<b>8</b>
<b>Воронін О.І., ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ В ПІДРОЗДІЛАХ НГУ РАДІОСТАНЦІЙ БРОНЕОБ’ЄКТІВ ВІТЧИЗНЯНОГО ВИРОБНИЦТВА....</b>	<b>10</b>
<b>Глушко А.П., Яковлєв В.Ю., Рижов О.О. НАПРЯМКИ ВДОСКОНАЛЕННЯ РАДІОСТАНЦІЙ ДЕКАМЕТРОВОГО ДІАПАЗОНУ З ВИКОРИСТАННЯМ ТЕХНОЛОГІЇ FVMC .....</b>	<b>12</b>
<b>Глущенко М.О. ШЛЯХИ УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ І РЕМОНТУ ЦИФРОВИХ ЗАСОБІВ ЗВ’ЯЗКУ.....</b>	<b>13</b>
<b>Іванець Г.В., Горєлишев С.А., Іванець М.Г. АЛГОРИТМ ВИРІШЕННЯ ПРОБЛЕМИ ПОПЕРЕДЖЕННЯ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ.....</b>	<b>14</b>
<b>Іохов О.Ю., Оленченко В.Т., Сальніков О.М. МЕТОДИКА ОРГАНІЗАЦІЇ СКРИТОГО ОБМІНУ ДАНИМИ В СИСТЕМІ ОПОВІЩЕННЯ НГУ НА БАЗІ GSM-ЗВ’ЯЗКУ.....</b>	<b>15</b>
<b>Іохов О.Ю., Ткаченко К.М. АКТИВНЕ РАДІОМАСКУВАННЯ ЗАСОБІВ РАДІОЗВ’ЯЗКУ ПІДРОЗДІЛІВ НГУ.....</b>	<b>16</b>
<b>Казіміров О.О., Онипченко П.М., Костенко І.Л. СУЧАСНІ КОМАНДНО-ШТАБНІ МАШИНИ ТА ЇХ МОЖЛИВОСТІ ЩОДО ОРГАНІЗАЦІЇ ЗВ’ЯЗКУ</b>	<b>17</b>
<b>Кайдалов Р.О., Кудімов С.А. ПІДХІД ДО ОЦІНКИ ЗАХИЩЕНОСТІ БРОНЬОВАНИХ КОЛІСНИХ МАШИН .....</b>	<b>18</b>
<b>Комаров В.О. МЕТА І ЗАСОБИ ВИПРОБУВАННЯ, ОЦІНЮВАННЯ І КОНТРОЛЮ ТЕХНІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ЛІТАКІВ, ЩО ВХОДЯТЬ ДО СКЛАДУ АВІАЦІЇ НАЦІОНАЛЬНОЇ ГВАРДІЇ УКРАЇНИ .....</b>	<b>19</b>
<b>Кондратенко О.П., Волков П.Ю. МОЖЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ПРИНЦИПІВ БІСТАТИЧНОЇ РАДІОЛОКАЦІЇ ДЛЯ ВИРІШЕННЯ ЗАВДАННЯ ВИЯВЛЕННЯ БІОЛОГІЧНИХ ОБ’ЄКТІВ.....</b>	<b>21</b>
<b>Кравець А.М., Євтушенко А.В., Козар Л.М. ТЕХНІЧНА РЕАЛІЗАЦІЯ МЕХАНІЧНОЇ ОБРОБКИ ДИЗЕЛЬНОГО ПАЛИВА ДЛЯ ЗНИЖЕННЯ ЗНОШУВАННЯ ПАЛИВНОЇ АПАРАТУРИ ДИЗЕЛЬНИХ ДВИГУНІВ ....</b>	<b>22</b>
<b>Лазарєв В.Д. ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ УПРАВЛІННЯ РОЗГОРТАННЯМ МОБІЛЬНОЇ КОМПОНЕНТИ СИСТЕМИ ЗВ’ЯЗКУ ТЕРИТОРІАЛЬНОГО УПРАВЛІННЯ НАЦІОНАЛЬНОЇ ГВАРДІЇ УКРАЇНИ СУЧАСНИМИ ЗАСОБАМИ ЗВ’ЯЗКУ.....</b>	<b>24</b>

## З М І С Т

---

<b>Майборода І.М., Оленченко В.Т. ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ АНТЕННО-ФІДЕРНИХ ПРИСТРОЇВ ВІТЧИЗНЯНОГО ВИРОБНИЦТВА У СКЛАДІ СУЧАСНИХ ЦИФРОВИХ ЗАСОБІВ ЗВ'ЯЗКУ МОТОТРВО...</b>	25
<b>Манжура С.А., Баулін Д. С., Горєлишев С.А., Башкатов Є.Г. ПРАКТИЧНЕ ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДУ ВИБОРУ БРОНЕЕЛЕМЕНТІВ</b>	27
<b>Мошковський М.С. СУЧАСНИЙ СТАН ТА ПРОБЛЕМНІ ПИТАННЯ ЗАСТОСУВАННЯ ІНСТРУМЕНТАЛЬНИХ МЕТОДІВ КОНТРОЛЮ ПОРОХІВ, ВИБУХОВИХ РЕЧОВИН І РАКЕТНИХ ПАЛИВ ПРИ ТРИВАЛОМУ ЗБЕРІГАННІ.....</b>	28
<b>Муленко О.О., Баулін Д.С., Горєлишев С.А. МЕТОДИКА УРАХУВАННЯ ХАРАКТЕРИСТИК ТЕХНІЧНОГО СТАНУ СТВОЛА СТРІЛЕЦЬКОЇ ЗБРОЇ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ СТРІЛЬБИ</b>	30
<b>Подригало М.А., Подригало Н.М., Бобошко О.А., Коряк О.О. ОЦІНКА ВІБРОСТІЙКОСТІ МОТОРНО-ТРАНСМІСІЙНИХ УСТАНОВОК З ДВЗ..</b>	31
<b>Сенаторов В.М., Мегей К.В. ПРОБЛЕМИ КОНСТРУЮВАННЯ ОПТИЧНИХ ПРИЦІЛІВ ДЛЯ ПОТРЕБ НАЦІОНАЛЬНОЇ ГВАРДІЇ УКРАЇНИ.....</b>	32
<b>Суранов О.В., Онопрейчук Д.В., Рощупкін О.І., Харківський О.С. ПОКРАЩЕННЯ МАСТИЛЬНОЇ ЗДАТНОСТІ ОЛИВ ШЛЯХОМ ВИКОРИСТАННЯ ПРОДУКТІВ ВИПАРОВУВАННЯ ГРАФІТУ.....</b>	34
<b>Сурков О.О., Сафронов О.В. ЗДАТНІСТЬ ВИЗНАЧАТИ НАПРЯМИ РОЗВИТКУ І ВИМОГИ ДО СИСТЕМ ОЗБРОЄННЯ ТА ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ.....</b>	35
<b>Федор Б.С., Жогальський Е.Ф. СИСТЕМА КОРИГУВАННЯ СТРІЛЬБИ АРТИЛЕРІЙСЬКИХ УСТАНОВОК .....</b>	37
<b>Флорін О.П. ОСОБЛИВОСТІ СТАНДАРТІВ США ЩОДО МЕТРОЛОГІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВИПРОБУВАНЬ ОЗБРОЄННЯ ТА ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ .....</b>	38
<b>Яковлев М.Ю., Майборода І.М., Семенко Є.Ю. ПОКАЗНИКИ ЕФЕКТИВНОСТІ СИСТЕМИ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ЗАСОБІВ ЗВ'ЯЗКУ НАЦІОНАЛЬНОЇ ГВАРДІЇ УКРАЇНИ .....</b>	39

## НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ

**“Службово-бойова діяльність  
Національної гвардії України:  
сучасний стан, проблеми та перспективи”**

### Секція 3

Збірник тез доповідей

Відповідальний за випуск: *І.Є. Морозов*

Комп'ютерне складання і верстання: *С.О. Воробйов;  
О.В. Ніконенко;  
Ю.І. Купрієнко;  
І.В. Грачова;  
О.О. Єсінова;  
Т.Р. Серенко*

---

Формат 60x84<sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Ум. друк. арк. 25,11.  
Тираж 50 прим. Зам. № 277

---

Видавець і виготовлювач Національної академії Національної гвардії України  
майдан Захисників України, 3, м. Харків-1, 61001.  
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 4794 від 24.11.2014 р.