

**НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ  
НАЦІОНАЛЬНОЇ ГВАРДІЇ УКРАЇНИ**

**Збірник тез доповідей  
ПІДСУМКОВОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ  
КОНФЕРЕНЦІЇ КУРСАНТІВ, СЛУХАЧІВ  
І СТУДЕНТІВ**

**Секція №2**

**Технічні науки**

**([http:// nangu.edu.ua](http://nangu.edu.ua))**

*22 березня 2018 року  
м. Харків*

## *Оргкомітет конференції*

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

### **Відповідальний секретар оргкомітету:**

науковий співробітник науково-організаційного відділу **Бондаренко О.В.**  
(057-739-26-68, 4-68)

### **Члени оргкомітету:**

начальник науково-дослідного центру полковник **Приходько І.І.**;  
начальник навчально-методичного центру полковник **Тробюк В.І.**,  
начальник факультету №1 полковник **Овчаренко В.В.**;  
начальник факультету №2 полковник **Єманов В.В.**;  
начальник факультету №3 полковник **Павлов С.П.**;  
начальник факультету №4 полковник **Іщенко С.О.**;  
заступник начальника Київського факультету з навчально-методичної та наукової роботи підполковник **Белай С.В.**,  
начальник відділу по роботі з особовим складом полковник **Драган Ю.А.**;  
начальник відділу родів військ та служб полковник **Держач 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, 057-739-26-68.

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

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

**Підсекція № 2.1. Актуальні проблеми розроблення, удосконалення та експлуатації зразків озброєння та військової техніки**

Керівник підсекції: кандидат технічних наук, доцент **Іванченко О.В.**  
Секретар підсекції: службовець **Іванова Л.П.**

**Тематика підсекції**

- наукове забезпечення проблем розвитку, удосконалення та експлуатації озброєння, військової та спеціальної техніки Національної гвардії України;
- перспективні шляхи модернізації озброєння та військової техніки;
- проведення пошукових досліджень у пріоритетних напрямках теорії розвитку озброєння та військової техніки;
- актуальні проблеми створення, модернізації та експлуатації озброєння та військової техніки у Національній гвардії України;
- забезпечення впровадження наукових розробок у практику та навчально-виховний процес Національної академії Національної гвардії України;
- вивчення пріоритетних напрямків науково-дослідної роботи курсантів, слухачів, та студентів і шляхів підвищення ефективності наукових досліджень;
- озброєння частин і підрозділів Національної гвардії України, підготовка озброєння до експлуатації;
- питання, пов'язані з виконанням вимог Курсу стрільб зі стрілецької зброї та бойових машин Національної гвардії України.

Алещенко О.О., курсант, 234 навчальної групи факультету №1 (командно-штабного) Національної академії Національної гвардії України

**АНАЛІЗ ХАРАКТЕРИСТИК  
ТА ПОРЯДКУ ЗАСТОСУВАННЯ ЗБРОЇ НЕЛЕТАЛЬНОЇ ДІЇ  
ПІД ЧАС ВИКОНАННЯ ПІДРОЗДІЛАМИ  
НАЦІОНАЛЬНОЇ ГВАРДІЇ УКРАЇНИ  
СЛУЖБОВО-БОЙОВИХ ЗАВДАНЬ**

Запропоновано провести аналіз технічних характеристик та порядку застосування зброї нелетальної дії, що знаходиться на озброєнні підрозділів Національної гвардії України

**Постановка проблеми**

В жорстких умовах сьогодення та в умовах проведення антитерористичної операції силами Національної гвардії України на сучасному етапі розвитку нашої незалежної держави та поступового реформування збройних формувань, виникають більш високі вимоги до практично-професіонального, законного порядку застосування зброї нелетальної дії. Дійсно, обрання курсу на стандартизацію НАТО обумовлює необхідність як оновлення зразків зброї нелетальної дії, так і оновлення законодавчої бази щодо її використання. Якісна підготовка особового складу щодо використання зброї нелетальної дії є запорукою вдалого виконання службово-бойових завдань та дотриманням законності у діях військовослужбовців. Кожен військовослужбовець повинен чітко усвідомлювати та розуміти законні аспекти використання зброї нелетальної дії та її бойові властивості. Початковим напрямком підготовки військовослужбовця повинен стати саме аспект щодо вивчення бойових властивостей та їх особливостей зброї нелетальної дії. Необхідно приділити особливу увагу у вивченні питань внутрішньої, а особливо зовнішньої балістики метального снаряду нелетальної дії. Розглянути питання щодо відмінностей використання в різні пори року та доби також є важливим напрямком підготовки. Після ознайомлення з будовою пристроїв для відстрілювання боєприпасів нелетальної дії, власне будовою та бойовими властивостями боєприпасів та зовнішньою балістикою метальних снарядів слід переходити до вивчення законодавчої бази для їх використання. Вивчення законних вимог є заключним етапом у підготовці військовослужбовця у питаннях використання зброї нелетальної дії. Необхідно чітко засвоїти нормативно-правові аспекти законного використання зброї та наслідки її використання. Закінчувати навчання необхідно проведенням стрільб з вивчених зразків озброєння та здачею заліків по нормативно-правовим документам, що

регламентують використання зброї нелетальної дії.

#### **Викладення основного матеріалу.**

Для отримання більш якісного уявлення про використання зброї нелетальної дії підрозділами Національної гвардії потрібно провести відповідні аналізи.

1. Провести аналіз наявних в підрозділах Національної гвардії зразків озброєння нелетальної дії, що перебувають на озброєнні.

2. Розглянути бойові властивості наявних зразків, розглянути позитивні та негативні аспекти використання даних зразків.

3. Ознайомлення з законодавчою базою та нормативно-правовими документами стосовно використання зброї нелетальної дії.

5. Аналіз використання зброї нелетальної дії підрозділами Національної гвардії під час виконання службово-бойових завдань.

В умовах сьогодення є актуальним проведення аналізу щодо аналізу характеристик зброї нелетальної дії, яку використовують підрозділи Національної гвардії під час виконання службово-бойових завдань. Це дозволяє виявляти морально та технічно застарілі зразки озброєння та розглядати спорні питання щодо законного використання даних зразків озброєння.

#### **УДК 355.426.4**

**Алещенко В.О.**, курсант 234 навчальної групи, курсу №1 факультету №1 (командно-штабного) Національної академії Національної гвардії України;  
**Самсонов Ю.В.**, кандидат технічних наук, доцент кафедри озброєння та стрільби Національної академії Національної гвардії України, підполковник

### **ВИНАХОДИ ТА МЕТОДИ БОРОТЬБИ З БЕЗПІЛОТНИМИ ЛІТАЛЬНИМИ АПАРАТАМИ**

Здійснюється аналіз та перспективи розвитку комплексів та засобів боротьби з безпілотними літальними апаратами. Розглядаються основні способи протидії та боротьби з безпілотними літальними апаратами.

Провідні країни всього світу останніми роками активно працюють у напрямку розвитку дистанційно керованих систем озброєння. В авангарді цих робіт йдуть безпілотні літальні апарати. Звичайно, БПЛА мають деякі мінуси, але відносна дешевизна, зручність використання та пов'язані з відсутністю людей речі, схильють військових до вибору саме цієї техніки.

Аналізуючи проведення останніх воєнних конфліктів можна зробити висновок, що безпілотні літальні апарати (БПЛА) зарекомендувала себе, як надійний і ефективний засіб ведення розвідки, нанесення ударів по об'єктах

противника і виконання деяких інших завдань. За деякими оцінками, тільки в США за останні 15 років було вироблено понад 30 тис БПЛА різних класів і типів, велика частина яких використовується військовими і спецслужбами.

Успішне виявлення і ураження цілей наочно демонструє можливості подібної техніки. Тим не менш, за логікою розвитку озброєнь і військової техніки безпілотник не може бути принципово невразливим і всемогутнім. Вже існує велика кількість способів боротьби з такою технікою і в майбутньому їх число тільки збільшиться. Розглянемо основні способи протидії та боротьби з безпілотниками.

### **1. Знищення БПЛА.**

Самий простий і логічний спосіб позбутися від ворожого БПЛА - знищити його. Будь-яка літаюча техніка може бути збита. Головною проблемою в цій справі є виявлення цілі і проведення успішної її атаки. При цьому для знищення може використовуватися саме різне озброєння. Так, невеликі легкі БПЛА можуть бути збиті за допомогою стрілецької зброї, а для поразки важких безпілотних апаратів потрібно залучати зенітно-ракетні комплекси.

Після виявлення, правильної ідентифікації та взяття на супровід цілі, її знищення видається не найскладнішим завданням. Для проведення атаки може використовуватися будь-яке доступне озброєння, використання якого є найбільш доцільним.

Відомо про розробку перспективних систем, здатних вражати сучасні безпілотні літальні апарати різних класів. Така техніка в майбутньому зможе посилати в бік БПЛА противника електромагнітний імпульс, потужність якого дозволить вивести з ладу його електроніку. У результаті цього безпілотник залишиться відносно цілим, але більш не зможе продовжувати виконання свого завдання.

### **2. Придушення сигналів для управління БПЛА.**

Знищення БПЛА пов'язано з низкою складнощів у справі його виявлення і ураження. Тому обговоримо наступний метод протидії - придушення радіоелектронних систем. Деякі сучасні безпілотники мають можливість автономного виконання тих чи інших завдань, проте майже вся подібна техніка управляється оператором, а команди передаються по радіоканалу. Таким чином, придушення каналу управління засобами радіоелектронної боротьби (РЕБ) здатне, як мінімум, перешкодити виконанню завдання.

### **3. Перехват БПЛА.**

Для боротьби з потенційною загрозою в даний час розробляються спеціальні системи. Відомо пристрій боротьби з БПЛА за допомогою сітки -пастки. Відомо авіаційний засіб боротьби з безпілотниками, це міні-БПЛА, оснащений керованим або некерованим боєприпасам та системою управління його підривом. Його основним недоліком є необхідність забезпечення постійного

перебування в повітрі міні-БПЛА незалежно від наявності там безпілотних літальних апаратів противника.

**Висновок.** Таким чином, знищення або захоплення техніки противника, з різною ймовірністю, можливі вже при нинішньому розвитку озброєнь і військової техніки. Підвищення ймовірності виконання подібних завдань буде залежати від характеристик нових систем і БПЛА, яким вони будуть протидіяти. Слід очікувати, що в майбутньому вони будуть тільки вдосконалюватися, підлаштовуючись під новинки в галузі створення безпілотних літальних апаратів.

#### **УДК 355.426.4**

**Алісіменко М.С.**, курсант 417 навчальної групи факультету № 2 (інженерно-технічного) Національної академії Національної гвардії України;  
**Гребеник Л.А.**, доцент кафедри інженерної механіки факультету № 2 (інженерно-технічного) Національної академії Національної гвардії України

### **ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МОЖЛИВОСТІ ПІДВИЩЕННЯ РЕЖИМУ СТРІЛЬБИ З ГАРМАТИ БЕЗ ЗБІЛЬШЕННЯ ГАБАРИТІВ РОБОЧОГО ЦИЛІНДРА ГАЛЬМА ВІДКАТУ**

Тормоз відкату артилерійських знарядь – це заповнений рідиною циліндр, в якому розміщений шток з поршнем. При інтенсивній стрільбі температура рідини безперервно росте. Для збільшення кількості пострілів до моменту закипання рідини необхідно збільшити її об'єм, що призводить до збільшення габаритів робочого циліндра гальма.

Для забезпечення можливості підвищення режиму стрільби без збільшення габаритів циліндра вводиться додаткова ємність з розміщеною в ній гідронасадкою; – виконання гідронасадки у вигляді труби з радіальними отворами з одного боку і центральним каналом, сполучений співісний з боку радіальних отворів з трубопроводом; – компенсатор встановлений в додатковій місткості; – підпружинений клапан встановлений в гідронасадці з можливістю подовжнього переміщення для почергового перекриття радіальних отворів і центрального каналу. Це дозволяє збільшити кількість рідини не в робочому циліндрі гальма відкату, а в додатковій ємності, яка може бути встановлена у будь-кому, зручному для цього, місці знаряддя і мати будь-який об'єм, необхідний для забезпечення заданого режиму стрільби. При цьому покращуються умови роботи гальма, оскільки при стрільбі забезпечується заміна частини рідини в робочому циліндрі на рідину, що знаходиться в додатковій ємності.

**Архипенко С.Ю.**, курсант 417 навчальної групи факультету №2 (інженерно-технічного) Національної академії Національної гвардії України; **Нефедов О.П.**, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри фундаментальних дисциплін Національної академії Національної гвардії України

## **НЕМЕТРИЧНІ СИСТЕМИ ВИМІРУ ТА МАРКУВАННЯ КАЛІБРУ СТРІЛЕЦЬКОЇ ЗБРОЇ**

У характеристиках боєприпасів (та зброї) позначка калібру є найпершою з даних, що визначає у певній мірі ряд інших їх якостей – розміри, масу, потужність. В доповіді надається означення, що таке калібр у різних країнах, пояснюється різниця між цими калібрами та причини її виникнення вона виникає.

Показана різниця між способами вимірювання калібру нарізної зброї та зброї, що не має нарізів. Приділена увага особливостям визначення калібру нарізної стрілецької зброї, що пов'язана з різними способами вимірювання – за відстанню між протилежними полями та між протилежними нарізами та в отриманні при цьому двох результатів. В якості прикладу показано, що при різниці в діаметрах 0,4 мм у кулі Макарова та каналі ствола у пістолеті Браунінга стріляти макарівськими патронами із браунінга небезпечно.

Значна увага приділена роз'ясненню особливостей позначки калібру патронів дюймовою системою вимірювання.

В якості висновків відмічена необхідність знань в сучасних умовах обстановки особливостей маркування боєприпасів одного і того самого калібру у неметричних системах вимірювання.

### **УДК 621.923.1**

**Асанов Д.С.**, курсант 415 навчальної групи факультету №2 (інженерно-технічного) Національної академії Національної гвардії України; **Іванова Л.П.**, старший викладач кафедри інженерної механіки Національної академії Національної гвардії України

## **ПІДВИЩЕННЯ ТОЧНОСТІ ДЕТАЛЕЙ ОВТ ШЛЯХОМ СТАБІЛІЗАЦІЇ РЕЖИМУ ОХОЛОДЖЕННЯ ПРИ ЇХ ОБРОБЦІ ЩІФУВАННЯМ**

Важливою умовою забезпечення точності і якості обробки деталей ОВТ є підтримка стабільного теплового режиму у зоні різання при фінішній обробці шліфуванням. Відвід теплоти із зони різання виконує МОР – мастильно-охолоджуюча рідина, яка забезпечує зменшення температури у зоні різання.



Температурні деформації верстатів порушують їх геометричну точність і викликають похибки розмірів і форми оброблюваних деталей.

У даній роботі на основі аналізу схеми системи подачі МОР круглошліфувального верстата побудована математична модель її температурного режиму. Вказана модель дає можливість визначити поточну температуру охолоджуючої рідини в кожній з контрольних точок, зв'язаних з окремими елементами системи подачі МОР і дозволяє здійснити розрахунок як поточної температури при роботі системи у нестационарному режимі, так і сталої температури МОР у резервуарі при роботі системи у стаціонарному режимі.

Математична модель реалізована у авторській програмі автоматизованого розрахунку параметрів теплового режиму МОР, яка дозволяє виконати багатоваріантний розрахунок температури МОР у всіх контрольних точках системи.

В результаті проведених розрахунково-аналітичних досліджень встановлено, що стабілізація теплового режиму МОР настає після 5...30 годин роботи шліфувального верстата при точності визначення величини усталеної температури 0,5...0,001, що дозволяє використовувати їх при розробці алгоритмів і засобів компенсації температурних деформацій верстатів при обробці високоточних деталей. На цій основі з'являється можливість визначити раціональний об'єм МОР у системі її застосування з врахуванням витрати на охолодження зони різання, параметрів режиму шліфування, характеристик шліфувального круга.

Розроблені математичні і програмні засоби рекомендується застосувати при розробці нормативів потрібного об'єму МОР в системах її застосування для шліфувальних верстатів.

#### **УДК 629.113.004**

**Бабій О.А.**, курсант 314 навчальної групи факультету №2 (інженерно-технічного) Національної академії Національної гвардії України, сержант; **Кондратенко О.П.**, доктор технічних наук, професор, професор кафедри автомобільної техніки Національної академії Національної гвардії України

### **ВИБІР ТА ОБҐРУНТУВАННЯ МЕТОДУ ДЕСУЛЬФАТАЦІЇ СВИНЦЕВО-КИСЛОТНИХ АКУМУЛЯТОРНИХ БАТАРЕЙ**

Національна гвардія є невід'ємною складовою частиною українського суспільства, вона відіграє значну роль у забезпеченні громадського порядку, боротьбі зі злочинністю, у охороні та обороні важливих державних об'єктів. Специфіка, навіть унікальність завдань, що виконують війська Національної

гвардії України, полягає в повсякденному виконанні особовим складом завдань бойової служби.

З технічної сторони треба зазначити, що у сучасних умовах на перший план виступають питання підтримання у робочому стані існуючих зразків автомобільної техніки взагалі та її основних складових систем.

Як відомо, від стану двигуна залежать технічні та економічні показники роботи всього автомобіля. З загальної кількості несправностей двигуна більша частка падає на систему електрообладнання і, в першу чергу, електропостачання. В свою чергу, єдиним джерелом живлення системи запалювання, а також інших систем при вимкненому двигуні є акумуляторна батарея. Перехід на нові типи акумуляторів ставить завдання розробки пристроїв високоточної підтримки вихідної напруги для зарядки як у рухомому, так й у стаціонарному режимі експлуатації.

Герметизовані свинцево-кислотні акумулятори – найбільш прийнятні сьогодні для застосування в військовій автомобільній техніці. Вони мають найменший саморозряд, гарну довговічність за умови неглибоких розрядів. Герметизована батарея менш критична до некваліфікованого заряду. Але з цього не виходить, що про контроль режиму заряду або розряду можна забути.

Всі стартерні батареї, що випускають у цей час, є свинцево-кислотними. Практика їхньої експлуатації показує, що 80% акумуляторів виходить із ладу через явище сульфатації.

На сьогоднішній день використовується кілька технологій відновлення, залежно від технічного стану акумуляторів й умов попередньої експлуатації.

Раніше використовувані технології відновлення мають негативні якості: тривалий час відновлення, велике енергоспоживання, робота з кислотою, великі виділення газу, до складу якого входить вибухова суміш водню з киснем, необхідність потужної примусової вентиляції й засобів захисту при переливанні кислоти. Позитивним є лише кінцевий результат.

Тому актуальною стає розробка пристрою для зарядки та десульфатації, який здатний повернути до життя навіть майже “убиті” автомобільні акумулятори. Він працює на принципі формування порівняно коротких імпульсів зарядного струму й невеликого розрядного струму в проміжках між ними. Відомості з літератури свідчать, що такий алгоритм десульфатації набагато ефективніший, ніж простий багаторазовий заряд-розряд звичайними зарядними пристроями.

При такій формі струму відбувається розукрупнення кристалічних структур, збільшуючи робочу поверхню електродів, зниження газовиділення, особливо наприкінці заряду. Батареї при реверсивній формі струму значно менше нагріваються в процесі заряду, що дає можливість заряджати їх більшими струмами, а, отже, і швидше. Таким чином, у процесі заряду відбувається часткове

відновлення батарей, що деградували, і збільшується строк їхнього життя.

Розвиток та застосування нових технологій вимагає вивчення особливостей роботи, характеристик й правил експлуатації сучасних автомобільних акумуляторних батарей. Необхідно розглянути шляхи реалізації названих вимог та можливість створення нових зарядних пристроїв, що виключають небажані режими.

### **УДК 621.432.3**

**Бабій О.А.**, курсант 314 навчальної групи факультету №2 (інженерно-технічного) Національної академії Національної гвардії України, сержант;  
**Дюндик С.М.**, кандидат технічних наук, доцент кафедри автомобільної техніки Національної академії Національної гвардії України

## **ВИКОРИСТАННЯ ЕЛЕКТРОФІЛЬТРА ЯК СИСТЕМИ ОЧИЩЕННЯ ВІДПРАЦЬОВАНИХ ГАЗІВ ДИЗЕЛЬНОГО ДВИГУНА ВІД САЖІ**

Розглядається варіант удосконалення конструкції пристрою зовнішньої нейтралізації відпрацьованих газів на прикладі циклон-електрофільтра для очищення відпрацьованих газів автомобільного дизеля від твердих часток. Впровадження циклон-електрофільтра дозволить додатково забезпечити зниження ступеня димності відпрацьованих газів та необхідний рівень гранично припустимої концентрації твердих часток в атмосфері.

Одним з основних токсичних речовин відпрацьованих газів (ВГ) дизельних двигунів є сажа, на викид якої може доводитися найбільша частка токсичності дизеля. Сажа визначає димність ВГ і виявляє досить шкідливий вплив на здоров'я людини, тварин, сприяє появі смогу у великих містах.

З метою досягнення більш високих показників екологічності дизеля нами запропонована конструкція відцентрового циклон-електрофільтра в якості системи очищення відпрацьованих газів від сажі, яка дозволить додатково забезпечити зниження ступеня димності відпрацьованих газів. Передбачувана ступінь очищення пристрою складає 95...97 %, що з запасом може забезпечити необхідний рівень гранично припустимої концентрації твердих часток в атмосфері.

Пристрій відноситься до очищення ВГ від твердих часток у полі дії відцентрових сил і сил електричної взаємодії. Технічним результатом розробленого пристрою є підвищення ступеня очищення газових викидів дизеля від твердих часток.

**УДК 629.3.018.7**

**Балфінов І.В.**, курсант курсу №5 факультету №2 (інженерно-технічного) Національної академії Національної гвардії України, молодший сержант;  
**Чуча Є.В.**, курсант курсу №5 факультету №2 (інженерно-технічного) Національної академії Національної гвардії України, сержант; **Шаповалов О.І.**, викладач кафедри експлуатації та ремонту автомобілів та бойових машин Національної академії Національної гвардії України, майор

## **ДОСЛІДЖЕННЯ ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ПЕРСПЕКТИВНИХ ЗРАЗКІВ СПЕЦІАЛЬНОЇ АВТОМОБІЛЬНОЇ ТЕХНІКИ**

Розглянуто тягово-швидкісні (динамічні) і гальмівні властивості, паливну економічність, керованість, стійкість, прохідність та плавність ходу перспективних зразків спеціальної автомобільної техніки, що може бути використана внутрішніми військами при надзвичайних обставинах.

Різноманітність умов експлуатації обумовило широку спеціалізацію автомобілів, які відрізняються специфічними властивостями, що забезпечують їхнє використання в конкретних умовах з найбільшою ефективністю при надзвичайних обставинах.

У доповіді розглянуто одну групу властивостей – експлуатаційні властивості автомобіля. Вони характеризують можливість його ефективного використання у певних умовах і дозволяють визначити, якою мірою конструкція автомобіля відповідає вимогам експлуатації при надзвичайних обставинах. До основних експлуатаційних властивостей відносяться: тягово-швидкісні властивості (динамічність), гальмівні властивості, паливну економічність, керованість, стійкість, прохідність, плавність ходу.

В доповіді зазначається, що до дорожніх умов, які впливають на технічні параметри, конструкцію й експлуатаційні властивості автомобілів, відносять – характеристики профілю і плану доріг, рельєф місцевості, вид і рівень дорожнього покриття, інтенсивність руху, перешкоди руху, стабільність дорожнього стану, режими руху. Дорожні і транспортні умови більшою мірою впливають на середні технічні швидкості й ефективність роботи автомобілів.

Атмосферно-кліматичні умови також значно впливають на роботу автомобіля. При низькій температурі ускладнюється запуск двигуна, відбувається його переохолодження, підвищення в'язкості палива, загустіння мастила, більш інтенсивне зношення двигуна й інших агрегатів. Основними структурними параметрами атмосфери є температура, тиск і щільність повітря. Найбільший вплив на роботу автомобіля має температура навколишнього повітря.

Загалом, доповідь свідчить про важливість і необхідність обліку впливу умов експлуатації на експлуатаційні властивості автомобілів.

**Барабаш Ю.В.**, курсант 267 навчальної групи факультету №2 (інженерно-технічного) Національної академії Національної гвардії України;  
**Сидоренко І.І.**, кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри фундаментальних дисциплін Національної академії Національної гвардії України

## **ВИВЕДЕННЯ ТРИГОНОМЕТРИЧНИХ ФОРМУЛ КРАТНИХ КУТІВ ЗА ДОПОМОГОЮ КОМПЛЕКСНИХ ЧИСЕЛ**

У шкільному курсі математики виведення тригонометричних формул кратних кутів є досить трудомістким за рахунок великої кількості перетворень, що здійснюються за допомогою формул елементарної математики.

Проте задачу можна вирішити іншим шляхом, використовуючи теорію комплексних чисел, а саме тригонометричну форму комплексного числа та біном Ньютона.

Дана методика дозволяє отримати не тільки формули для добре відомих тригонометричних функцій дво- та трикратних кутів, але й формули для кутів більш високої кратності.

### **УДК 629.3.017.5**

**Бережний Д.О.**, студент 354 навчальної групи факультету №2 (інженерно-технічного) Національної академії Національної гвардії України; **Склярів М.В.**, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри автомобільної техніки Національної академії Національної гвардії України

## **ДОСЛІДЖЕННЯ ЗЧЕПЛЕНЬ ДЛЯ ЛЕГКОВИХ АВТОМОБІЛІВ**

Зчеплення є важливим конструктивним елементом трансмісії автомобіля.

Зчеплення призначене для короткочасного від'єднання двигуна від трансмісії і плавного їх з'єднання при перемиканні передач, а також оберігання елементів трансмісії від перевантажень. Зчеплення автомобіля розташовується між двигуном і коробкою передач.

Залежно від конструкції розрізняють наступні типи зчеплення: фрикційне зчеплення; гідравлічне зчеплення; електромагнітне зчеплення.

Фрикційне зчеплення передає крутний момент за рахунок сил тертя. У гідравлічному зчепленні зв'язок забезпечується за рахунок потоку рідини. Електромагнітне зчеплення управляється магнітним полем.

Найпоширенішим типом зчеплення є фрикційне зчеплення.

За кількістю ведених дисків фрикційне зчеплення розрізняється: однодискове зчеплення; дводискове зчеплення; багатодискове зчеплення.

Залежно від стану поверхні тертя може бути сухе зчеплення і мокре зчеплення. У сухому зчепленні використовується сухе тертя між дисками. Мокре зчеплення припускає роботу дисків в рідині.

На сучасних легкових автомобілях встановлюється в основному сухе однодискове зчеплення.

Привід зчеплення призначений для забезпечення роботи зчеплення. На сучасних автомобілях застосовуються приводи зчеплення наступних видів: механічний привід; гідравлічний привід; електромагнітний привід.

Найбільше застосування в автомобілі знайшли механічний і гідравлічний приводи зчеплення. Електромагнітний привід використовується для автоматизації управління зчепленням.

Механічний привід використовується як привід зчеплення невеликих легкових автомобілів. Даний вид приводу відрізняє простота конструкції і невисока вартість.

#### **УДК 531.567**

**Бойко А.В.**, командир першого відділення 235 навчальної групи Національної академії Національної гвардії України, молодший сержант; **Афанасьєв В.В.**, кандидат технічних наук, доцент, заступник начальника кафедри озброєння та стрільби Національної академії Національної гвардії України, полковник

### **ДОСЛІДЖЕННЯ ЧИННИКІВ, ЯКІ ДІЮТЬ НА ЗБРОЮ ПІД ЧАС СТРІЛЬБИ**

Розглянуто причини, що впливають на влучність стрільби. Обґрунтована актуальність вивчення впливу характеристик боеприпасу на влучність стрільби.

В сучасних бойових умовах є потреба у стрілецькій зброї, яка дозволяє з високою точністю вражати цілі супротивника на будь-якій допустимій відстані. Виконання цієї основної вимоги залежить від численних причин, які залежно від джерел їх походження, можна розділити на чотири групи:

- 1) зовнішні причини;
- 2) причини, що визначаються властивостями патрона;
- 3) причини, що визначаються властивостями зброї;
- 4) причини, залежні від стрільця.

При стрільбі на великі та середні дальності влучність стрільби в основному визначається зовнішньобалістичними чинниками (перша і друга групи причин)

і точністю визначення початкових даних для внесення поправок на температуру, вітер, деривацію, кут місця цілі, швидкість руху цілі (при стрільбі по рухомих цілях) і ін. При стрільбі на близькі дальності влучність стрільби в основному залежить від зброї та стрільця, а вплив зовнішніх умов і причин, залежних від патронів, різко ослабляється. Потрібно зазначити, що особисті якості стрільця дуже значно позначаються на влучності стрільби у всіх випадках і особливо при стрільбі з індивідуальної зброї.

Проведений аналіз залежності влучності стрільби від різних причин, показав, що вплив окремих параметрів патронів не може бути заздалегідь спрогнозовано, у порівнянні з іншими причинами, які впливають на влучність стрільби. Решта причин теж здійснюють вплив на влучність стрільби, але їх вплив практично не значний. Це пояснюється тим, що для усунення зовнішніх причин вносяться всілякі поправки (на температуру, тиск, швидкість і напрям вітру). Для усунення конструктивних особливостей зразка зброї проводиться процедура приведення зброї до нормального бою. Для усунення причин, що залежать від стрільця, проводять ґрунтовне вивчення прийомів стрільби та правил ведення вогню в бою.

Тому вивчення впливу характеристик боєприпасу на влучність стрільби є актуальним напрямком дослідження.

### **УДК 229.735.45 : 681.3**

**Бойко А.В.**, командир першого відділення 235 навчальної групи Національної академії Національної гвардії України, молодший сержант; **Пістряк П.В.**, кандидат військових наук, доцент, начальник кафедри озброєння та стрільби Національної академії Національної гвардії України, полковник

## **ОСОБЛИВОСТІ ВИВІРКИ ПРИЦІЛЬНИХ ПРИСТОСУВАНЬ ТА ПЕРЕВІРКИ БОЮ ШТУРМОВОЇ ГВИНТІВКИ ФОРТ-221**

Запропоновано підходи щодо порядку вивірки прицільних пристосувань та перевірки бою штурмової гвинтівки Форт-221.

### **Постановка проблеми**

Зовсім недавно на озброєння підрозділів НГУ надійшли новітні зразки 5,45 мм штурмових гвинтівок Форт-221. Така штурмова гвинтівка безперечно є готовою до застосування навіть при надходженні в підрозділ з заводу виробника (в технічній документації є його гарантії), але у відповідності до керівних документів командир підрозділу повинен здійснити перевірку бою зразка зброї та в разі потреби привести його до нормального бою. Дане питання

в технічній документації визначено поперхово. Саме тому авторами запропоновано на розгляд свій спосіб перевірки бою та приведення гвинтівки до нормального бою.

### **Викладення основного матеріалу**

Перевірка бою гвинтівки виконується з положення лежачи з упора. При цьому магазин зброї не повинен торкатися упору або ґрунту.

Мішенню (рисунок), для перевірки бою та приведення до нормального бою гвинтівки є прямокутник 25x35 см зафарбований на пополам чорним кольором (верхня частина його чорного, а нижня білого кольору). Посередині доцільно провести вертикальну лінію, на якій відмітити точку з координатами А (0;– 4,3) для зручності проведення розрахунків через неї провести горизонтальну лінію.

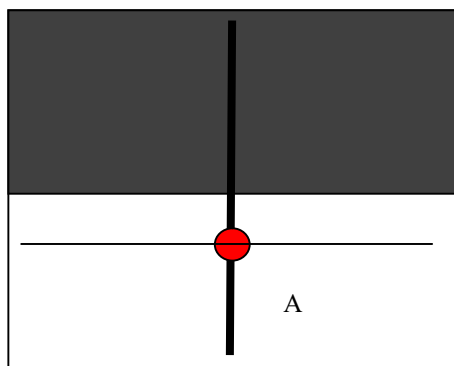


Рисунок – Пристрілочна мішень

Точкою прицілювання є середина нижнього зрізу чорної частини фігури як показано на рисунку. Мішень закріплюється на щит, який встановлюється вертикально на відстані 25 метрів нерухомо.

Після проведеної підготовки пристрільщик здійснює по мішені підряд 4 одиночних постріли, щоразу ретельно й одноманітно прицілюючись, не змінюючи положення корпусу та рук, уточнюючи наведення після кожного пострілу.

По закінченні стрільби одиночними пострілами проводиться огляд мішені і по розташуванню чотирьох пробоїн (чи трьох при одній пробоїні, що явно відірвалася) оцінюється кучність бою зброї, визначення контрольної точки, і якщо бій нас задовільняє визначається середня точка влучення (СТВ) і її положення відносно контрольної точки А.

При необхідності вносяться поправки в прицільне пристосування у відповідності до технічної документації. Після перевірки бою та (за потреби) приведенні до нормального бою з механічним прицілом здійснити перевірку бою гвинтівки з коліматорним прицілом.

Для цього встановити гвинтівку в прицільний станок ПС-51, навести гвинтівку в середину зрізу темної частини квадрату. Встановити коліматорний приціл. Якщо точка наведення не відповідає наведенню за допомогою



механічного прицілу, використовуючи механізми змінити точки прицілювання (навести з їх допомогою коліматор в ту ж саму точку).

Здійснити 4 постріли з коліматорним прицілом та визначити СТВ і її положення відносно точки А. За потреби здійснити корегування стрільби використовуючи викрутку. Повертання кожного з гвинтів регулювання на одне ділення переміщує точку влучення на відстані 25 метрів на 1 сантиметр у відповідну сторону.

### **УДК 623**

**Верхорубов Д.О.**, курсант 325 навчальної групи курсу №5 факультету №2 (інженерно-технічного) Національної академії Національної гвардії України;  
**Кужелович В.І.**, старший викладач кафедри експлуатації та ремонту автомобілів та бойових машин Національної академії Національної гвардії України

## **СТВОРЕННЯ І ЗБЕРІГАННЯ ЗАПАСІВ ВІЙСЬКОВО-ТЕХНІЧНОГО МАЙНА ДЛЯ РЕМОНТУ АВТОМОБІЛЬНОЇ ТА БРОНЕТАНКОВОЇ ТЕХНІКИ**

Пропонуються, розроблені на кафедрі, напрямки створення і зберігання запасів військово-технічного майна для ремонту автомобільної та бронетанкової техніки.

Всі види матеріальних засобів, що знаходяться в НГ України за способом утримання та призначення, розподіляються на запаси поточного забезпечення і недоторкані запаси.

До запасів поточного забезпечення відносяться матеріальні засоби, що стоять на забезпеченні військових частин згідно зі штатами, таблицями (нормами) для забезпечення поточних потреб, виконання СБЗ в мирний час і розподіляються на витратну частину і військові (рухомі) запаси.

До недоторканих запасів відносяться матеріальні засоби, які накопичуються у мирний час для забезпечення виконання заходів мобілізаційного розгортання (відмобілізуванні військових частин), їх бойової злагоженості та виконання СБЗ за призначенням на початку особливого періоду.

Частини НГ України за рахунок запасів поточного забезпечення повинні постійно мати в установлених розмірах військові (рухомі) запаси матеріальних засобів. Вони створюються на складах частин в готовності до вивезення. Військові (рухомі) запаси для частин і підрозділів НГ України встановлюються на їх повну штатну чисельність і призначені для забезпечення дій частин і підрозділів у відриві від пунктів постійної дислокації і в районах зосередження

на період до початку надходження матеріальних засобів із складів і баз постачальників в нових районах розміщення.

Військові (рухомі) запаси АБТМ створюються, накопичуються, утримуються та ешелонуються в комплектах.

У склад комплектів возимих запасів військово-технічного майна недоторканого запасу можуть бути включені як нові, так і такі, що були у використанні, але справні і придатні до подальшої експлуатації запасні частини, агрегати (складові частини зразка ВТМ, які призначені для заміни таких же частин, що були в експлуатації), нормалі, інструмент, приладдя, ремонтні матеріали, гумово-технічні вироби, пристосування, прилади, засоби вимірювання та інше майно, яке необхідне для ремонту АБТТ та скомплектоване залежно від призначення і особливостей використання.

Перелік номенклатур та їх кількість, що входять у ремонтні комплекти, встановлюється ГУНГУ. Дозволяється включати (замінювати) в ремонтні комплекти інші запасні частини, агрегати і матеріали відповідно до наявних марок та типів автомобільної та бронетанкової техніки.

Комплекти ВТМ створюються відповідними службами технічного забезпечення військових частин, з'єднань, ТрК за рахунок виділеного їм АБТМ поточного забезпечення.

Комплекти возимих запасів АБТМ створюються за кількістю автобронетанкової техніки (АБТТ) військової частини, з'єднання, ТрК та призначені для її ремонту.

Комплект № 1 забезпечує виконання 6 поточних ремонтів автомобільної техніки та 1 поточного ремонту бронетанкової техніки. Запаси комплектів № 1 створюються із розрахунку – 1 комплект на 10-30 од. автомобілів та 1-5 од. бронетанкової техніки.

Комплект № 2 забезпечує виконання 12 поточних ремонтів автомобільної техніки та 2 поточних ремонтів бронетанкової техніки. Запаси комплектів № 2 створюються із розрахунку – 1 комплект на 20-60 од. автомобілів та 5-10 од. бронетанкової техніки.

Комплект № 3 забезпечує виконання 4 середніх ремонтів автомобільної техніки та 4 поточних ремонтів бронетанкової техніки. Запаси комплекту № 3 створюються із розрахунку – 1 комплект на штатну чисельність автомобільної та бронетанкової техніки військ.

У період виконання службово-бойових завдань при повсякденній діяльності військ запаси військово-технічного майна ремонтних комплектів № 1, 2, 3 зберігаються в транспортній тарі на складах військових частин та підрозділів окремо від майна поточного постачання. З метою швидкого транспортування запасів ВТМ дане майно може бути завантажено на причепи або в кузова

вантажних автомобілів.

Таким чином, при організації забезпечення військ автобронетанковим майном увага звертається на створення запасів майна і правильне їх ешелонування, збереження майна на складах і в ремонтних підрозділах, його транспортування, розподіл, прийом і підвіз військам, визначення і найбільш ефективного використання всіх джерел надходження майна, здійснення маневру запасами майна в операції (бою), постановку задач складам і контроль за їхньою операційною діяльністю, облік наявності й руху майна, контроль за його ощадливим використанням

### **УДК 621.8**

**Верхорубов Д.О.**, курсант 325 навчальної групи курсу №5 факультету №2 (інженерно-технічного) Національної академії Національної гвардії України;  
**Згодько О.В.**, курсант 316 навчальної групи курсу №5 факультету №2 (інженерно-технічного) Національної академії Національної гвардії України;  
**Нечипоренко В.М.**, кандидат технічних наук, доцент, професор кафедри інженерної механіки Національної академії Національної гвардії України

## **АВТОМАТИЗОВАНИЙ РОЗРАХУНОК З'ЄДНАНЬ З НАТЯГОМ ДЛЯ ВУЗЛІВ ВІЙСЬКОВОЇ І СПЕЦІАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ**

В умовах оновлення і переоснащення виробництва, ремонту і удосконалення існуючих та створенням нових сучасних військових автомобілів, спецмашин, озброєнні та інших технічних виробів застосовуються нерознімні з'єднання, серед яких найбільш широко використовуються пресові посадки по гладкій поверхні. Але вибір раціонального рішення для такого з'єднання, що має випадковий характер, ґрунтується, в більшості випадків, на основі методів прецедентів або подоби. Такі методи часто потребують додаткових досліджень та експериментальних підтверджень.

Основним напрямом рішення цієї задачі є максимальне застосування автоматизованого проектування вузлів і агрегатів машин, з пошуком раціональних варіантів проектних рішень, близьких до оптимальних. Для цієї мети авторами роботи були розроблені відповідні програмні засоби (комп'ютерна програма «Pressing boarding»).

На основі низки чисельно-аналітичних методів дослідження результатів автоматизованого розрахунку при аналітичному моделюванні за допомогою математичних залежностей теорії  $R$ -функцій було аналітично описано двовимірну модель в координатних осях  $Np$  ( $N$  – натяг,  $p$  – питомий тиск).

Вона являє собою геометричну інтерпретацію сукупності кінцевої множини придатних стандартних пресових посадок, які входять до області існування придатних та відповідають допустимим умовам.

При автоматизованому проектуванні пресових посадок, зважаючи на високу продуктивність запропонованої методики і програмних засобів, використання такого аналітичного моделювання дозволяє максимально формалізувати та прискорити вибір єдиного раціонального проектного рішення серед кількох альтернативних.

Результати таких досліджень можуть бути рекомендовані для використання у системах CAE і CAD машинобудівного призначення.

#### **УДК 623.4**

**Вовк Д.С.**, курсант 414 навчальної групи курсу № 5 факультету № 2 (інженерно-технічного) Національної академії Національної гвардії України, молодший сержант; **Бірюков І.Ю.**, доктор технічних наук, доцент, професор кафедри озброєння та спеціальної техніки Національної академії Національної гвардії України

### **МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСІВ ЗБЕРІГАННЯ ПОРОХОВИХ ЗАРЯДІВ**

В процесі тривалого зберігання піроксилінові пороху, що застосовуються в боєприпасах до артилерійсько-стрілецької зброї, здатні мимовільно розкладатися і зазнавати різні фізико-хімічні перетворення. Ці зміни мають місце, як в результаті чисто фізичних процесів (масоперенос, випаровування, поглинання вологи), так і фізико-хімічних процесів (рекристалізація, ексудація), що негативно впливає на балістичні властивості порохів, які, в кінцевому підсумку, можуть змінитися настільки, що практичне застосування боєприпасів стає небезпечним і неможливим.

В роботі:

- визначено сутність, мету та необхідність застосування методів прогнозування характеристик та стану порохових зарядів при тривалих термінах їх експлуатації (зберіганні);

- запропоновано використання фізико-хімічної моделі старіння порохів, математичної моделі молекулярної дифузії в пороховому елементі та моделі зміни температури навколишнього середовища для визначення стану боєприпасів на різних етапах їх зберігання;

В результаті теоретичного дослідження отримала подальший розвиток теорія тепло-масопереносу стосовно процесу термічного розкладання твердого тіла, а

саме, піроксилінових високоазотистих порохів, без урахування факторів їх зберігання. На основі критерія *Ві* показано, що порохові елементи є термічно тонкими тілами, що дозволяє при вирішенні задач дифузійного масо-і теплопереносу розглядати їх як ізотермічні тіла.

Доведено, що одним з основних чинників, що впливають на інтенсивність виснаження порохових зарядів при їх тривалому зберіганні, є зміни температури навколишнього середовища.

Встановлено на основі математичного моделювання вплив швидкості зміни температури навколишнього середовища на інтенсивність масопереносу при молекулярній дифузії азоту в порохових елементах.

Таким чином, розроблена циклічна модель зміни річних, сезонних температур, яка носить універсальний характер і може застосовуватися для прогнозування термінів зберігання боєприпасів в Україні.

#### **УДК 629.3.017.5**

**Гвілава Т.Т.**, курсант 324 навчальної групи факультету №2 (інженерно-технічного) Національної академії Національної гвардії України, старший сержант; **Склярів М.В.**, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри автомобільної техніки Національної академії Національної гвардії України

### **ДОСЛІДЖЕННЯ СПЕЦІАЛЬНОЇ АВТОМОБІЛЬНОЇ ТЕХНІКИ (АВТОМОБІЛІВ-ЦИСТЕРН)**

Автомобільні цистерни-заправники займають одне з провідних місць серед спеціалізованого рухомого складу автомобільного транспорту. До них відносяться одиночні автомобілі і автопоїзди, у яких замість кузова використовується резервуар (цистерна) і різне технологічне устаткування (насос, компресор, фільтри, лічильники, арматура, трубопроводи і ін.).

Всі автомобільні цистерни, на відміну від інших спеціальних автомобілів, розробляються з урахуванням специфіки використання при перевезенні рідких (нафтопродукти, молоко, вино, кислоти і ін.), сипких (цемент, вапно, гіпс, мінеральні добрива, мука, ячмінь і ін.) і газоподібних вантажів (зріджені вуглеводневі гази, двоокис вуглецю і зріджені гази), які вимагають охолодження або нагріву резервуару, збереження кондиційності вантажу, виключення отруєння навколишнього середовища.

Номенклатура і типаж автомобільних цистерн-заправників, що випускаються промисловістю, з кожним роком розширюються.

Дослідження показують, що доставка вантажів в цистернах має великі

переваги в порівнянні з іншими видами їх перевезення. До них відносяться: скорочення часу перевезень і непродуктивних простоїв транспортних засобів; прискорення термінів доставки вантажів; зменшення збитку; скорочення транспортних витрат і витрат на навантажувально-розвантажувальні операції, на тару і настановні роботи; упровадження комплексної механізації навантажувально-розвантажувальних робіт і створення умов позаскладського зберігання вантажів.

**УДК 629.07:656.076**

**Глинчук О.В.**, курсант 324 навчальної групи Національної академії Національної гвардії України; **Мазін С.П.**, кандидат технічних наук, доцент кафедри експлуатації та ремонту автомобілів та бойових машин Національної академії Національної гвардії України

### **РОЗРОБКА КОМПЛЕКТУ ОБЛАДНАННЯ З ГІДРОПРИВОДОМ ДЛЯ РЕМОНТУ АВТОМОБІЛІВ**

В процесі експлуатації автомобіля надійність, яка була закладена в нього при конструюванні та виробництві, знижується внаслідок зносу деталей і агрегатів, корозії, усталеності і старіння матеріалів і інших шкідливих процесів, що протікають в автомобілі. Шкідливі процеси викликають появу різних несправностей та дефектів, усунення яких стає необхідним для підтримання автомобіля у працездатному стані. Звідсіль виникає об'єктивна необхідність у технічному обслуговуванні і ремонті автомобіля.

В процесі проведення технічного обслуговування і поточного ремонту виконуються роботи по усуненню виявлених несправностей та заміна деталей що швидко зношуються (поршневі кільця, експлуатаційні вкладники тощо).

Слід відмітити, що спеціалізованих підприємств котрі проводять поточний ремонт вантажних автомобілів, в повному розумінні цього поняття, на сьогоднішній день занадто мало. Стосовно військових автомобілів, слід відмітити, що їх ремонт як правило відбувається в умовах автомайстерні військової частини, де необхідні пристосування досить часто відсутні, що в свою чергу, негативно впливає на терміни, продуктивність та якість ремонтних робіт. Особливу групу в цьому переліку складають пристосування з гідравлічним приводом.

В той же час, велика кількість закордонних підприємств, а також і нашої країни, налагодили випуск ремонтного та технологічного обладнання для технічного обслуговування та ремонту легкових автомобілів.

Вважаючи на те що Україна є високорозвиненою машинобудівною країною

закупівля не складного ремонтного обладнання за кордоном не може бути доцільною на довго строкову перспективу. Тому розробку і виготовлення в майбутньому сучасного ремонтного та технологічного обладнання слід вважати своєчасними і актуальними.

До складу комплексу обладнання з гідروприводом для ремонту автомобілів пропонується включити: кран підкатний для зняття двигуна; гідравлічну траверсу; гідравлічний прес і ручну масло станцію, котра забезпечуватиме роботу обладнання комплексу.

Використання комплексу суттєво збільшить продуктивність праці і якість ремонтних робіт.

#### **УДК 623.44**

**Гринчук В.В.**, курсант 414 навчальної групи курсу № 6 факультету № 2 (інженерно-технічного) Національної академії Національної гвардії України;  
**Музичук В.А.**, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри озброєння та спеціальної техніки Національної академії Національної гвардії України

### **АНАЛІЗ ІСНУЮЧИХ ЗАСОБІВ МЕХАНІЗАЦІЇ СКЛАДІВ**

Згідно Настанови по службі озброєння Національної гвардії України, уведеної наказом МВС України від 2015 року № 643, вантажні та розвантажувальні роботи, а також переміщення вантажів на території складу озброєння і всередині сховища проводяться із застосуванням засобів механізації, якими обладнується склад озброєння. У цьому випадку скорочується час на завантажувально-розвантажувальні роботи, відповідно, підвищується бойова готовність військової частини. При цьому також зменшується кількість особового складу у завантажувально-розвантажувальних командах, зменшується трудомісткість робіт і забезпечується безпечність роботи для здоров'я військовослужбовців, підвищується продуктивність праці, забезпечується раціональне використання складської площі тощо.

До спеціального обладнання, що використовується при завантажувально-розвантажувальних роботах відносяться: вантажопідйомні машини; транспортні машини; спеціальна тара (контейнери), вантажні платформи, стелажі і штабелі.

У залежності від конструкції механізмів і обслуговуємості вантажопідйомні машини діляться на прості і складні.

До простих вантажопідйомних машин відносяться: домкрати; лебідки; талі.

В свою чергу складні вантажопідйомні машини діляться на: крани (стріловидного і мостового типів); підйомники (шахтні і скопові).

Основою комплексної механізації завантажувально-розвантажувальних

процесів, які підвищують продуктивність праці і ефективність виробництва є транспортуючі машини, які діляться на: транспортуючі машини періодичної дії; транспортуючі машини безперервної дії.

До транспортуючих машин періодичної дії відносяться рейковий і безрейковий наземний транспорт: візки; автокари; автозавантажувачі; скрепери; промислові роботи;

Транспортуючі машини безперервної дії розділяються на три класи: конвеєри; пневматичні установки; гідравлічні установки.

Пневматичні установки розділяються на: повітряно-поточні; контейнерні.

В свою чергу до повітряно-поточних відносять: всмоктувальні; нагнітаючі; змішані.

До контейнерних відносять: в контейнерах; в патронах.

Гідравлічні установки діляться на: напірні; безнапірні.

В свою чергу напірні розділяються на: з пульпонасосом; з бункерною подачею.

В свою чергу конвеєри по конструктивному признаку робочого органу діляться на дві основні групи: конвеєри з гнучким тяговим органом; конвеєри без гнучкого тягового органу.

При виборі засобів механізації необхідно враховувати:

простоту обслуговування, конструктивну міцність, надійність в роботі;

наявність джерела енергії і можливість його дублювання;

можливість виконання робіт в нічних умовах з дотриманням світломаскування;

можливість виготовлення простих пристроїв і обладнання силами і засобами складу;

забезпечення безпечності робіт.

Роликовий конвеєр являється одним з найбільш простих і дешевих видів обладнання (механізації), яке можливо використовувати при завантажувально-розвантажувальних роботах на складі озброєння військової частини.

**Добринський В.С.**, курсант 517 навчальної групи факультету №3 (економіки та менеджменту) Національної академії Національної гвардії України; **Зуб О.В.**, кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри фундаментальних дисциплін Національної академії Національної гвардії України

## **ЕКОЛОГІЧНІ НАСЛІДКИ ВИКОРИСТАННЯ ЯДЕРНОЇ ЗБРОЇ**

Загроза ядерного конфлікту досі актуальна. Хіросіма служить грізним нагадуванням: ядерна війна – це самогубство. Людство повинно усвідомити, що



використання ядерної зброї призведе до його загибелі.

Зростаюча міць впливу людини на навколишнє середовище висуває на перший план вибір стратегії розвитку суспільства, що гарантує не тільки існування, але й спільну еволюцію (коеволюцію) людства і навколишнього середовища.

Вивчення та моделювання глобальних проблем розпочалося ще у 70-і роки. З відомих нині моделей різної складності для розрахунків змін клімату в результаті ядерного конфлікту одна з найбільш досконалих тривимірна гідродинамічна модель. У 80-х роках також були проведені дослідження, присвячені кліматичним наслідкам.

Отже, головним кліматичним ефектом ядерної війни, незалежно від її сценарію, стане "ядерна зима" – різке, сильне (від 15° до 40°С в різних регіонах) та тривале охолодження повітря над континентами. Іншими словами, все живе, що не згорить в пожежах, вимерзне.

"Ядерна зима" спричинила б за собою лавину згубних ефектів. Над скутими холодом континентами вибухнуть жорстокі посухи. Рослини не встигнуть пристосуватися до низьких температур і загинуть.

"Ядерна зима", безсумнівно, викличе майже повне руйнування існуючих нині екосистем, і зокрема агроекосистем, таких важливих для підтримки життєдіяльності людини. Вимерзнуть всі плодові дерева, виноградники і т. п. Загинуть усі сільськогосподарські тварини, оскільки інфраструктура тваринництва виявиться зруйнованою. Рослинність частково може відновитися (збережуться насіння), але цей процес буде уповільнений дією інших чинників. "Радіаційний шок" (різке зростання рівня іонізуючої радіації до 500-1000 рад) погубить більшість ссавців і птахів і викличе серйозне променеве ураження хвойних дерев. Гігантські пожежі знищать велику частину лісів, степів, сільськогосподарських угідь. Під час ядерних вибухів відбудеться викид в атмосферу великої кількості оксидів азоту та сірки. Вони випадуть на землю у вигляді згубних для всього живого "кислотних дощів".

Ядерна війна викличе руйнування життя на Землі, катастрофу, безпрецедентну в людській історії, і з'явиться загрозою самому існуванню людства. Давайте зробимо так, щоб все те, про що ви зараз почули, залишилося лише на папері.

**УДК 623.522**

**Запара О.В.**, командир 237 навчальної групи курсу №2 факультету №1 (командно-штабного) Національної академії Національної гвардії України, сержант; **Муленко О.О.**, старший викладач кафедри озброєння та стрільби Національної академії Національної гвардії України, підполковник

## **АНАЛІЗ ФАКТОРІВ ВНУТРІШНЬОЇ БАЛІСТИКИ, ЯКІ ВПЛИВАЮТЬ НА РЕСУРС СТВОЛА**

Надійність зброї забезпечує впевненість при використанні її в різних умовах. Причому, безвідмовність дії механізмів стрілецької зброї повинна забезпечуватися в будь-яких умовах її використання, як при нормальних умовах стрільби, так і при несприятливих.

При масовому виготовленні зброї особливе значення в даний час набуває проблема його живучості, зокрема – живучості ствола, як основного елемента, що забезпечує балістичні властивості боєприпасу. Питання про живучість стволів є надзвичайно важливим, так як в даний час ствол має відносно низький ресурс у порівнянні з іншими частинами зброї.

Основними причинами, що викликають знос нарізних стволів, є: максимальний тиск і температура порохових газів у стволі; тиск кулі на бічну грань нарізу; тертя об поверхню каналу при русі кулі по нарізу.

На процес зношування поверхні каналу ствола впливає велика кількість чинників: конструктивних, технологічних, балістичних, експлуатаційних. З ростом зношування погіршуються балістичні якості ствола і, як наслідок, спостерігається зниження початкової швидкості кулі, збільшується розсіювання, що призводить до збільшення кількості боєприпасів, необхідних для виконання вогневої задачі.

Розпал каналу ствола являє собою складний процес, що не вивчений ще в повному обсязі. Спеціальні дослідження і досвід експлуатації різноманітних видів ствольних систем показують, що на розпал каналу ствола впливає ряд факторів: калібр ствола і його балістичні показники, конструкція і матеріал ствола, стан порохового заряду. Підвищення швидкості кулі і тиску порохових газів підсилюють розпал. Для пояснення механізму розпалу низкою дослідників запропоновано кілька гіпотез:

- гіпотеза термічної дії порохових газів (дана гіпотеза виходить з того, що розпал каналу ствола обумовлений, головним чином, тепловим впливом порохових газів на матеріал ствола);

- гіпотеза механічної дії потоку порохових газів (у цій гіпотезі визнається, що вирішальним фактором розпалу є механічна газодинамічна дія порохових газів,

причому суттєве значення надається вихриватому руху газів. Вихроутворенню сприяє зміна перерізу каналу при переході від камери до нарізної частини і наявність нарізів);

- гіпотеза хімічної дії порохових газів (у даній гіпотезі визнається, що вирішальним фактором розпалу є зміна механічних властивостей металу за рахунок хімічного впливу порохових газів на метал).

При цьому у всіх гіпотезах зазначаються тиск порохових газів і швидкість горіння порохового заряду, які безпосередньо залежать від стану порохового заряду.

З досвіду зберігання боєприпасів можна судити, що їх чутливість до зовнішніх впливів з часом підвищується, що пов'язано зі зміною властивостей порохових зарядів, якими споряджені боєприпаси. Незважаючи на лакофарбові покриття поверхонь корпусів, що стикаються з зарядом, з плином часу можуть відбуватися взаємодія порохів з матеріалом корпусу боєприпасів і утворення більш чутливих у порівнянні з вихідним зарядом з'єднань, що підвищує небезпеку подальшого зберігання боєприпасів.

Зміна фізико-хімічних властивостей порохових зарядів у процесі зберігання суттєво впливає на показники параметрів внутрішньої балістики під час пострілу.

**УДК 629.07:656. 076**

**Зінченко В.В.**, курсант 324 навчальної групи Національної академії Національної гвардії України; **Мазін С.П.**, кандидат технічних наук, доцент кафедри експлуатації та ремонту автомобілів та бойових машин Національної академії Національної гвардії України

## **РОЗРОБКА ПЕРЕСУВНОГО ПІДЙОМНИКА ДЛЯ РЕМОНТУ БРОНЬОВАНИХ КОЛІСНИХ МАШИН ТА ВІЙСЬКОВИХ АВТОМОБІЛІВ**

Стан автомобільної техніки знаходиться у прямій залежності та зв'язку з організацією її експлуатації. Правильна та технічно грамотна організація експлуатації автомобільної техніки є складовою частиною автотехнічного забезпечення як громадських підприємств, так і військ.

В той же час якісні технічне обслуговування та ремонт мають на меті забезпечити успішне виконання поставлених завдань та збереження при цьому машин у постійній справності та готовності до подальших дій.

Технічне обслуговування і ремонт машин представляє собою комплекс робіт для підтримання їх справності (працездатності) при підготовці та використанню

по призначенню, при зберіганні та транспортуванні в цілях забезпечення постійної їх готовності, попередження підвищених зносів та виникнення несправностей та відмов.

Якісний ремонт агрегатів автомобіля залежить від оснащення ремонтних підрозділів приладами діагностування технічного стану автомобіля, технологічним оснащенням, а також сучасним вантажопідйомним обладнанням.

Мета роботи полягає в проектуванні пересувного підйомника для ремонту броньованих колісних машин та військових автомобілів.

Для досягнення поставленої мети вирішено наступні задачі:

- проведено дослідження конструкції підйомників для ремонту і технічного обслуговування автомобілів;
- обґрунтовано конструкцію пересувного підйомника;
- розраховано конструктивні параметри маніпулятора;
- розраховано основні параметри гідрооб'ємної трансмісії;
- розраховано основні параметри двигуна;
- розроблено технологію демонтажу кабіни автомобіля;
- розглянуто питання екологічної безпеки на автотранспорті.

Використання пересувного підйомника для ремонту броньованих колісних машин та військових автомобілів суттєво збільшить якість ремонтних робіт і продуктивність праці.

## **УДК 62.192**

**Іванченко А.О.**, кандидат технічних наук, магістр Національної академії Національної гвардії України, майор

### **КОМПЛЕКСНИЙ ПОКАЗНИК БОЄГОТОВНОСТІ ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ**

Успішне виконання завдань, покладених на війська досягається підтриманням постійної бойової готовності з'єднань, військових частин і підрозділів. Виконання службово-бойових завдань підрозділами неможливо без застосування військової техніки.

У зв'язку з різким підвищенням вартості озброєння і військової техніки через їхнє значне ускладнення, а також збільшенням матеріальних витрат на забезпечення бойової підготовки і бойових дій військ, необхідне ретельне наукове обґрунтування військово-економічних рішень, у тому числі і при розробці, випробуваннях, виробництві й експлуатації озброєння і військової техніки. При цьому, необхідно оцінити сучасний рівень бойової готовності

техніки до виконання завдань, та спрогнозувати майбутній рівень бойової готовності при проведенні заміни техніки.

У відомих роботах не наведені залежності та данні по оцінці рівня готовності військової техніки до виконання бойових завдань та не коректно виражені складові комплексного показника боєготовності.

Боєготовність військової техніки характеризується великою кількістю показників, що на неї впливають. У залежності від режиму експлуатації окремим видам військової техніки встановлюють кілька ступенів боєготовності, а також порядок і терміни переводу з одного ступеня в інший.

Бойову готовність розглянуто як складну подію, що складається із кількох незалежних подій, які відтворені одночасно. Запропоновано при перевірці бойової готовності, в якості показника бойової готовності військової техніки, використовувати комплексний показник боєготовності – коефіцієнт бойової готовності.

Розраховано значення показників коефіцієнту оперативності, часу запізнення, поточного часу приведення в повну боєздатність, коефіцієнту бойової готовності та побудовано графіки залежності цих показників.

За допомогою отриманих залежностей можна визначити комплексний показник боєготовності техніки військової частини (підрозділу), при перевірці бойової готовності, більш точно.

## **УДК 355.02**

**Капітанов Д.О.**, курсант 227 навчальної групи курсу №2 факультету №1 (командно-штабного) Національної академії Національної гвардії України, солдат; **Атаманенко І.О.**, старший викладач кафедри озброєння та стрільби, Національна академія Національної гвардії України, підполковник

### **ШЛЯХИ ЗБІЛЬШЕННЯ ВЛУЧНОСТІ СТРІЛЬБИ ІЗ ГРАНАТОМЕТІВ, ЯКІ Є НА ОЗБРОЄННІ НАЦІОНАЛЬНОЇ ГВАРДІЇ УКРАЇНИ**

Інтенсивне насичення бронетанкової техніки армій найбільш розвинених країн та її застосування практично в усіх видах загальновійськового бою склали умови, завдяки яким протитанкова та польова артилерія не спроможна повсюдно супроводжувати та забезпечувати вогневу підтримку піхоти. Виникла необхідність оснащення армій потужним протитанковим озброєнням яке могло б забезпечити можливість успішної боротьби з танками та броньованою технікою противника в ближньому бою. На сьогоднішній день в передових арміях світу для боротьби з танками і іншими бойовими броньованими

машинами залучається значний арсенал різноманітних засобів ураження.

Однак основний тягар боротьби з ними продовжують нести спеціалізовані протитанкові засоби, і в тому числі протитанкові засоби ближнього бою. Бойові дії в локальних війнах і спеціальних операціях в ході збройних конфліктів 80-90-х років ще раз підтвердили, що в боротьбі з танками та іншими броньованими цілями протитанкові гранатомети – легкі і більш маневрові з потужними кумулятивними боеприпасами – є високоефективним і обов'язковим елементом системи протитанкового озброєння армій більшості держав.

Першим гранатометним комплексом, розробленим Красноармійським підрозділом ДНВП «Базальт» (тоді ДСКБ-47) і прийнятим на озброєння, був ручний протитанковий гранатомет РПГ-7 з пострілом ПГ-7В (провідний конструктор В.К. Фірулін.). Розробка гранатомета відбувалася в 1958 – 1961 роках. Комплекс був прийнятий в 1961 році і до цих пір знаходиться на озброєнні Української армії. Розробка до гранатомету пострілів з гранатами різного вражаючої дії, удосконалення прицільних пристосувань значно розширили можливості гранатомета, зробили його багатоцільовим.

Різні його варіанти виробляються за ліцензією в багатьох країнах. Сьогодні РПГ-7 і його модифікації складаються на озброєнні армій і інших збройних формувань понад 50 країн.

Протитанковий гранатомет РПГ-7В має основний оптичний приціл ПГО-7В, що забезпечує наведення гранатомета в ціль. Маса РПГ-7 з оптичним прицілом становить 6,3 кг, довжина – 950 мм, маса пострілу ПГ-7В – 2,2 кг. Такі габаритно-масові характеристики забезпечують гранатометнику можливість діяти спільно з механізованими підрозділами в ході переміщень. Аналіз бойових дій, що ведуться на сході України свідчать проте, що під час виконання різноманітних завдань, особливо на блокпостах, під час бойових дій в населених пунктах, на танконебезпечних напрямках широко застосовуються різноманітні види гранатометів. У час проведення антитерористичної операції застосування таких засобів ближнього бою, як гранатомет стало постійною практикою.

**Метою статті є** на основі аналізу бойових можливостей протитанкового гранатомету РПГ-7В, досвіду ведення бойових дій із застосуванням гранатометів РПГ-7В під час ведення бойових дій, визначити шляхи збільшення влучності стрільби із гранатометів.

Під час виконання стрільби з гранатометів РПГ-7В особовий склад стикається з наступними проблемами:

1. дуже малий досвід у проведенні стрільби з гранатометів із за укриттів та під час виконання стрільби у спорудах міського типу.
2. особовий склад під час стрільби дуже лякається очікуваного пострілу.

**УДК 623.44**

**Кабанов М.К.**, курсант 414 навчальної групи курсу № 6 факультету № 2 (інженерно-технічного) Національної академії Національної гвардії України;  
**Костенко О.І.**, викладач кафедри озброєння та спеціальної техніки Національної академії Національної гвардії України

## **ВИМОГИ ДО СУЧАСНИХ ПІСТОЛЕТІВ ТА БОЄПРИПАСІВ ДО НИХ**

В кінці 1980 х років з появою сучасних індивідуальних засобів захисту виявилось явне відставання вітчизняних 9 мм ПМ що стояли на озброєнні Вітчизняної Армії та правоохоронних органів від аналогічних сучасних західних зразків. Армії та правоохоронним органам був потрібен новий пістолет який би зміг вивести з ладу противника захищеного засобами індивідуального захисту, зберігаючи при цьому достатню вражаючу дію на відстанях до 25 м, а зупиняючи дію до 50м. При цьому куля нового патрона не повинна була поступатись кулі зі сталевим осердям пістолетного патрона 9×19 НАТО "Парабеллум" і кулі зі свинцевим осердям патрона 45АСР. Пістолет ПМ був вдалим для свого часу але на повірці виявився слабким в зрівнянні з закордонним озброєнням цього класу розрахованого під більш потужний патрон. Така ситуація була обумовлена в першу чергу не високою зупиняючою та пробивною дією відносно малопотужних 9×18 патронів ПМ. Це було пов'язано з тим що зразки зброї створювались одними конструкторами, а патрони до них – іншими. Така спеціалізація в якійсь мірі стопорила науково-технічний прогрес в збройній справі.

Так широке розповсюдження пістолетів пояснюється великим колом задач, що стоять перед військами, рішення яких іншими засобами або недоцільно, або викликано з небезпекою поразки своїх військ. Введення в сучасні системи озброєння засобів захисту, тобто бронезилетів, не зменшило використання цього виду автоматичної зброї, а навпаки – до пістолету були висунуті вимоги які б змогли забезпечити поразку живої сили противника одягненого в броньований жилет або який знаходиться в автомобілі оснащеним куленепробивним склом.

Таким чином, потрібно розробити пістолет для підрозділів Національної гвардії України який би володів здатністю вразити ворога одягненого в броньований жилет на відстанях більш ніж 25 метрів.

На даний час в багатьох країнах, зокрема в Україні, основним напрямком подальшого розвитку стрілецької зброї є модернізація існуючих добре зарекомендувавши себе зразків зброї, а саме-пістолетів. Цей шлях підвищення бойових можливостей озброєння є найбільш економічним і по матеріальним

затратам, які обмежуються теперішнім економічним станом нашої держави, і по розході часу. Послідуюча модернізація з самого початку передбачається і при створенні нових зразків, при розробці в них закладається можливість подальших змін з метою покращення бойових та експлуатаційних можливостей (простоти конструкції, маневреності, зменшення ваги за рахунок виготовлення деяких частин зброї з нетрадиційних матеріалів, з пластмас, або з високоякісного пластику).

Пістолету не потрібна велика дальність стрільби, дальність до 50 метрів, з наявністю у порушників захисних жилетів звичайна куля їх не пробиває і не спричиняє ніякої шкоди противнику, тому проєктований зразок зброї повинен мати високі службово-експлуатаційні якості, що зараз являється актуальною темою.

**УДК 351.74:355.5**

**Карпенко О.О.**, курсант Київського факультету Національної академії Національної гвардії України; **Косюк В.П.**, старший викладач кафедри військово-спеціальних дисциплін Київського факультету Національної академії Національної гвардії України, підполковник

## **ІНЖЕНЕРНО-ТЕХНІЧНІ ЗАСОБИ ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЇ У ВІЙСЬКОВИХ ПІДРОЗДІЛАХ НАЦІОНАЛЬНОЇ ГВАРДІЇ УКРАЇНИ**

Основні положення концепції інженерно-технічного захисту інформації в НГУ визначають її принципи, які конкретизуються в методах, способах і засобах інженерно-технічного захисту інформації. Якщо ціль відповідає на запитання, що потрібно досягти в результаті інженерно-технічного захисту інформації, а завдання – що треба зробити для цього, то принципи дають загальне подання про підходи до рішення поставлених завдань. Принципи можна розділити на принципи інженерно-технічного захисту інформації як процесу й принципи побудови системи інженерно-технічного захисту інформації.

Обов'язковість захисту інженерно-технічними заходами інформації, яка становить державну та іншу передбачену законом таємницю, конфіденційної інформації, що є власністю держави, відкритої інформації, важливої для держави, незалежно від того, де зазначена інформація циркулює, а також відкритої інформації, важливої для особи та суспільства, якщо ця інформація циркулює в органах державної влади та органах місцевого самоврядування, Національній академії наук, Збройних Силах, Національній Гвардії України та інших військових формуваннях, органах внутрішніх справ, на державних



підприємствах, в державних установах і організаціях.

Засоби інженерного захисту поєднують конструкції, що утрудняють рух зловмисника й поширення стихійної сили до джерела інформації, і включають огороження території, будинків і приміщень, шафи, сейфи й сховища, а також засобу системи контролю й керування доступом людей і транспорту в контрольовані зони

По ступені захисту огороження ділять на 4 класи. Огороження з різних некапітальних конструкцій висотою не менш 2 м ставляться до огорожень 1-го класу. Дерев'яні суцільні огороження товщиною не менш 40 мм, металеві сітчасті або ґратчасті висотою не менш 2 м утворюють огороження 2-го класу. Залізобетонні, кам'яні, цегельні суцільні металеві огороження висотою не менш 2,5 м являють собою огороження 3-го класу. Монолітні залізобетонні, кам'яні, цегельні огороження висотою 2.5 м, обладнані додатковим огороженням, є огороженнями 4-го класу.

Огороження території – найбільш давні інженерні конструкції для фізичної захити об'єкта або його окремих ділянок від проникнення зловмисника на охоронювану територію. За призначенням вони поділяються на основні, додаткові н попереджувальні. Додаткові огороження призначені для підвищення укріплень й основних огорожень. Попереджувальні огороження встановлюються із внутрішньої або зовнішньої сторони основного огороження н призначені для обмеження доступу до нього людей. На попереджувальному огороженні встановлюються заборонні таблички типу "Заборонна зона", "Не підходити", "Стій" і ін.

Основним огороженням території організації є забір. Забори можна розділити на декоративні й захисні. Декоративні забори позначають на місцевості границю території організації й створюються чагарником, стовпчиками, тросами, дротом і ін.

Захисні забори перешкоджають проникненню людей, автотранспорту й тварин на територію організації. Розрізняють наступні основні типи захисних заборів: монолітні; збірні бетонні або залізобетонні; металеві (литі, куті, зварені); сітчасті; дротові; дерев'яні; рослинні (живаючи огорожа); комбіновані.

Дротові огороження виготовляються з колючого й гладкого дроту. Огороження із гладкого дроту висотою порядку 1,5-1,8 м використовуються як додаткові й попереджувальні огороження усередині об'єкта. Огороження з колючого дроту можуть бути основними й допоміжними. Основні огороження можуть бути багаторядними або виконуватися у вигляді спіралей. Такі огороження використовують для блокування тимчасових складських площадок, військових об'єктів або об'єктів спеціального призначення.

Найбільш слабкий захист мають дерев'яні суцільні й розріджені забори. Під

дією вітрового навантаження вони створюють вібраційні й імпульсні механічні перешкоди, що збільшують імовірність помилкового спрацьовування встановлених на них повідомлювачів. Дерев'яний паркан - огороження з рейок (штахетник) використовується в основному як попереджувальне додаткове огороження. Повідомлювачі на них не встановлюються.

Комбіновані паркани містять ділянки різної конструкції. Міцність паркану визначається міцністю найбільш слабкої ділянки.

#### **УДК 623.4.01**

**Карпенко С.С.**, курсант 324 навчальної групи курсу №5 факультету №2 (інженерно-технічного) Національної академії Національної гвардії України;  
**Полтавський Е.М.**, старший викладач кафедри експлуатації та ремонту автомобілів та бойових машин Національної академії Національної гвардії України, підполковник

### **ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ТА ВПРОВАДЖЕННЯ У НГ УКРАЇНИ АВТОМОБІЛЕЙ З ГІБРИДНИМИ СИЛОВИМИ УСТАНОВКАМИ**

Розвиток новітніх технологій в автомобілебудівництві впливає на перспективи розвитку НГ України. Для забезпечення перевозок у частинах та з'єднаннях НГУ в транспортній групі пропонуємо використання автомобілів з гібридними силовими установками. Їх використання дозволить здійснювати військові перевезення повному обсязі з одночасною економією 30-35 % коштів на паливе.

Гібридні транспортні засоби, або транспортні засоби з комбінованою енергоустановкою, представляють собою, щось середнє між автомобілем (тобто транспортним засобом, що приводиться до руху тепловим двигуном) і електромобілем (тобто транспортним засобом, приводиться до руху електродвигуном і живиться від джерела електроенергії).

Іншими словами, гібридні автомобілі – високо економічні автомобілі, що використовують в якості силової установки систему «двигун внутрішнього згоряння – електродвигун».

Двигун внутрішнього згоряння для гібридних автомобілів має найчастіше меншу на 30-50% потужність, в порівнянні зі стандартними автомобілями. Акумулятор в даному випадку відіграє роль буфера для ДВЗ і ємності для рекуперативного гальмування. Привід забезпечує перехід енергії як від акумулятора до коліс (режим розгону), так і повернення енергії від коліс в акумулятор (режим рекуперативного гальмування).

Мета створення гібридних транспортних засобів:

1) робота ДВЗ в оптимальному режимі, тобто досягти максимум ККД, максимум економічності, мінімум шкоди екології;

2) рекуперація гальмування.

Слід зазначити, що поява ідеї гібридів було обумовлено зовсім не проблемами економічності. З впровадженням великовантажних самоскидів і важких локомотивів виникла проблема передачі великого крутного моменту від двигуна до коліс. Для цього були необхідні дуже складні коробки передач. Рішення для гібридних автомобілів було знайдено в заміні коробки передач системою «електрогенератор – електродвигун». Електродвигун має дуже широкий діапазон крутного моменту, який можна регулювати за допомогою надходить на нього струму. Таким чином, загальна схема гібрида представляє собою систему «електростанція на електромобілі». Ця система, будучи ускладненою, отримала розвиток в гібридних автомобілях.

Європейські автобудівники фірми «Рено», «Мерседес» та «Вольво» вже виготовляють вантажні автомобілі з гібридними силовими установками. Їх використання в частинах НГУ дозволить у повному обсязі виконувати перевезення вантажів та значно економити кошти на паливе.

#### **УДК 621.01**

**Козаченко Д.Г.**, курсант навчальної групи 316 факультету №2 (інженерно-технічного) Національної академії Національної гвардії України; **Калінін П.М.**, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри інженерної механіки Національної академії Національної гвардії України

### **ДИНАМІЧНИЙ СИНТЕЗ МЕХАНІЗМУ ЗА КОЕФІЦІЄНТОМ НЕРІВНОМІРНОСТІ РУХУ**

Суттєве підвищення якості сучасних виробничих процесів у більшості випадків зводиться до підвищення точності. Оптимальні за точністю технічні системи забезпечують мінімальну інтегральну похибку, при умові оптимізації відхилення кінематичних та силових параметрів від заданих значень.

У машинах спеціального призначення широке застосування знаходять важільні механізми з двигунами внутрішнього згоряння, а тому постановка та вирішення другої задачі динаміки важільних механізмів (зворотною до силового розрахунку) є актуальною. Дуже часто, і особливо в швидкохідних машинах, картина силової взаємодії ланок механізмів значно відрізняється при проведенні статичних та динамічних розрахунків.

В режимі усталеного руху кінематичні характеристики механізму є

періодичними функціями. Причиною періодичних коливань швидкості ланок та кінематичних пар є періодичний характер зміни діючих сил та передаточної функції механізму. Зменшення амплітуди коливань швидкості ланки зведення отримують на основі збільшення зведеного моменту інерції шляхом встановлення на валу ланки зведення додаткової маси – маховика. Такий підхід обумовлює збільшення інерційності механізму і погіршує динамічні характеристики механізму, обумовлює зростання часу розгону і зниження продуктивності машинного агрегату. Використання додаткового маховика збільшує вагу машинного агрегату, що не раціонально для широкого класу сучасних машин, особливо транспортних. Іноді для того щоб уникнути відповідних недоліків додаткових махових мас необхідно підбирати, а в деяких випадках проектувати нові передаточні механізми, моменти інерції обертальних мас яких могли б виконувати роль махової маси.

У роботі з метою зниження коефіцієнту нерівномірності руху головного механізму з V-подібним двигуном внутрішнього згоряння проведені порівняльні чисельні розрахунки доцільності використання або маховика або додаткової зубчастої передачі. Розрахунки базуються на використанні розроблених на кафедрі інженерної механіки комп'ютерних програм силового та динамічного розрахунку важільних механізмів, проектування силових зубчастих механізмів та пошуку оптимально-раціональних технічних рішень.

За результатами проведених досліджень розроблені рекомендації та комплекс програмних модулів, що дозволяють підвищити ефективність динамічного синтезу механізмів загального та спеціального призначення.

#### **УДК 623.76**

**Кондрат В.В.**, кандидат технічних наук, доцент, старший викладач кафедри озброєння та спеціальної техніки Національної академії Національної гвардії України; **Кравчина В.О.**, курсант курсу № 4 факультету № 1 (командно-штабного) Національної академії Національної гвардії України

### **ПРОПОЗИЦІЇ ЩОДО РОЗРОБКИ ЗЕНІТНОЇ РАКЕТНО-АРТИЛЕРІЙСЬКОЇ УСТАНОВКИ ДЛЯ ПІДРОЗДІЛІВ НАЦІОНАЛЬНОЇ ГВАРДІЇ УКРАЇНИ**

Розглянуто напрямки розробки та створення перспективної зенітної ракетно-артилерійської установки для підрозділів Національної гвардії України.

Аналіз досвіду бойових діб останніх років в зоні проведення АТО свідчить про актуальність та ефективність бойового застосування зенітної артилерії малого калібру для боротьби як з наземним супротивником так і низько

---

*Підсумкова науково-практична конференція курсантів, слухачів і студентів.*

*22 березня 2018 р., м. Харків*

літаючими повітряними цілям, в першу чергу з безпілотними літаючими апаратами різного призначення, що широко використовуються в зоні проведення АТО, бо застосування зенітно-ракетного озброєння по цим цілям не є доцільним, або зовсім неможливим. Іншим суттєвим моментом є той фактор, що застосування зенітних установок цього класу згідно з Мінськими угодами не заборонено у зоні проведення АТО.

Основним зразком зенітної артилерії, що застосовується на сьогоднішній день підрозділами як Національної гвардії так і іншими силовими структурами та підрозділами ЗСУ є ЗУ-23-2, яка має ряд суттєвих позитивних можливостей до яких можна віднести :

- Простоту конструкції та експлуатації;
- Приємлемі ТТХ;
- Достатня маневреність;
- Невелика вага та габарити.

Але спираючись на аналіз досвіду бойових дій, а також у зв'язку з стрімким розвитком озброєння та військової техніки можна зробити висновок, що на сьогодні ЗУ-23 виходять із свого «віку» та бойовим можливостей вже не відповідає вимогам за своїм призначенням. Існує необхідність в її суттєвій модернізації, чи в створенні зенітної системи сучасного типу. Пропонується, з урахуванням деяких переваг створити зенітну ракетну артилерійську установку на базі ЗУ-23 з використанням наступних технічних заходів :

- Здійснити заміну 2-х зенітних автоматів 2А14 на 2-х ствольну авіаційну гармату ГШ-23;
- Ввести до складу установки електромеханічні приводи наведення;
- Ввести до складу установки замість механічного прицілу ЗАП-23 пошуково-прицільний пристрій у складі телевізійної камери, тепловізору, лазерного далекоміру та коліматора панорамного типу;
- Ввести до складу ЗУ-23 ракетний модуль з 2-х (3-х, 4-х) пускових контейнерів з ракетами 9М39 («ІГЛА») 9М313 («ІГЛА-1»), цифрового монітору (індикатору) та пульта управління озброєнням.

У зв'язку з цим буде створена зенітна ракетна артилерійська установка (ЗРАУ), яка забезпечить збільшення висоти та дальності ураження повітряних цілей, їх швидкості та імовірності ураження в цілому, а також забезпечить підвищення імовірності ураження наземних та надводних цілей у будь-який час доби та у будь-яких місцевостях.

**УДК 623.4.01**

**Коновалов О.**, студент 355 навчальної групи Національної академії Національної гвардії України; **Кириченко О.М.**, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри інженерної механіки Національної академії Національної гвардії України

### **ЗАСТОСУВАННЯ ТЕПЛОВИХ НАСОСІВ У ВІЙСЬКОВІЙ СПРАВІ**

Теплові насоси ефективніше традиційних систем опалення (на 1 кВт витраченої електричної енергії тепловий насос виробляє 3 – 7 кВт теплової енергії). Експлуатаційні витрати по отриманню теплової енергії за допомогою теплових насосів в 2 – 5 разів нижче, в порівнянні з традиційними теплоенергетичними системами, що працюють на різних видах органічного палива. Відсутні викиди парникових газів в атмосферу. Одиночний модуль теплонасосної системи контролює опалення, гаряче водопостачання та кондиціонування повітря. Тепловий насос поєднується практично з будь-якою циркуляційною теплопровідною системою. Компактність, відсутність зовнішнього обладнання. Автоматичне управління. Теплонасосна система виключно довговічна. Термін служби – 20 – 25 років. Система працює стійко, коливання температури і вологості в приміщенні мінімальні. Відсутній шум. Застосовується мультизональний контроль. У зимовий час тепловий насос переносить з навколишнього середовища «тепло», яке потім використовується в системі опалення. Влітку, навпаки, «холод» зі свердловини (7 – 9°C) переноситься в приміщення будинку.

Сьогодні використання низько потенційної енергії землі, води, повітря – це один з найбільш ефективних способів знизити рівень теплового забруднення планети Земля та надати людям ефективну і економічну альтернативу традиційним системам життєзабезпечення. Особливо це важливо при застосуванні у військовій справі.

**УДК 353.359**

**Коршак Д.В.**, командир 3 відділення 627 навчальної групи курсу №10 Київського факультету Національної академії Національної гвардії України; **Кравченко Н.М.**, старший офіцер навчально-методичного відділення Київського факультету Національної академії Національної гвардії України, капітан

### **ЕКОЛОГІЧНІ НАСЛІДКИ ВІЙСЬКОВИХ ДІЙ**

У наш час природа стала сильно страждати від людської діяльності. По-перше, люди стали зміцнювати свої поселення, а найпростішими фортифікаційними спорудженнями є рови, ловчі ями і засідки. Рови руйнували

структуру ґрунту, порушували територіальні ділянки її мешканців; крім того, порушення цілості дерну викликало підвищену ерозію ґрунту. По-друге, люди стали використовувати природні об'єкти – у першу чергу ліси – як зброю. Найпростіший спосіб – це перетворити певну територію в пастку.

Інший спосіб – використання природних об'єктів у військових цілях – це використання їх для поразки супротивника. Ще одна причина – величезні поховання, що залишаються на місцях великих битв. При розкладанні величезного числа трупів утворюються отрути, що з дощами чи ґрунтовими водами попадають у водойми, отруюючи їх. Наступний фактор впливу воєн на природу – переміщення значних мас людей, спорядження й озброєння.

Ще одним чинником негативного впливу на навколишнє середовище є застосування двигунів. Але наприкінці ХІХ століття на зміну їм прийшли турбіни і двигуни внутрішнього згоряння, що працюють на нафті. Перші військові двигуни взагалі, і нафтові зокрема, з'явилися на флоті.

При виробництві хімічної й особливо атомної зброї виходить безліч шкідливих і небезпечних речовин, що важко утилізувати і зберігати, та й то вони нерідко не утилізуються і не зберігаються, а просто викидаються. Якщо врахувати, що багато хімічних речовин не розпадаються сотнями років, а радіоактивні – сотні тисяч, мільйони і навіть мільярди років – то стає зрозумілим, що військова промисловість закладає міну уповільненої дії під генофонд людства.

Виробництво будь-яких виробів вимагає витрат яких-небудь ресурсів, що, природно, беруться з запасів природи. Зброя не є виключенням, до того ж вона, як правило, дуже складна і вимагає безліч усіляких видів сировини.

Про природозберігаючі технології військові взагалі не занадто піклуються, а під час війни тим більше – діє формула якнайбільше, якнайдешевше і якнайшвидше. При такому підході не має сенсу навіть говорити про охорону природи і її багатств. Прикладом такого підходу може служити, наприклад, бальса, що широко використовувалася в Другій Світовій війні в авіабудуванні.

Якщо до війни на неї натикалися на кожному кроці, то після війни в лісах вона стала рідкістю. І таких прикладів можна привести безліч... Якщо раніше основою усіх воєн служила фізична поразка військ (хоча для цього застосовувалися екологічні методи), то в другій половині 20 століття основою стратегії і тактики воюючих країн з'явилося свідоме руйнування природи на території супротивника – "екоцид". І тут США перші на всій планеті. Розпочавши війну у В'єтнамі, США використовувало його територію як полігон для іспиту зброї масової поразки і нової тактики ведення війни.

Найбільш руйнівними для навколишнього середовища Індокитаю стали наступні прийоми і методи: Масоване безупинне бомбардування. Під час війни

на В'єтнамі було скинуто більш 21.000. 000 авіабомб і випущено більш 230 млн. снарядів загальною вагою 15 млн. т. Різноманітне використання важкої гусеничної техніки – так званих "Римських плугів" якими вирізали 300 метрові лісосмуги уздовж головних доріг. Розсіювання гербіцидів і інших хімікатів для знищення лісів і с/г посівів. За 10 років їх використали 72,4 млн. літрів. По суті, це була перша повномасштабна хімічна війна.

Під час війни на Балканському півострові країнами НАТО були випробувані нові боєприпаси зі збідненим ураном. Це вкрай негативно позначилося на природі Югославії. Військова діяльність має надзвичайно величезний вплив на світову екологію, це викликано прогресом технологій та підвищенням масштабності вій а особливо їх наслідків. Найсильніші наслідки викликані прогресом а саме : перехід на двигуни внутрішнього згорання та використання нафти. Ядерна, хімічна та бактеріологічна зброя.

Таким чином, для зменшення негативного впливу військової діяльності на екологію, необхідно прийняти ряд заходів, а саме: перехід на альтернативні методи енергії до повного відказу від нафти, а також повністю заборонити та ввести відповідальність за використання ядерної, хімічної та бактеріологічної зброї. Що на даний час і робить світова спільнота.

**Кофанов О.О.**, курсант 227 навчальної групи факультету №1 (командно-штабного) Національної академії Національної гвардії України; **Душкін В.Д.**, доцент кандидат фізико-математичних наук, доцент, професор кафедри фундаментальних дисциплін Національної академії Національної гвардії України

## **ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДІВ СІТЬОВОГО ПЛАНУВАННЯ У ВІЙСЬКОВІЙ СПРАВІ**

У роботі аналізується використання сітєвих методів у військовій справі та менеджменті з шестидесятих років двадцятого сторіччя до цього часу. Основними методами складання сітєвого графіка є СРМ (Critical Path Method-метод критичного шляху) та PERT (Program Evaluation And Review Technique – метод оцінки та перегляду програм). Перший метод був розроблений наприкінці 1950-х років Морганом Р.Уолкером з компанії DuPont та Джеймсом Е.Келлі, з компанії Remington Rand. СРМ спочатку використовувався як допоміжний інструмент, який застосовувався при складанні графіків проведення технічного обслуговування на хімічних заводах. Початкові дослідження, що надалі стали відомі як метод критичного шляху, були розроблені та практично застосовані компанією DuPont між 1940 та 1943



роками і сприяли успіху Манхеттенського Проекту. СРМ зазвичай використовується з усіма видами проектів, включаючи будівництво, аерокосмічну галузь та оборонну, розробку ПЗ, науково-дослідні проекти, розробку продукту, інжиніринг і технічне обслуговування заводів тощо. Метод PERT був створений в 1958 році на замовлення Управління спеціальних проектів ВМС США (U.S. Navy Special Projects Office) як інструмент для складання графіка і контролю за ходом робіт при розробці міжконтинентальних ракет Polaris. З того часу методи сітьового планування стали невід'ємною складовою частиною планування масштабних проектів, зокрема у оборонній сфері. Також вони є невід'ємною складовою частиною оптимізації проектів, у розробках яких приймає участь велика кількість організацій.

**УДК 629.076:623.426**

**Кушнір Б.М.**, курсант 314 навчальної групи Національної академії Національної гвардії України; **Ковтун А.В.**, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри експлуатації та ремонту автомобілів та бойових машин Національної академії Національної гвардії України

## **НАПРЯМИ ПІДВИЩЕННЯ НАДІЙНОСТІ АВТОБРОНЕТАНКОВОЇ ТЕХНІКИ НАЦІОНАЛЬНОЇ ГВАРДІЇ УКРАЇНИ**

Організація експлуатації автомобільної техніки (АТ) у військових частинах і підрозділах Національної Гвардії України (НГУ) складається з проведення комплексу заходів, які направлені на забезпечення її постійної готовності до застосування за призначенням і високої ефективності застосування при виконанні службово-бойових завдань.

При цьому, підтримання заданого рівня надійності АТ залишається найважливішим завданням автотехнічного забезпечення військових частин і підрозділів, яке вирішується фахівцями автомобільної служби під час її експлуатації. Необхідність підтримання заданого рівня надійності АТ, впливає із того, що від справності (працездатності) АТ залежить бойова готовність військових частин і підрозділів.

У зв'язку з різким підвищенням складності АТ, необхідне ретельне наукове обґрунтування військово-технічних рішень, які приймаються при експлуатації машин. При цьому необхідно оцінити існуючий рівень надійності АТ для визначення потрібної кількості справних (працездатних) машин, необхідних для забезпечення виконання службово-бойових завдань при проведенні спеціальної операції. Вирішення задачі визначення потрібної кількості справних (працездатних)

машин, необхідних при проведенні спеціальної операції, можна здійснити на основі існуючих показників надійності. Однак, в теперішній час, існує велика кількість, як одиничних, так і комплексних показників, які не дають можливості узагальнено оцінити рівень надійності сучасної АТ, що приводить до ускладнення процесу визначення потрібної кількості справних машин, необхідних для забезпечення проведення спеціальної операції.

Зупинка машини через виникнення технічних несправностей або робота з неприпустимими відхиленнями від заданих робочих характеристик є експлуатаційною відмовою машини. Поява відмови викликає необхідність відновлювання машини на місці виходу з ладу або буксирування її до пункту ремонту, що ставить під загрозу виконання бойового завдання. Тому виникнення відмов АТ при проведенні спеціальної операції повинно бути мінімізоване.

Запропоновано в якості показника надійності військової техніки використовувати комплексний показник надійності – коефіцієнт оперативної готовності. Наведено розрахунки для визначення кількості втрат машин з експлуатаційних причин за період проведення спеціальної операції.

#### **УДК 623.4.01**

**Левда Є.В.**, курсант 413 навчальної групи Національної академії Національної гвардії України, старшина; **Черніченко Ю.М.**, доцент, доцент кафедри озброєння та спеціальної техніки Національної академії Національної гвардії України

### **АКТУАЛЬНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ДРОБОВОЇ ЗБРОЇ ПІД ЧАС ВИКОНАННЯ СПЕЦІАЛЬНИХ ЗАВДАНЬ В ДІЯЛЬНОСТІ ПІДРОЗДІЛІВ НАЦІОНАЛЬНОЇ ГВАРДІЇ УКРАЇНИ**

Перевагами гладкоствольної зброї над нарізною є:

- підвищена ймовірність влучення в ціль на невеликих дистанціях;
- скорочений час на наведення зброї в ціль;
- можливість застосовувати зброю з метою затримання злочинця, гарантуючи збереження його життя;
- економічність дробових набоїв в порівнянні з патронами стрілецької зброї;
- можливість застосування більш широкого спектру боєприпасів різного призначення;
- у випадку крадіжки дробова зброя менш небезпечна в руках злочинця;
- дробова зброя становить меншу небезпеку для громадян у разі необхідності її застосування в умовах міста.

На відміну від бойового застосування більшості зразків стрілецької зброї,

метою правоохоронця при виконанні завдання стає не знищити злочинця, а лише припинити злочинну дію, захопити злочинця для відповіді за скоєний ним злочин перед судом.

Застосування дробової зброї особовим складом національної гвардії доцільно також з економічної сторони. Набої до дробової зброї коштують набагато дешевше від вогнепальної.

Енергія потрібна для враження живої сили в дробовій зброї зберігається на невеликих відстанях. При застосуванні дробової зброї для враження порушника немає певної точки влучення а вражаючі елементи розподіляються по всьому тілу противника, тому зменшується ймовірність його враження, при цьому одночасно зростає ймовірність його зупинення (зупиняюча дія).

Спосіб застосування зброї набагато легший і простіший.

В процесі знищення терористичних угруповань в умовах міста: на обмежених відстанях, є існуванням великої небезпеки поразки громадян. Для ведення такого різновиду дій нашими підрозділами спеціального призначення використовуються пістолети ПМ, Форт, АПС, автомати АКСУ, АКС – 74У, ручні гранати. Але гладкоствольна зброя саме на цих відстанях нічим не поступається нарізній, навіть перевершує її по таким показникам як ймовірність влучання цілі та зупиняюча дія. При застосуванні дробових патронів один постріл дробом по ефективності може перевершати чергу з пістолета-кулемета.

Існує два шляхи вирішення проблеми забезпечення підрозділів МВС відповідними зразками зброї. Перший полягає в розробці комплексу озброєння, тобто створенні нового сполучення «зброя-патрон». Іншим варіантом є пристосування для потреб правоохоронних структур вже існуючих зразків зброї, наприклад рушниці „Форт-500”, 26-мм сигнального пістолета СПШ. Це можливе шляхом проведення балістичного проектування системи, з обмеженням по довжині ствола коли задача зводиться до розробки спеціальних боєприпасів.

#### **УДК.355.4**

**Левченко Д.О.**, курсант 314 навчальної групи Національної академії Національної гвардії України; **Мазанов В.Г.**, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри автомобільної техніки Національної академії Національної гвардії України

### **ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ МОДЕЛЮВАННЯ, ТЯГОВОГО РОЗРАХУНКУ АВТОМОБІЛЯ**

Запропонована модель яка дозволяє розрахувати та промодельовати тягово-швидкісні характеристики автомобілів. Розроблена модель система реалізується

в стандартах Windows на основі можливостей програми VisSim яка призначена для побудови, дослідження й оптимізації віртуальних моделей фізичних і технічних об'єктів.

Моделювання технічних об'єктів і систем проводиться для того, щоб визначити властивості й характеристики проєктованих систем ще до їхнього виготовлення й при необхідності скорегувати, уточнити їхню структуру й параметри. Це дозволяє одержати проєкт працездатної системи, що не прийде істотно допрацьовувати тоді, коли вона буде виготовлена. Таким чином, моделювання скорочує й здешевлює процес проєктування й реалізації систем й об'єктів.

Для створення моделі автомобіля побудовані підсистеми всіх його основних блоків. Побудова моделі систем зводиться до того, щоб за допомогою “VisSim” зібрати схему, яка відображатиме формулу, яка описує заданий вузол. Крім того в модель вписуються параметри автомобіля, тобто підставляються потужність двигуна, передаточні числа коробки передач, головної передачі та інші дані, які були вибрані з технічних характеристик автомобіля. Також, на моделі системи можна перевірити її поведінку в таких умовах і режимах, для яких система не призначена, для того, щоб знати, як вона себе поведе й до яких наслідків це приведе. Очевидно, що такі експерименти на реальній системі можуть бути не тільки дорогі, але й небезпечні, у той час як моделювання дозволяє одержати потрібну інформацію про процес або систему без зайвих витрат й, головне, без негативних наслідків

**УДК 623.437**

**Лейбюк І.О.**, курсант Національної академії Національної гвардії України;  
**Пархомчук О.В.**, старший викладач кафедри експлуатації та ремонту автомобілів та бойових машин Національної академії Національної гвардії України

## **ОСНОВНІ ПРИЧИНИ ДТП НА ВІЙСЬКОВОМУ ТРАНСПОРТІ ТА ЗАХОДИ ЩОДО ЇХ ПОПЕРЕДЖЕННЯ**

Наведено аналіз ДТП на військовому транспорті, розглянуто основні причини, наслідки та запропоновано заходи щодо їх попередження.

Водії – основні учасники дорожнього руху. Від їх високої свідомості й дисциплінованості, а також обачливості у відносинах з пішоходами значною мірою залежить порядок на дорогах. Адже з їх вини скоюється 70-75% усіх дорожньо-транспортних пригод. Під час керування транспортним засобом водій повинен бути максимально уважним, свої дії визначати зважаючи на те, що дорожня обстановка змінюється безперервно, а інколи – різко і в короткі

часові інтервали, тому характер її змін не завжди з повною достовірністю можна передбачити.

Однією з основних причин ДТП є низька дисципліна учасників дорожнього руху, насамперед – водіїв, а також недостатні знання правил дорожнього руху та навички з водіння як автомобілів так і бойових машин. Тому для забезпечення безаварійної роботи військових водіїв необхідно регулярно проводити заняття та перевірку знань з ПДР та більше приділяти увагу водінню машин та маршовій підготовці. Висока підготовленість механіків-водіїв (водіїв) досягається систематичним проведенням занять з ПДР та водіння, їх високою організацією та повним використанням можливостей відповідних комп'ютерних програм технічних тренажерів, сучасних бойових машин.

Навчання водіння бойових (спеціальних) машин надає можливість знати правила водіння та експлуатації бойових машин, вміти готувати бойову машину до руху, впевнено водити її у колоні, у перед-бойовому і бойовому порядках, із подоланням перешкод, характерних для району бойових дій, вдень і вночі, працювати з навісним обладнанням, здійснювати завантаження (вивантаження) бойової машини на транспорт та переправні засоби.

### **УДК 621.891:621.85**

**Лінкевич Д.А.**, курсант 325 навчальної групи факультету №2 (інженерно-технічного) Національної академії Національної гвардії України, солдат;  
**Марецький В.С.**, курсант 325 навчальної групи факультету №2 (інженерно-технічного) Національної академії Національної гвардії України, старший сержант;  
**Жережон-Зайченко Ю.В.**, доцент кафедри інженерної механіки факультету №2 (інженерно-технічного) Національної академії Національної гвардії України

### **МЕТОД СКІНЧЕНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ПРИ РОЗРАХУНКАХ НА МІЦНІСТЬ**

При проектуванні деталей, а особливо при проектуванні деталей військової техніки, завжди необхідно проводити перевірні розрахунки на їх міцність. Використання сучасних САД систем та систем 3D-проекування дають можливість на етапі проектування проводити такі розрахунки.

Одним з основних сучасних методів перевірки міцності деталей військової техніки довільних форм та конструкцій вважається метод скінчених елементів (МСЕ, або FEM-Finite Element Method). До найважливіших переваг МСЕ відносять: можливість застосовувати метод до тіл, складених з декількох різних матеріалів; можливість розглядати тіла з складною формою країв; можливість розглянути граничні умови з розривним поверхневим навантаженням, а також

змішані граничні умови; алгоритм методу скінченних елементів дозволяє створювати загальні програми для розв'язку завдань різного класу.

Сучасні МСЕ-пакекти включають багато елементів механічної інженерії, а деякі пакети включають також спеціальні елементи: термальні, електромагнітні, рідинні та структурні робочі середовища. В структурному моделюванні МСЕ дуже допомагає у генерації жорсткісних і силових візуалізацій у місцях зсувів та згинів, та відображення розповсюдження сил та зміщень.

Суть методу скінченних елементів полягає в розбитті моделі деталі на скінченне число визначених елементів, складанні і подальшому вирішенні системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Більшість сучасних САД-систем має спеціальні інструменти, призначені для автоматизації подібних розрахунків.

В роботі розглянуті питання можливостей МСЕ-пакетів та практичного використання метода скінченних елементів в пакетах SolidWorks та КОМПАС-3D для оцінки міцності типових деталей загального використання, зокрема, типу «Вал» та «Балка». Результати отриманих рішень за допомогою САД-систем дозволили не тільки чисельно оцінити напружений стан досліджуваних деталей, а також дали наглядні візуальні картини як напруженого та і деформованого стану цих деталей.

Результати роботи мають практичний інтерес в рішенні задач по визначенню міцності деталей військової техніки і можуть бути використані при якісному вивченні дисциплін «ОМ» та «ДМОВЗ».

#### **УДК 355.426.4**

**Макартецький І.В.**, курсант 216 навчальної групи курсу № 3 факультету №1 (командно-штабного) Національної академії Національної гвардії України; **Мокреєв В.І.**, старший викладач кафедри озброєння та стрільби Національної академії Національної гвардії України

### **ІСТОРІЯ СТВОРЕННЯ, РОЗВИТОК ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПЕРЕНЕСНИХ ЗЕНІТНО-РАКЕТНИХ КОМПЛЕКСІВ**

Здійснюється аналіз та перспективи розвитку переносних зенітно-ракетних комплексів. Розкривається динаміка зміни якісних показників та шляхи модернізації сучасних переносних зенітно-ракетних комплексів ПЗРК.

Впродовж другої світової війни основним засобом протиповітряної оборони сухопутних військ з авіацією було ствольна зенітна артилерія.

Як правило, буксуємі на шасі зеніті гармати не спроможні були вести миттєвий вогонь без попередньої установки, а розміщені на самохідному не могли вести

вогонь з ходу. Це унеможливило їх застосування у бойових порядках військ.

Технічні новації у царині ракетобудування та електронно-обчислювальної техніки призвели до створення переносних зенітно-ракетних комплексів.

Першим дослідним переносним зенітно-ракетним комплексом стала німецька пускова установка "Fliegerfaust". Її планувалося випускати з березня 1945 року, але налагодити його виробництво в умовах воєнної катастрофи вже не було можливим.

Першим ПЗРК, який застосовував керування ракету став американський FIM43A "Redeye", прийнятий на озброєння армії США у 1965 році. Цей комплекс став родоначальником цілого класу ПЗРК, які мають систему наведення за допомогою інфрачервоної головки самонаведення яка відстежує ціль по тепловому контрасту двигуна.

Переносний зенітно-ракетний комплекс FIM-92A Stinger справедливо вважається найкращим ПЗРК у світі.

В зв'язку з подальшим зростом броньової захищеності цілей проводяться роботи по вдосконаленню боєголовок зенітних керованих ракет. Зокрема зенітні керовані ракети оснащуються бойовими частинами універсальної дії (осколково-фугасно-кумулятивної дії), які дозволяють або знищувати повітряні цілі, або завдавати їм таких тяжких ушкоджень які не дозволяють виконувати бойове завдання.

Паралельно вдосконалюються конструкції ракет, які покликані забезпечити більш високу швидкість, маневреність та дальність польоту (покращення аеродинамічних схем ракет, вдосконалення двигунів, органів керування, тощо).

Українська система противно-повітряної оборони, як і вся наша армія, потребує серйозної модернізації. Але не зважаючи на це, і в нинішньому стані вона здатна серйозно поспувати життя ворожій авіації.

У даний час ПЗРК сімейства «Стрела» і «Игла» експлуатуються (у тому числі і випущені за ліцензією) в більш ніж 60 країнах світу і в Україні в тому числі.

В Україні розроблено проекти модернізації ПЗРК «Стрела-2М» і «Игла-1». Удосконалені системи отримали найменування «Стрела-2ММ» і «Игла-1М» відповідно.

В Україні також проведена модернізація ПЗРК «Игла» у комплексі, який отримав найменування "336-24".

Роботи з ПЗРК можуть стати прикладом плідної кооперації значного числа українських оборонних підприємств. Розроблені в ЦКЛ "Арсенал" ГСН можуть вироблятися Науково-виробничим комплексом «Прогрес». Науково-виробниче об'єднання «Павлоградський хімічний завод», яке не один десяток років працює над створенням палива для ракетних двигунів, для ракет ПЗРК "336-24" розробило тверде паливо, що підвищує не тільки їх дальність, але і здатність до маневрування в польоті. Пускові установки портативних ракетних комплексів можуть бути об'єднані в блоки по 4-6-8 штук, і встановлюватися на бронетехніці.

Враховуючи, що в цьому випадку обмеження по масі для окремої пускової установки вже не матиме такого критичного значення, як для переносного комплексу, дальність ракет може бути збільшена за рахунок установки потужнішого (важкого) двигуна.

**Висновок.** На нашу думку, Україна зможе заповнити той вакуум, який утворився в українській армії в сегменті протиповітряної оборони.

Отже, наявність переносних зенітно-ракетних комплексів на озброєнні військових формувань різко підвищує їх бойову міць. ПЗРК дозволяють не тільки відбивати удари ворожої авіації, а й також здійснювати наскоки на летовища, уражаючи повітряні цілі під час зльоту або посадки.

ПЗРК розвиваються на шалених швидкостях. З кожним роком збільшується дальність стрільби, швидкострільність, бронепробиваємість та висота поразки повітряних цілей противника.

#### **УДК 355.424.5**

**Мартиненко А.С.**, курсант 313 навчальної групи Національної академії Національної гвардії України, старший сержант; **Гончар Р.О.**, кандидат військових наук, заступник начальника кафедри експлуатації та ремонту автомобілів та бойових машин, підполковник

### **ПРОПОЗИЦІЇ ПО МОДЕРНІЗАЦІЇ БОЙОВОЇ РОЗВІДУВАЛЬНО-ДОЗОРНОЇ МАШИНИ БРДМ-2 ДЛЯ ВИКОНАННЯ ЗАВДАНЬ ПІДРОЗДІЛАМИ НАЦІОНАЛЬНОЇ ГВАРДІЇ УКРАЇНИ**

Розглянуто та запропоновано до обговорення пропозиції по модернізації бойової розвідувально-дозорної машини БРДМ-2 для потреб підрозділів Національної гвардії України.

На даний час бойова розвідувально-дозорна машина БРДМ-2 (далі машина) є на озброєнні підрозділів Національної гвардії України (НГУ). Вона активно використовується в зоні бойових дій та виконує широкий спектр службово-бойових завдань таких як: чергування та посилення вогневої потужності блок-постів, транспортування особового складу та матеріально-технічних засобів, супроводження та охорона колон на марші, посилення вогневої потужності взводних опорних пунктів, тощо. Безперечно БРДМ-2 розроблений у другій половині минулого століття є певним “раритетом” але досвід її використання в зоні бойових дій підтвердив її переваги, такі як:

- достатня вогнева потужність та бойовий комплект;



- економічність в обслуговуванні та експлуатації при значній їх кількості на озброєнні військ;

- зручне керування та маневреність, тощо.

В той же час ця невибаглива машина має ряд недоліків а саме:

- бензинову силову установку, яка має велику витрату пального;

- перегрів двигуна при високих температурах;

- слабкий бронезахист;

- малий моторесурс;

- незручність в посадці (висадці) бойового розрахунку.

Актуальність використання наявних БРДМ для виконання службового-бойових завдань підрозділами НГУ очевидна. Але при нескладній модернізації ми можемо отримати покращену за тактико-технічними, економічними показниками машину. Пропонуємо наступні напрями модернізації БРДМ-2:

- заміна бензинової силової установки російського виробництва на дизельний двигун Білоруського виробництва Д-245, що надасть нам збільшення моторесурсу та зменшення витрати пального. В результаті ми отримаємо на 1000 км. економію 250 літрів палива. Перехід від бензину на дизельне паливо та сучасний, технологічний двигун;

- зняття бокових допоміжних коліс та обладнання бокових дверей для екіпажу та десанту з метою збільшення корисної площі та зручності десантування;

- наварювання захисних екранів, додаткового бронезахисту;

- оснащення сучасними оптичними приладами.

Таким чином, модернізація радянської техніки це стратегічно-розумний крок, з точки зору економіки та покращення показників бойової ефективності. Ця думка має право на життя та потребує обговорення фахівцями та подальшого дослідження.

## **УДК 621.396**

**Макаров П.С.**, курсант 266 навчальної групи факультету №1 (командно-штабного) Національної академії Національної гвардії України; **Єльчанінов О.Д.**, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри фундаментальних дисциплін Національної академії Національної гвардії України

## **МОДЕЛЮВАННЯ СИСТЕМИ КОНТРОЛЮ ПОГЛИНАЮЧИМИ ЛАНЦЮГАМИ МАРКОВА**

В доповіді розглядається можливість оцінювання ефективності системи контролю за допомогою поняття середнього часу простою об'єкта із невиявленою відмовою. Процес функціонування об'єкта представимо у вигляді поглинаючого ланцюга Маркова з дискретними станами.

З теорії поглинаючих ланцюгів Маркова відомо, що елементи фундаментальної матриці є середніми часами (в одиницях кроків  $\Delta t$ ) перебування процесу у станах, до яких не повертаються. При цьому середнє напрацювання на відмову і середній час простою з невиявленою відмовою виражаються співвідношеннями, аналіз яких показує, що час простою з невиявленою відмовою визначається як надійністю контрольованого елемента, так і достовірністю контролю.

Це означає, що час простою об'єкта з невиявленою відмовою можна використовувати як показник ефективності системи контролю.

#### **УДК 623.454.714**

**Матикін О.В.**, старший викладач кафедри РХБ захисту факультету РХБ захисту та екологічної безпеки Військового інституту танкових військ Національного технічного університету “ХПІ”, підполковник; **Матросов В.В.**, курсант 251 навчальної групи факультету РХБ захисту та екологічної безпеки Військового інституту танкових військ Національного технічного університету “ХПІ”, солдат

### **ВПРОВАДЖЕННЯ УНІВЕРСАЛЬНОЇ МЕТОДИКИ ПІДГОТОВКИ ВОГНЕМЕТНИХ ПІДРОЗДІЛІВ У ЗБРОЙНИХ СИЛАХ УКРАЇНИ ТА ІНШИХ ВІЙСЬКОВИХ ФОРМУВАННЯХ**

Ефективність бойового використання реактивних піхотних вогнеметів РПО-А з ураження типових цілей в значній мірі залежить від підготовки вогнеметників. Досвід використання вогнеметів у районі АТО показав низьку ефективність їх застосування ненавченим особовим складом, відсутності взаємодії з підрозділами, яким вони додані.

Проблема полягає у тому, що у сучасному бою, який характеризується виключною динамічністю, гострою боротьбою за ініціативність, вогнеметники для успішного виконання бойового завдання, як показав досвід АТО, не приносять очікуваного результату який зазначений у технічних характеристиках, щоб добитись максимального результату, необхідно затратити більшу кількість сил та засобів, а на сьогоднішній час кожна бойова одиниця має велике значення. Радянські посібники вже застарілі і не дають тієї повноти інформації для підготовки вогнеметних підрозділів сьогодення, а точніше в умовах сучасного ведення бойових дій. Провівши аналіз застосування і підготовки вогнеметників, прийшов до висновку, що потрібна єдина універсальна методика підготовки вогнеметників, у якій передбачено оволодіння таких навичок, як досконале знання матеріальної частини вогнемета, доведення до автоматизму володіння прийомами стрільби з різних положень, як з міста так і з укриття, володіння прийомами пересування на полі бою, правильного вибору та заняття місця для стрільби,

обладнання та маскуванню позиції, швидкої її зміни, вміння вести безперервне спостереження за ціллю, а також своєчасно та правильно вибирати цілі для ураження, швидко та точно готувати дані для стрільби, вміти вести вогонь по різним цілям на різні відстані та вміло його коректувати, тактично правильно діяти на полі бою поодиноким, а також у складі вогнеметної групи (відділення), розвивати такі фізичні якості як силу, спритність, а головне витривалість.

Можна побачити, що результати роботи над методикою мають практичне спрямування та дають можливість більш ефективно готувати вогнеметників, що повністю вплине на хід виконання завдання штатними вогнеметними підрозділами.

У зв'язку з наведеною вище інформацією виникає питання про необхідність впровадження розробленої універсальної методики підготовки вогнеметних підрозділів у Збройних Силах України, а також впровадження цієї методики у випадку створення вогнеметних підрозділів в інших військових формуваннях.

**Михайленко І.В.**, курсант 317 навчальної групи факультету №2 (інженерно-технічного) Національної академії Національної гвардії України; **Алфімова Л.Д.**, доцент кандидат хімічних наук завідувач кафедри фундаментальних дисциплін Національної академії Національної гвардії України

## **ЯКІСНЕ ПАЛЬНЕ – ЗАПОРУКА ЕФЕКТИВНОЇ ТА ДОВГОСТРОКОВОЇ РОБОТИ АВТОМОБІЛЬНИХ ДВИГУНІВ**

Бензини призначені для застосування в поршневих двигунах внутрішнього згоряння з примусовим займанням (від іскри). В залежності від їх використання бензини поділяються на автомобільні та авіаційні. Незважаючи на відмінності в умовах застосування вони характеризуються в основному загальними показниками якості, що визначають їх фізико-хімічні та експлуатаційні властивості.

Сучасні автомобільні бензини повинні задовольняти ряду вимог, що забезпечують економічну і надійну роботу двигуна і вимогам експлуатації:

- мати добру випаровуваність, що дозволяє отримати однорідну паливно-повітряну суміш оптимального складу за будь-яких температур;
- мати груповий вуглеводневий склад, що забезпечує бездетонаційний процес згоряння на всіх режимах роботи двигуна;
- не змінювати свого складу і властивостей при тривалому зберіганні і не мати шкідливого впливу на деталі паливної системи, резервуари, гумовотехнічні вироби.

За складом автомобільні бензини являють собою суміш компонентів, що отримується внаслідок різних технологічних процесів: прямої перегонки нафти, каталітичного риформінгу, каталітичного крекінгу і гідрокрекінгу вакуумного газойлю, ізомеризації прямогінних фракцій, ароматизації термічного крекінгу.

Компонентний склад бензину залежить в основному від його марки і визначається набором технологічного устаткування на нафтопереробному заводі.

Базовим компонентом для вироблення автомобільних бензинів, як правило, є бензини каталітичного риформінгу або каталітичного крекінгу.

Перші характеризуються низьким вмістом сірки в їх складі, практично відсутні олефіни, тому вони високостабільні при зберіганні. Однак підвищений вміст в них ароматичних вуглеводнів з екологічної точки зору є лімітуючим фактором. У складі бензинового фонду України частка компоненту каталітичного риформінгу перевищує 50%.

Бензини каталітичного крекінгу характеризуються низькою масовою часткою сірки, октановими числами за дослідницьким методом 90-93 одиниці. У порівнянні з бензинами каталітичного реформінгу для бензинів каталітичного крекінгу характерний більш рівномірний розподіл детонаційної стійкості за фракціями. Тому в якості бази для виробництва автомобільних бензинів доцільно використовувати суміш компонентів каталітичного риформінгу та каталітичного крекінгу.

**Ніколаєвський А.А.**, курсант 217 навчальної групи факультету №1 (командно-штабного) Національної академії Національної гвардії України; **Душкін В.Д.**, кандидат фізико-математичних наук, доцент, професор кафедри фундаментальних дисциплін Національної академії Національної гвардії України

## **ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДУ ЖОРДАНА-ГАУСА ДЛЯ ЗНАХОДЖЕННЯ ОБЕРНЕНОЇ МАТРИЦІ**

Матричні методи широко використовуються при розв'язанні багатьох задач економічного, технічного та військового спрямування. Одна з основних задач при використанні матричних методів полягає у знаходженні оберненої матриці. Одним з основних способів знаходження оберненої матриці є метод Жордана-Гауса [1]. Він має певні переваги в ефективності над іншими методами. Так у табл. 1 наведена кількість необхідних арифметичних операцій для використання матричного та методу Гауса.

Таблиця 1.

Кількість рівнянь	3	4	5	10
Метод Гауса	37	80	145	940
Матричний Метод	62	127	221	1266

Звідси видно, що оптимальним методом знаходження оберненої матриці є метод Гауса, тому що має найменший обсяг арифметичних дій. Він є легшим в порівнянні з матричним методом як у програмуванні так і проведенні обчислень на папері.

**Равлюк Є.В.**, курсант 317 навчальної групи факультету №2 (інженерно-технічного) Національної академії Національної гвардії України; **Нефедов О.П.**, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри фундаментальних дисциплін Національної академії Національної гвардії України

### **ОБЧИСЛЕННЯ НЕОБХІДНОГО НАРЯДУ ЗАСОБІВ УРАЖЕННЯ ДЛЯ ЦІЛІ**

В доповіді пропонується на підставі теорії ймовірностей розглянути методика оцінки необхідної кількості засобів ураження для виконання задачі з необхідною ймовірністю. У якості вихідних даних пропонується взяти однорідні засоби ураження, при чому ймовірність виконання задачі кожним засобом може бути або однаковою з іншими або різною. В основі методики лежить кілька теорем, що пов'язані з поняттями протилежних подій, повної групи подій, ймовірності сумісної появи незалежних подій тощо.

Доведено, що мети можна досягнути кількома способами в залежності від того, які засоби ураження цілі є в наявності, які характеристики щодо ймовірності ураження цілі вони мають окремо та яка ймовірність знищення потребується. Обмеження на кількість засобів ураження не розглядається, але в подальшому можуть бути взяті до уваги.

В якості висновків показано, що при наявності необхідної кількості засобів знищення можна забезпечити будь-яку ймовірність ураження, що потребується.

#### **УДК 629.7.016**

**Соколовський В.В.**, кандидат педагогічних наук, доцент кафедри озброєння та стрільби Національної академії Національної гвардії України, підполковник; **Лісний О.В.**, курсант 325 навчальної групи факультету №2 (інженерно-технічного) Національної академії Національної гвардії України, солдат

### **РОЗВИТОК ВІТЧИЗНЯНИХ БЕЗПЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ В УМОВАХ ПРОВЕДЕННЯ АНТИТЕРОРИСТИЧНОЇ ОПЕРАЦІЇ НА СХОДІ УКРАЇНИ**

На сьогоднішній день існує гостра потреба як Збройних сил так і інших військових формувань в аеророзвідці, спостереження за полем бою, а також цілевказівки для виведення на виявленні цілі інших ударних пілотованих і безпілотних повітряних засобів. Крім того перспектива отримати багатомільйонне оборонне замовлення виявила потужний науково-виробничий

потенціал в сфері створення сучасних БЛА.

Аналіз останніх досліджень і публікацій показує, що на сьогоднішній день, за умови проведення антитерористичної операції галузь розробки та виробництва БЛА дуже перспективна. По-перше, БЛА дають змогу вивільнити при виконанні окремих бойових операцій пілотовані бойові ЛА як засоби високого ризику для пілотів. По-друге, відсутність пілота і кабіни пілота з усім оснащенням забезпечення життєдіяльності, елементів контролю та ручного управління літаком суттєво зменшує при однаковому бойовому оснащенні і бойовому завданні габаритно-масові характеристики БЛА та, відповідно, вартість і уразливість БЛА.

У розвитку озброєння розвинених країн на теперішній час склалася незворотна тенденція заміни пілотованих бойових літальних апаратів різного призначення відповідними безпілотними літальними апаратами. Сучасний стан розвитку науки і техніки цілком дозволяє створювати та використовувати бойові БЛА, еквівалентні за своїми можливостями пілотованим ЛА. При цьому БЛА через відсутність екіпажу, кабіни екіпажу з засобами контролю, життєзабезпечення і ручного управління набувають значно менших розмірів й маси, що суттєво зменшує вартість БЛА та їх уразливість від засобів ППО супротивника. Оскільки бойові пілотовані ЛА є засобами підвищеного ризику для пілотів і виконання бойового завдання та в той же час значний ризик для всього пілотованого ЛА і його бойового завдання надходить від людського фактора – рішень і стану пілота – людини, то перехід на бойові БЛА вивільнить частину пілотів для використання їх на решті бойових пілотованих ЛА, і, із іншого боку, усунення пілота з ЛА підвищить надійність ЛА.

#### **УДК 623.8**

**Сябро В.К.**, курсант 413 навчальної групи Національної академії Національної гвардії України; **Крюков О.М.**, доктор технічних наук, професор, професор кафедри озброєння та спеціальної техніки Національної академії Національної гвардії України

### **ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ І ЗАСОБІВ ВИМІРЮВАЛЬНОГО КОНТРОЛЮ ПАРАМЕТРІВ ПРИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ І РЕМОНТІ СТРІЛЕЦЬКОЇ ЗБРОЇ**

Проведено аналіз засобів контролю параметрів стрілецької зброї, показано їх основні недоліки. Виконано аналіз основних факторів, що впливають на якісний стан зброї. Запропоновано схему універсального вимірювального приладу для контролю лінійних та кутових параметрів вузлів стрілецької зброї із застосуванням

в його конструкції індикатора годинникового типу.

Життєвий цикл любого зразка озброєння містить у собі такі стадії: дослідження та обґрунтування розробки; розробка; виробництво; експлуатація; капітальний ремонт; зняття озброєння з експлуатації та списання, утилізація.

Перші три стадії життєвого циклу зразка озброєння пов'язані з його розробкою та виробництвом. Після організації серійного виробництва зразок озброєння вводиться в експлуатацію у військах. Лише на цій стадії, використовуючи експлуатаційну документацію, особовий склад підрозділів проводить роботи по введенню озброєння в експлуатацію, по приведенню озброєння в готовність до застосування за призначенням, по підтриманню його в установленій ступені готовності до використання за призначенням, по зберіганню та транспортуванню.

Метрологічне обслуговування стрілецької зброї здійснюється, як правило, силами особового складу, що її експлуатує, з періодичністю, яка вказана в експлуатаційній документації, або інших нормативних документах, що регламентують порядок і терміни технічного обслуговування.

Роботи з метрологічного обслуговування проводяться в комплексі заходів технічного обслуговування чи ремонту і передбачають проведення вимірювань згідно вимог технічної документації за допомогою штатних засобів вимірювальної техніки.

На озброєнні в підрозділах НГУ знаходиться багато різноманітних зразків зброї. Для забезпечення їх постійної бойової готовності необхідно слідкувати за збереженням параметрів, що впливають на бойову готовність, адже стрілецьке озброєння як групового, так і індивідуального призначення повинно постійно бути готовим до бойового застосування. Його технічний стан має відповідати вимогам експлуатаційної документації відповідного зразка озброєння. Контроль технічного стану озброєння здійснюється посадовими особами, відповідальними за їх експлуатацію, за допомогою військових засобів вимірювання, що дозволяють виконувати перевірку лінійних, кутових, силових та інших параметрів.

У процесі експлуатації зброї через природний знос деталей збільшуються зазори між ними. Надмірне, понад припустимі межі, збільшення зазорів може стати причиною виникнення несправностей при експлуатації озброєння.

Як показує досвід, при огляді та ремонті озброєння, що проводиться в майстернях та підрозділах НГУ, велику частину операцій займає контроль геометричних розмірів, що проводиться в різні періоди експлуатації та являються невід'ємною частиною процесу експлуатації.

Головні вимоги при геометричних вимірюваннях пред'являються до похибок засобів вимірювань, причому ці вимоги постійно зростають. Так, наприклад, у даний час при ремонті озброєння досить часто можна зустріти сполучення з допусками порядку одиниць мкм.

Засоби вимірювання сьогоденного дня повинні забезпечувати отримання достовірної інформації про якості, характеристики, параметри вузлів та комплектуючих деталей, максимально сприяти підвищенню ефективності розробки, виготовлення та експлуатації продукції.

Аналіз технічного рівня засобів вимірювання, які експлуатуються в НГУ, показує, що основні причини, по яким вони не в повній мірі задовольняють потребам, зумовлені недосконалістю елементної бази та занадто довгим терміном розробки і введення в експлуатацію. У зв'язку з цим напрямок розробки вимірювальних приладів є актуальним з огляду на те, що у частинах та підрозділах НГУ брак матеріальної бази для проведення вимірювань становить певну проблему. Отже, доцільним є створення універсального приладу для контролю лінійних та кутових параметрів вузлів стрілецького озброєння без застосування спеціальних засобів, що використовуються підприємствами промисловості.

Проведено аналіз методів і засобів вимірювального контролю параметрів стрілецької зброї, що застосовуються при її ремонті і експлуатації. Встановлено, що ці методи і засоби:

- є застарілими;
- не дають змоги отримати точний результат при вимірюванні;
- є нерациональними, так-як результат вимірювань залежить від суб'єктивних факторів.

Запропоновано схеми вимірювальних приладів для контролю бокового неповоротного хитання прицільної планки, виходу бійка ударника та хитання ствола базових видів зброї НГУ із застосуванням в їх конструкції індикатора годинникового типу. Перевагою таких приладів є висока точність вимірювання (похибка не перевищує 0.05 мм), що дає змогу не лише отримати точний результат, а і попередити несправність необхідного вузла.

Суттєвою відмінністю від пристроїв, які застосовуються на даний час, є можливість доповнення вимірювальних установок з метою збільшення вимірювальних експериментів. Прилади мають компактний розмір та високу практичність, завдяки чому можуть застосовуватися не лише в стаціонарних, а і в польових умовах, якщо виникає необхідність термінового визначення несправності.

Отримані результати можуть бути покладені в основу створення сучасного засобу вимірювання лінійних та кутових параметрів вузлів стрілецької зброї за умови забезпечення зростаючих вимог до ефективності контролю.

Реалізація визначення лінійних та кутових параметрів з підвищеною точністю дозволить також прогнозувати стан зразків зброї за результатами їх вимірювання за певним напрацюванням (настрілом).



**Іванішин Р.О.**, курсант 217 навчальної групи факультету №1 (командно-штабного) Національної академії Національної гвардії України; **Душкін В.Д.**, кандидат фізико-математичних наук, доцент, професор кафедри фундаментальних дисциплін Національної академії Національної гвардії України

### **ПРИВЕДЕННЯ РІВНЯНЬ ДРУГОГО ПОРЯДКУ ДО КАНОНІЧНОЇ ФОРМИ**

При розв'язанні великої кількості задач технічного спрямування приходиться зіштовхуватися з механізмами перерізу, що обмежені правами другого порядку.

Для проведення розрахунків, їх фізико – механічних характеристик потрібно розв'язувати крайові задачі математичної фізики. Для зручності розв'язування цих рівнянь, зокрема методом розділення змінної та функції Гріна, має сенс звести границю відповідних областей до форми яка б мала властивості певної симетрії центральної або осьової. У роботі розглядаються способи зведення довільної кривої 2-го порядку до канонічної форми та дається класифікація типів кривих другого порядку в залежності від числових коефіцієнтів загального розряду.

#### **УДК 623.369**

**Мартиненко А.С.**, курсант 313 навчальної групи Національної академії Національної гвардії України, старший сержант; **Мельніков С.М.**, старший викладач кафедри експлуатації та ремонту автомобілів та бойових машин Національної академії Національної гвардії України

### **НАПРЯМОК МОДИФИКАЦІЇ ЗАСТАРІЛИХ ЗРАЗКІВ ВАНТАЖНИХ АВТОМОБІЛІВ**

Модифікація існуючих зразків озброєння та техніки має багато напрямків, метою завжди залишається покращення експлуатаційних властивостей зразка, вирішення питань утримання у технічно справному стані та готовності для використання за призначенням.

Шасі автомобілів ЗіЛ використовуються, як база для спеціальних та вантажних автомобілів. Актуальність напрямку будь якої модернізації полягає в тому що на базі існуючих зразків автомобільної техніки, на прикладі автомобіля ЗіЛ-131, постачати двигуни Білоруського виробництва Д-245 з турбонадувом. Ринкова вартість цього двигуна – 25 000 гривень за першої категорії. Ця силова установка надасть ряд переваг: економія пального (ЗіЛ-131

за паспортом витрачає 49,5 літрів бензину, а з цим двигуном буде витратити 25 літрів дизельного палива, такий розрахунок для дизельного палива провели у військовій частині 3029.

Проведемо невеликий розрахунок: на 100 км. нам потрібно 49,5 літрів бензину, а якщо буде проведена заміна на дизельний двигун то буде потрібно 25 літрів на 100 км.

Як бачимо економія на 100 км. становить майже 50 %, переваги цього двигуна в його простоті, також ми зможемо з економити кошти на його заміну, тому що заміна буде відбуватися силами ремонтного підрозділу, а не на підприємстві. Але при цьому всьому ми мусимо пам'ятати про недоліки та враховувати їх – це не досить велика потужність, якщо порівнювати з бензиновим двигуном, основним недоліком є те, що оформлення документально важко.

При вище сказаному, можемо підвести підсумок, метою цього переобладнання є не тільки економія палива, але й відповідно до тягового розрахунку покращує динамічну характеристику машини. Основною проблемою може бути можливість реєстрації конструктивних змін у державних установах. Переобладнання цілком можливе і надасть значну економію для нашої держави. Переобладнання зразків автомобільної техніки ЗІЛ-131 є перспективним напрямком для модернізації автомобілів.

### **УДК 621.923**

**Міцеля Е.Г.**, курсант Національної академії Національної гвардії України;  
**Тітаренко О.В.**, кандидат технічних наук, доцент кафедри інженерної механіки Національної академії Національної гвардії України

## **ОРГАНІЧНІ ТА НЕОРГАНІЧНІ ОПТИЧНІ МАТЕРІАЛИ У ПРИЦІЛАХ ШТУРМОВИХ ГВИНТІВОК**

Поява оптичних систем прицілювання дозволила вирішити купу проблем, притаманних механічним прицілам. Найголовніші з них пов'язані зі складністю одночасного бачення цілі та прицільного пристосування і відсутністю оптичного збільшення для кращого бачення цілі.

В оптичних прицілах візир і ціль фокусуються в одній площині, тому їх можна одночасно чітко бачити без необхідності змінювати фокусування ока стрілка. Однак для досягнення високої результативності стрільби і максимального використання можливостей сучасної зброї необхідно спочатку шляхом регулярних та багаторазових тренувань опанувати ази техніки прицілювання на простіших прицільних пристроях. При цьому реакційна здатність і точність потрапляння у

ціль часто гальмуються через необхідність механічного налаштування оптичної системи. Сучасні оптичні приціли завдяки поєднанню у своїй конструкції оптичних силікатних та полімерних матеріалів здатні вирішити цю проблему за умови забезпечення високої якості лінз на етапі їх виробництва.

Неорганічні оптичні силікатні матеріали відрізняються високою прозорістю, низьким коефіцієнтом заломлення та світлопоглинання, інертністю до вологи, температури та ультрафіолетового світла, однак вони є важкими та крихкими, що значно ускладнює їх використання у системах з великою кратністю зображення. Зменшити ці недоліки вдається за рахунок поєднання силікатних лінз з лінзами із оптичних полімерних матеріалів. Висока пластичність останніх дозволяє використовувати їх в якості пружних елементів, які здатні гнучко змінювати кривизну та автоматично регулювати кратність зображення. Це ефект раціонально використано у конструкціях адаптивних прицілів, де зовнішні лінзи – неорганічні силікатні, а лінзи обертальної системи – полімерні. За допомогою п'єзоелектричного приводу змінюється тиск рідини між полімерними лінзами, змінюється їх кривизна і ціль наближується за 250 мс легким натисканням кнопки на корпусі прицілу. Точність наведення складає до 100 нм. Таким чином забезпечується висока швидкість реагування та влучність потрапляння у ціль.

#### **УДК 355.35**

**Мудрик В.Г.**, кандидат технічних наук, слухач магістратури Національної академії Національної гвардії України, майор; **Іванченко О.В.**, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри експлуатації та ремонту автомобілів та бойових машин Національної академії Національної гвардії України

### **ЗАЛЕЖНІСТЬ ЙМОВІРНОСТІ БЕЗВІДМОВНОЇ РОБОТИ АВТОБРОНЕТАНКОВОЇ ТЕХНІКИ ВІД СУМАРНОЇ ВИТРАТИ ПАЛЬНОГО**

Приводяться результати дослідження по отриманню і доведенню залежності ймовірності безвідмовної роботи автобронетанкової техніки від сумарної витрати пального.

При експлуатації в певних умовах вироблений ресурс АБТ за даний період часу можна оцінювати по сумарній витраті пального. Сумарна витрата пального відповідає пробігу автомобіля, при якому відбувається повне вичерпання ресурсу агрегатів АБТ. Отже, множення пробігу автомобіля, при якому агрегати потребують капітального ремонту, на витрату пального у л/100 км є сумарна

витрата пального. Ця величина для конкретного типу АБТ буде постійною. Під час використання за призначенням автомобіля ресурс агрегатів зменшується на стільки, на скільки збільшується сумарна витрата пального. Саме ця закономірність покладена в основу прогнозування залишкового ресурсу автомобіля по сумарній витраті пального .

Наведені результати відображають середню сумарну витрату пального груп основних найпоширеніших зразків АБТ до капітального ремонту в літрах в залежності від індивідуальних особливостей конкретного автомобіля. Витрата пального є одним з узагальнюючих параметрів впливу на інтенсивність зношування сполучень вузлів та агрегатів ряду таких експлуатаційних та конструктивних факторів, як дорожні умови, передавальні числа коробки передач та головної передачі, технічний стан агрегатів трансмісії, якість палива та масел, регулювання системи живлення та запалювання, конструктивні особливості та ін.

За результатами дослідження отримано і доведено залежність ймовірності безвідмовної роботи автомобіля від сумарної витрати пального.

Доведено гіпотезу, що функція розподілу підкоряється експоненціальному закону.

Сформульовано формулу для визначення залежності ймовірності безвідмовної роботи від сумарної витрати пального.

Середня сумарна витрата пального до КР для груп досліджуваних автомобілів, які експлуатувались у більш важких та легких умовах мають відмінність близько 300 л. Це означає, що похибка вимірювання складає близько 0,3%.

## **УДК 623.76**

**Наумчук Ю.Ю.**, курсант курсу №4 факультету №1 (командно-штабного) Національної академії Національної гвардії України; **Кондрат В.В.**, кандидат технічних наук, доцент, старший викладач кафедри озброєння та спеціальної техніки Національної академії Національної гвардії України

## **ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ БОЙОВОГО ЗАСТОСУВАННЯ ЗУ-23 В СУЧАСНИХ УМОВАХ**

Досвід бойових дій в зоні проведення АТО свідчить про те, що на сьогоднішній день 23-мм спарена зенітна установка ЗУ-23, незважаючи на свій “вік” залишається досить ефективним зразком озброєння для боротьби з легкоброньованими об’єктами, низьколітаючими повітряними цілями і живої сили противника. Однак у зв’язку з розвитком озброєння та військової техніки, появою нових засобів збройної боротьби (у тому числі застосованих на різних фізичних принципах) бойові можливості ЗУ-23 не дозволяють застосовувати її з

достатньою ефективністю. Це обумовлено рядом наступних недоліків:

- великий час реакції;
- недосконалість засобів виявлення та прицілювання;
- велика інерційність та значні помилки за наведенням;
- швидкий перегрів стволів, що потребує їх частотої заміни (через 100 пострілів на ствол);
- складність бойового застосування уночі і в умовах обмеженої видимості;
- незахищеність розрахунку.

Враховуючи велику кількість зенітних установок, що на даний час зберігаються та знаходяться на озброєнні, а також за умов обмеження фінансування на розробку та виробництво нових зразків озброєння, актуальним питанням на сьогоднішній день є модернізація (удосконалення) ЗУ-23 шляхом проведення наступних технічних заходів:

- введення до складу установки електротехнічних приладів наведення, що дозволяє підвищити швидкість, точність наведення і час реакції;
- заміна механічного прицілу ЗАП-23 оптико-електронною системою пошуку, виявлення, ціле вказування і прицілювання;
- враховуючи, що одним із значних недоліків ЗУ-23 є швидкий перегрів стволів і необхідність їх частотої заміни, пропонується введення до її складу системи охолодження стволів і системи дистанційного (автоматичного) ведення вогню, що в свою чергу потребує заміни автоматів 2А14 на автомати 2А7 (ЗСУ-23-4 “Шилка”);
- встановлення броні захисту розрахунку.

#### **УДК 624.074**

**Овчаренко Т.В.**, курсант 315 навчальної групи Національної академії Національної гвардії України; **Табуненко В.О.**, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри експлуатації та ремонту автомобілів та бойових машин Національної академії Національної гвардії України

### **ВИКОРИСТАННЯ АВТОТРЕНАЖЕРІВ В НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ ПРИ ПІДГОТОВЦІ ВІЙСЬКОВИХ ВОДІЇВ**

Проведений аналіз використання автотренажерів у навчальному процесі. Розглянуто основні можливості та переваги використання таких тренажерів, як найбільш зручного, економного і ефективного способу здобуття навичок управління автомобілем на початковому етапі.

Автомобілі стали невід'ємною частиною нашого життя. Разом із збільшенням

кількості автомобілів водіння на дорогах України стає все більше складним процесом. Аварійність на шляхах України є однією з серйозних проблем. За статистикою дорожньо-транспортних пригод (ДТП) в Україні у 2017 році зафіксовано 163526, з них ДТП з постраждалими 27220, травмовано 34677, загинуло 3432 осіб, причому 70–80% ДТП відбувається із-за помилок водіїв. Для зниження такої статистики на початковому етапі підготовки військових водіїв використовуються спеціальні пристрої, автотренажери, які дозволяють її поліпшити.

Автомобільні тренажери комп'ютеризованої підготовки водіїв вантажного автомобіля КРАЗ-5233 – АТК 4.10, дозволяють вести навчальний процес на достатньо високому та цікавому рівні, близькому до тренувань в реальних умовах на автомобілі. Програмне забезпечення тренажерів дозволяє моделювати різні дороги і обстановку на них для водіння, яка враховує найдрібніші деталі. Наприклад, можна відтворити картину міської дороги з великим потоком машин або сільської місцевості та умовами бездоріжжя, для відпрацювання навичок водіння на початковому етапі. Основне завдання початкового етапу підготовки – виробити у курсантів в безпечних умовах елементарні початкові зрительсько-рухові навички управління вантажним автомобілем і сприйняття середовища руху.

Тренажер вантажного автомобіля КРАЗ-5233 – АТК 4.10 кафедри експлуатації та ремонту автомобілів та бойових машин дає наступні можливості:

- вивчення і роботи з органами управління автомобіля КРАЗ;
- відпрацювання посадки водія і правильного положення рук і ніг на органах управління;
- управління в різних умовах інтенсивності та характеру дорожнього руху, імітації прискорень, крену і перевантажень при керуванні автомобілем;
- відпрацювання проїзду нерегульованих і регульованих перехресть, та залізничних переїздів;
- якісний просторовий звук з навігаційним екраном усередині автомобіля на різних заданих початкових умовах, таких як зміна часу доби, або метеорологічних та погодних умов та інших;
- підвищувати кваліфікацію та вдосконалювати професійний рівень, навички та вміння водіям з невеликим стажем водіння;
- контролювати панорамне відображення дій тих хто навчається з робочого місця інструктора, та зберігати результати виконаних вправ в електронній базі даних для наступного перегляду всіх історій навчання.

Переваги використання таких тренажерів в навчальному процесі:

1. Використання автотренажерів в процесі навчання сприяє швидшому і ефективнішому засвоєнню матеріалу починаючим водіям.

2. Проведення початкового навчання на автотренажерах допоможе істотно скоротити витрати на ремонт і обслуговування реальних навчальних автомобілів і значно продовжити їх експлуатаційний термін.

3. Експлуатація тренажера КРАЗ-5233 – АТК 4.10, як навчального засобу з врахуванням нових можливостей і мультимедійних технологій дозволяє розглядати тренажер як найбільш зручний, економний і ефективний засіб навчання на початковому етапі підготовки курсантів по управлінню автомобілем, який направлено на інтенсифікацію процесів сприйняття і засвоєння навичок грамотного водіння у майбутньому.

#### **УДК 623.44**

**Овчарук С.В.**, курсант 415 навчальної групи курсу №6 факультету №2 (інженерно-технічного) Національної академії Національної гвардії України;  
**Корнієнко О.В.**, старший викладач кафедри озброєння та стрільби Національної академії Національної гвардії України, підполковник

### **ФАКТОРИ, ЯКІ ВПЛИВАЮТЬ НА ВЛУЧНІСТЬ СТРІЛЬБИ**

Наведено аналіз багато чисельних причин, які впливають на влучність стрільби в залежності від джерел їх походження (зовнішні, причини, що визначаються властивостями патрона, властивостями зброї і ті, що залежать від стрільця). Запропоновані заходи по підвищенню влучності стрільби.

При стрільбі на великі і середні відстані влучність стрільби в основному визначається зовнішньо балістичними факторами та точністю визначення вихідних даних для внесення поправок на температуру, вітер, деривацію, кут місця цілі, швидкість руху цілі і ін. При стрільбі на невеликі відстані влучність стрільби в основному залежить від зброї і стрільця, а вплив зовнішніх умов та причин, що залежать від патронів, різко знижується.

Необхідно відмітити, що особисті якості стрільця суттєво відбиваються на влучності стрільби у всіх випадках і особливо при стрільбі із індивідуальної зброї.

До зовнішніх причин відноситься вплив атмосферних умов і місцевості, на якій проводяться стрільби.

Вплив атмосферних умов на політ кулі приводить до необхідності внесення різних поправок при стрільбі на середні і великі відстані. Основою для цього являються таблиці елементів траєкторії, які складені для нормальних атмосферних умов.

Вплив місцевості на влучність стрільби проявляється двояко. По-перше, при розміщенні цілі значно вище або нижче горизонту зброї необхідно вносити

поправку на кут місця цілі, що при стрільбі на середні і великі відстані може дати значну погрішність при внесенні поправок. По-друге, місцевість впливає на влучність стрільби кулемета через так зване звалювання зброї, а також через різний вплив різноманітних ґрунтів.

Для зменшення розсіювання пострілів, яке залежить від патронів, рекомендується використовувати для стрільби патрони однієї партії, так як вони менше відрізняються один від одного по фактичним розмірам і масам їх елементів і тому дають менші коливання початкової швидкості.

Серед різноманітних причин, що впливають на влучність стрільби, значне місце займають причини, які пов'язані зі зброєю. Купчастість стрільби визначається тільки властивостями зброї. Загальна компоновка і особливості будови кожного виду зброї в тій чи іншій мірі відображаються на характері та величині розсіювання. Тому інколи подібні по типу і балістичним властивостям види зброї дають досить різну купчастість.

В процесі експлуатації зброї внаслідок зносу, службових і бойових пошкоджень, а також в результаті поганої підготовки зброї до стрільби, влучність стрільби може помітно погіршитися.

Роль стрільця у забезпеченні хорошої влучності стрільби загальновідома. Одна і та ж зброя в руках одного стрільця дає відмінну влучність, а в руках іншого – погану. Для досягнення хороших результатів стрільби необхідне ґрунтовне вивчення прийомів стрільби і правил ведення стрільби в бою, а також добре тренування.

На основі аналізу факторів, які впливають на влучність стрільби можна вказати на основні заходи по підвищенню влучності, а здатність зброї зберігати бій незмінним в різних умовах застосування характеризує її стабільність.

**Орлова К.О.**, курсант 515 навчальної групи курс №7 факультету №3 (економіки та менеджменту) Національної академії Національної гвардії України;  
**Торяник Д.О.**, викладач кафедри озброєння та стрільби Національної академії Національної гвардії України, майор

## **ЗАСТОСУВАННЯ СУЧАСНИХ ЗРАЗКІВ ОЗБРОЄННЯ ПІД ЧАС ПРОВЕДЕННЯ АТО**

Відповідно до Закону України «Про засади внутрішньої і зовнішньої політики» наша держава зберігає статус позаблоковості, що зобов'язує її не брати участі у військово-політичних союзах. Така політична позиція, з одного боку, сприяє зменшенню напруженості в регіоні (мається на увазі «м'яке»



протистояння НАТО й Росії), з другого – потребує від України додаткових зусиль зі створення власної системи оборони, достатньої для стримування еventуального супротивника. Масштаби й вартість робіт із забезпечення необхідної боєздатності Збройних сил України залежать насамперед від геополітичної ситуації в регіоні, фактичного стану озброєнь та військової техніки, потрібних обсягів їх модернізації й розроблення нових зразків.

Сьогодні є всі підстави назвати стан озброєння та військової техніки армії критичним, незважаючи на офіційні заяви Міністерства оборони України про можливість підтримувати його на необхідному технічному рівні. Далася ознаки багаторічна хронічна нестача бюджетних коштів для потреб Збройних сил України. Встановлений технічний термін служби всіх видів основних озброєнь підходить до кінця і перед державою постає необхідність тотального переозброєння армії. Зважаючи на прогноз розвитку вітчизняної економіки й граничні розміри бюджетних коштів, які держава буде здатна виділити на розв'язання цієї проблеми, можна дійти такого висновку: у середньостроковій і більш віддаленій перспективі навряд чи вдасться забезпечити необхідну боєздатність армії за рахунок переозброєння на сучасні зразки. Оптимальним виходом із цієї ситуації могла б стати концентрація коштів оборонного бюджету на створенні тих видів озброєнь і на їхній основі відповідних сил, які можуть зміцнити обороноздатність держави. До них слід віднести насамперед неядерні сили стримування з використанням ударних ракетних озброєнь.

Враховуючи складну ситуацію в країні, українські оборонні підприємства пропонують виробництво найновітнішого арсеналу, частина з якого, вже успішно використовується у зоні АТО, а інша ще чекає замовлень від держави.

Мета роботи полягає в представленні зразків озброєння, які ще масово не поступили на озброєння українського війська, але є вкрай необхідними для формування сучасної армії та виконання поставлених завдань під час проведення АТО.

Необхідно пам'ятати, що через підписання Україною мирних угод можливість використання бойової зброї українською стороною зведена до мінімуму, тому, в першу чергу, необхідно звертати увагу на поліпшення та оновлення захисної зброї, що дасть можливість зберегти життя військовослужбовців під час обстрілів з боку супротивника.

Серед маси зразків бойової техніки, яка останнім часом пропонується українськими виробниками, в результаті проведеного аналізу, було обрано 7 видів зброї, яка, відповідно до наведених характеристик, може бути ефективно використана в процесі проведення АТО, як для покращення обороноздатності української армії, так і для посилення її бойової міцності.

**УДК 615.478**

**Панасюк О.О.**, курсант 225 навчальної групи Національної академії Національної гвардії України; **Табуненко В.О.**, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри експлуатації та ремонту автомобілів та бойових машин Національної академії Національної гвардії України

## **ЕВАКУАЦІЯ ПОРАНЕНИХ В УМОВАХ ВЕДЕННЯ БОЙОВИХ ДІЙ**

Проведено аналіз способів евакуації поранених з-під обстрілу противника з метою надання медичної допомоги.

Евакуація поранених з-під обстрілу противника це найбільш складний етап доставки потерпілих до найближчого санітарного пункту, де йому можуть надати медичну допомогу. Винесення поранених з-під обстрілу повинно здійснюватися безперервно, незалежно від часу доби і погодних умов. Способи виносу залежать від умов бойової обстановки, характеру і локалізації пошкодження, найменш травматичним і зручним способом для пораненого. Від часу що пройшов з моменту отримання поранення до надання йому медичної допомоги залежить результат лікування.

Проведення евакуації пораненого з-під обстрілу противника допускається виконувати тільки після того, як ви переконаєтеся, у власній безпеці і можливості наблизитися максимально прихованим способом, використовуючи методи маскування, складки місцевості, задимлення та інші способи. Добравшись до пораненого слід вступити з ним в контакт для з'ясування живий він чи ні, задаючи прості питання. У разі, якщо відповідей не отримаєте, то слід оцінити наявність (або відсутність) у пораненого дихання. При наявності дихання необхідно його оглянути (опитати) на наявність або відсутність кровотечі. Для тимчасової зупинки кровотечі у пораненого необхідно використовувати накладення «турнікета», який на відміну від традиційного джгута не розчавлює тканини і не призводить до остаточної зупинки крові в кровоносних судинах. При необхідності у пораненого потрібно усунути відкритий пневмоторакс і закрити рану асептичної пов'язкою. Після цього слід оцінити небезпеку подальшого обстрілу з боку противника і вибрати напрямок евакуації в сторону укриття або «дружнього вогню» максимально притискаючись до землі.

Медична допомога повинна бути надана в найкоротші терміни, тому що з плином часу у поранених швидко наростає частота ускладнень і погіршується стан здоров'я. У бойових умовах другої світової війни в західній частині нашої країни знаходилося 39,9% лікарів і 35,8% лікарняних ліжок від усієї чисельності по даним Наркомздраву. Головним завданням медичної служби було сортування поранених, яких привозять з поля бою на перев'язувальні пункти. Основною вимогою до медичної служби було забезпечення прибуття всіх поранених на

---

*Підсумкова науково-практична конференція курсантів, слухачів і студентів.*

*22 березня 2018 р., м. Харків*

польовий медичний пункт, в межах до 6 годин після поранення і в медсанбат – до 12 годин. Якщо поранені затримувалися на ротній ділянці або в районі батальйонного медпункту і прибували після названих термінів, то це розглядалося як недолік організації медичної допомоги на полі бою. Поранені, доставляються в медичні частини і лікувальні установи, які називаються етапами медичної евакуації. Це лікувальні установи, які розгорнуті на шляхах евакуації для прийому, медичного сортування поранених і хворих, надання їм медичної допомоги, лікування та підготовки їх до подальшої евакуації. При першій-ліпшій можливості слід прагнути до зменшення багатоетапності в наданні допомоги пораненим, тому що це значно покращує результати лікування.

Під час бойових дій російської армії в Чечні, першу допомогу отримали 61,4% поранених. Середній термін її надання 35 хвилин після поранення. Під час війни в Кореї терміни доставки поранених американських військовослужбовців в лікувальні установи становили 4-6 годин, в період війни у В'єтнамі в такі ж терміни оперували 86% поранених. Це дозволяло забезпечити повернення в стрій до 90% поранених.

Враховуючи розвиток сучасних засобів доставки поранених вимоги щодо медичного евакуаційного забезпечення передбачає значне зниження тимчасових нормативів: першої лікарської допомоги до 30-60 хвилин, кваліфікованої 4-5 годин, спеціалізованої до 12 годин після поранення.

#### **УДК 623.4.18**

**Полинько С.В.**, курсант 114 навчальної групи курсу №8 факультету №4 (гуманітарного) Національної академії Національної гвардії України, солдат;  
**Бородін С.В.**, старший викладач кафедри озброєння та стрільби Національної академії Національної гвардії України, підполковник

### **ПЕРЕВІРКА БОЮ ТА ПРИВЕДЕННЯ ДО НОРМАЛЬНОГО БОЮ ЗБРОЇ В ПОЛЬОВИХ УМОВАХ БЕЗ ВИКОРИСТАННЯ ПРИСТРІЛОЧНИХ МІШЕНЕЙ ТА ЯЩИКА ЗБРОЙНОГО МАЙСТРА**

В польових умовах зазвичай немає перевірочних (пристрілочних) мішеней, ящика збройного майстра, габаритних лінійок, інших засобів, передбачених керівництвами та настановами, але перевірку бою зброї та приведення її до нормального бою необхідно проводити.

Обов'язком командирів всіх рівнів є проведення заходів щодо організації утримання у справному стані і забезпечення збереження зброї, бойової техніки, боєприпасів.

Бойова готовність зброї, ефективність її застосування за призначенням в

значній мірі залежить від її технічного стану і, насамперед, від якості перевірки бою та приведення її до нормального бою, яка є суттєвим фактором, що впливає на результати стрільби. Тому перевірка бою зброї і приведення її до нормального бою повинна проводитись з особливою ретельністю і точністю.

Ефективність проведення заходів по перевірці бою та приведення до нормального бою стрілецької зброї в великій мірі залежить від рівня підготовки командирів підрозділів, спеціалістів служби озброєння, які повинні знати матеріальну частину озброєння, правила її експлуатації, вміти виявляти несправності та грамотно їх усувати.

Доповідь має за мету надати допомогу тим, хто проводитиме перевірку бою та приведення її до нормального бою в польових умовах без використання або з найменшим використанням, передбачених настановами та керівництвами засобами (предметами).

#### **УДК 623.592**

**Проскурнін О.І.**, курсант 136 навчальної групи курсу №8 факультету №4 (гуманітарного) Національної академії Національної гвардії України;  
**Марков О.В.**, старший викладач кафедри озброєння та стрільби Національної академії Національної гвардії України, майор

### **АНАЛІЗ СНАЙПЕРСЬКИХ КОМПЛЕКСІВ**

Сучасні війни, як правило, носять локальний характер. В умовах цих конфліктів особливу роль відіграють снайперський вогонь і снайперська зброя. Саме тому арсенал таких стрілецьких систем, які потрібні підрозділам Національної гвардії України ми і розглянемо.

Після Другої світової війни 1939–1945 рр. бойові дії перестали носити характер широкомасштабних військових операцій. Сучасні військові конфлікти істотно відрізняються від операцій минулої війни і носять локальний характер. Основним характером можна вважати широке використання тактики дій малих бойових груп. Природно, змінилася в нових умовах і роль окремих видів зброї і бойової техніки: різко зросло значення стрілецької зброї і легких зразків штурмової зброї. В ході бойових зіткнень широко стали застосовуватися снайперський вогонь, засідки, мінно-вибухові загородження, «розтяжки».

Відсутність чіткої лінії фронту, що розділяє воюючі сторони; дії підрозділів у відриві від основних сил створили умови для ефективного застосування снайперської зброї. У пресі наводилися дані, що переконливо підтверджують роль снайперів в ході бойових дій в 60-і рр. у В'єтнамі. На поразку одного

солдата армії США витрачалося в середньому 25 тисяч патронів. Американські снайперські підрозділи, що пройшли спеціальну підготовку, витрачали на поразку одного в'єтнамського солдата 1,5 патрона. Подібна ефективність і економічність вогню снайперів підтвердилася пізніше в ході бойових дій в 80-і рр. в Афганістані, потім в кінці 90-х рр. в Чечні. Дії снайперів впливали на психіку противника, викликаючи у супротивника почуття незахищеності і страху.

Загальну тенденцію розвитку снайперського озброєння останніх десятиліть можна визначити декількома напрямками. Вони яскраво проявилися в зв'язку зі зміною характеру бойових дій в локальних війнах, зміною завдань окремих видів зброї. Як уже зазначалося, знизилася роль важкої бойової техніки з метою підвищення маневреності підрозділів; зросло значення дрібних бойових груп, що діють у відриві від основних сил. До їх складу стали обов'язково надавати снайперів з комплексом снайперського озброєння, яке можливо поділити на три умовні підгрупи.

До першої підгрупи снайперських гвинтівок відносяться гвинтівки з прицільною дальністю до 400 м, які будуть застосовуватись для проведення спеціальних операцій та враження живої сили противника і мати пристрої безполум'яної та безшумної стрільби, використовувати спеціальний боєприпаси зі значною пробивною та зупиняючою дією кулі.

До другої підгрупи снайперських гвинтівок відносяться гвинтівки з більш потужним боєприпасом, що здатні вражати живу силу, легкоброньовну техніку противника на дальностях – 800–1300 м, та використовуватися як одним військовослужбовцем так і снайперською парою у загальновійськовому бою.

До третьої підгрупи снайперських гвинтівок відносяться великокаліберні гвинтівки, що здатні вражати живу силу та бойову техніку противника, установки ПТУР, РЛС, рухомі пункти управління, вертольоти на злітних майданчиках та інші подібні цілі з дальністю прицільного вогню до 2000 м, з боєприпасами підвищеного вражаючої дії і кучності стрільби.

Нові бойові можливості сучасних снайперських комплексів можуть визначити штатну організацію підрозділів, що включають снайперів з новим снайперським озброєнням, а також тактику їх дій в сучасних умовах. Бойові можливості озброєння, якими володіє армія, визначають тактику дій підрозділів Національної гвардії на даному етапі.

**Романчук В.Є.**, курсант 327 навчальної групи факультету №2 (інженерно-технічного) Національної академії Національної гвардії України; **Сидоренко І.І.**, кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри фундаментальних дисциплін Національної академії Національної гвардії України

### **ЗАДАЧА ПРО ВИБІР АВТІВКИ ЗА МЕТОДОМ АНАЛІЗУ ІЄРАРХІЙ**

Проблема вибору завжди була та залишається найважливішою з точки зору прийняття рішень, оскільки основне ускладнення полягає у тому, що у багатьох випадках з численної кількості вхідних параметрів, важко виділити найсуттєвіші і найвпливовіші на остаточне рішення.

Метод аналізу ієрархій є найбільш потужним, але недостатньо відомим методом розв'язування задач аналітичного планування.

На прикладі вибору автівки за методом аналізу ієрархій показана перспектива його використання у виборі типу механізованих засобів з метою подальшого укомплектування технічної бази Національної гвардії України.

#### **УДК 629.362**

**Романщак П.В.**, курсант 324 навчальної групи Національної академії Національної гвардії України, солдат; **Цебрюк І.В.**, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри експлуатації та ремонту автомобілів та бойових машин Національної академії Національної гвардії України, полковник

### **ОГЛЯД МІСЦЯ ДОРОЖНЬО-ТРАНСПОРТНОЇ ПОДІЇ ПОСАДОВИМИ ОСОБАМИ НАЦІОНАЛЬНОЇ ГВАРДІЇ УКРАЇНИ**

Розглянуто актуальні питання щодо проведення якісного огляду місця дорожньо-транспортної пригоди та надані поради, щодо огляду місця події посадовими особам.

До дійсного часу якість розслідування дорожньо-транспортних пригод залишається низькою. Причиною цього часто є незадовільний огляд, а саме оформлення протоколу огляду місця ДТП. Посадові особи не рідко помилково вказують місце і час пригоди, технічно неграмотно описують дорожні умови, елементи дорожнього полотна, не повністю фіксують зовнішнє оточення, наявність дорожніх знаків і зону їх дії.

В залежності від характеру відображення події на місці ДТП можуть бути виділені ситуації, коли пригода:

- реально відображено;
- неповно відображено;
- не знаходить свого явного відображення;
- не справжньо відображено.

При реальному відображенні події пригоди передбачають: збір первинних даних метою і обстановки місця ДТП з метою виявлення та фіксації слідів пригоди; аналіз окремих слідів на місці ДТП; моделювання події, що відбулася.

Система тактичних прийомів при неповному відображенні події пригоди включає в себе наступні прийоми: аналіз окремих слідів, (предметів), їх ознаки, розташування; використання окремих елементів події; моделювання з метою відтворення події; сопоставлення моделюємої події і реального малюнку місця пригоди.

Система тактичних прийомів при відсутності явного відображення події пригоди складається зі наступних прийомів: збір первинних даних з інформацією з міста пригоди; за дїя до участі в огляді осіб, котрі попередили про пригоду; аналіз прикмет знищення та зникнення слідів; аналіз іншої інформації про місце пригоди.

Система тактичних прийомів при не справжньому відображенні події злочину. Така система направлена на виявлення негативних обставин, котрі несуть в собі інформацію не про істинні події, а про дані, порушуючи природне співвідношення причини та слідства. Ця система має: сопоставлення інформації про місце ДТП з традиційним та природнім ходом подій; сопоставлення інформації місця пригоди з типовими аналогами; сопоставлення предметів (слідів) з довідковими даними; сопоставлення предметів (слідів), виявлених на місці пригоди, між собою; сопоставлення даних місця пригоди з доказами, точно встановленими по справі.

### **УДК 621.923.1**

**Привалов В.С.**, курсант 315 навчальної групи факультету №2 (інженерно-технічного) Національної академії Національної гвардії України; **Літовченко П.І.**, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри інженерної механіки Національної академії Національної гвардії України

## **АВТОМАТИЗОВАНИЙ СИНТЕЗ МЕХАНІЧНОГО ПРИВОДУ РАЦІОНАЛЬНОЇ СТРУКТУРИ І РОЗРАХУНОК ЙОГО ПАРАМЕТРІВ**

Відомо, що величина втрат в механічних приводах залежить, в основному, від кількості та характеристик механічних передач, що входять у склад приводу.

Основною метою створення механічного приводу, як загального, так і військового призначення, є узгодження вихідних параметрів джерела енергії і вхідних параметрів робочого органу машини. При синтезі структури механічного приводу вирішується задача підбору такої кількості і характеристик механічних передач, які забезпечують найбільш точно вказане узгодження. Кінцевим продуктом синтезу структури механічного приводу є його кінематична схема – умовний опис структури й порядку розташування у ньому механічних передач.

При синтезі структури приводу вирішується також задача раціонального використання різних типів механічних передач в одному приводі при виконанні вимог раціонального компоновання приводу. Таким чином, задача синтезу структури механічного приводу є оптимізаційною, з цільовою функцією, яка залежить від багатьох факторів: кінематичних, силових, енергетичних, масово-габаритних характеристик механічних передач, що входять до його складу, параметрів компоновання приводу і т.д.

Авторами роботи запропонована система класифікації і ідентифікації структур механічних приводів, розроблено методичні, алгоритмічні і програмні засоби для автоматизованого синтезу і розрахунку параметрів механічного приводу.

За результатами досліджень розроблено комплекс методичних, алгоритмічних і програмних засобів синтезу структури механічних приводів і розрахунку їх параметрів, які дозволяють підвищити ефективність і продуктивність проектування механічних приводів як загального, так і спеціального призначення. Розроблені рекомендації по використанню результатів досліджень у навчальному процесі ВНЗ і ВВНЗ для студентів і курсантів інженерних спеціальностей, а також в установах, що займаються проектуванням механічних приводів.

#### **УДК 623.4.01**

**Прімак Ю.М.**, курсант 324 навчальної групи курсу №5 факультету №2 (інженерно-технічного) Національної академії Національної гвардії України, молодший сержант; **Рікунов О.М.**, викладач кафедри експлуатації та ремонту автомобілів та бойових машин Національної академії Національної гвардії України, майор

### **ПРОБЛЕМНІ ПИТАННЯ РОЗВИТКУ БРОНЕТЕХНІКИ НАЦІОНАЛЬНОЇ ГВАРДІЇ УКРАЇНИ**

Досвід воєнних конфліктів, та Антитерористична операція на Сході України, свідчить, що колісні бойові броньовані машини продовжують відігравати важливу роль у вирішенні широкого спектра бойових завдань, що покладаються на підрозділи Національної гвардії.

На сьогодні легкоброньовані бойові машини складають суттєву частину

---

*Підсумкова науково-практична конференція курсантів, слухачів і студентів.*

*22 березня 2018 р., м. Харків*



бронетанкового озброєння Національної гвардії України. Серед них є модернізовані або відновлені машини, такі як БТР-60, БТР-70, БТР-80, а також нові зразки – БТР-3Е, БТР-4.

Основними проблемними питаннями як для бронемашин, що знаходяться на озброєнні, так і для тих, що поступили на укомплектування частин за останні роки, є забезпечення вогневої потужності, рухливості та захищеності. Деякі зразки бронетехніки потребують підвищення показників цих характеристик, досягнення яких можливо лише за виконання ряду міроприємств з модернізації.

Для підвищення вогневої потужності:

- застосування бойових модулів із встановленими малокаліберними автоматичними гарматами калібром 23-30 мм;
- застосування в боєкомплекті нових боєприпасів.

Для підвищення рухливості:

- забезпечення питомої потужності більше 25-30 к.с./т для БТР, за рахунок встановлення економічних дизельних двигунів;
- застосування електромеханічних трансмісій;
- подальше удосконалення показників рухливості за рахунок розробки схем електричних силових установок та електротрансмісій для об'єктів бронетанкової техніки.

Для забезпечення захищеності:

- оснащення бронетанкової техніки комплексами активних засобів захисту;
- застосування модульної комбінованої броні у поєднанні з динамічним захистом.

**Сипливий П.В.**, курсант 515 навчальної групи курсу №7 факультету №3 (економіки та менеджменту) Національної академії Національної гвардії України; **Торяник Д.О.**, викладач кафедри озброєння та стрільби Національної академії Національної гвардії України, **майор**

## **РОЗРАХУНОК КАЛЕНДАРНИХ ТЕРМІНІВ ЗБЕРІГАННЯ БОЄПРИПАСІВ В РІЗНИХ УМОВАХ**

При зберіганні боєприпасів, у більшому чи меншому ступені, на них неминуче будуть впливати об'єктивні (кліматична обстановка, біологічне середовище, сонячна радіація, властивості атмосфери, старіння) і суб'єктивні (залежні від дій обслуговуючого персоналу) фактори. У результаті спільного впливу суб'єктивних і об'єктивних факторів технічний стан боєприпасів чи поступово, чи стрибкоподібно буде змінюватися, і через якийсь час, у залежності від умов зберігання, значення показників, що визначають технічний стан боєприпасів,

досягнуть граничного значення, якщо не почати завчасно спеціальних мір, що зменшують шкідливий вплив цих факторів.

Періодична форма технічного обслуговування (ТО), яка застосовується при зберіганні боєприпасів, характеризується строго визначеною періодичністю їх проведення. При виконанні періодичного технічного обслуговування переслідується ціль – шляхом поглибленого огляду і контролю технічного стану боєприпаси переконатися в його справності, а також виявити та усунути наявні несправності і відхилення параметрів від їх номінальних значень на ранніх стадіях їх розвитку з тим, щоб попередити появу відмов при подальшому зберіганні.

Строки проведення періодичного ТО і їх зміст залежить від того в якому стані знаходяться боєприпаси. Як уже вище зазначалося, що у якості параметрів, що характеризують технічний стан боєприпасів, доцільно використовувати параметри, значення яких можна виміряти під час апаратного контролю їх технічного стану. Але існує ряд об'єктів, до яких можна віднести і боєприпаси, виділення подібних параметрів або реалізація контролю яких ускладнена або не доцільна. В цьому випадку до числа параметрів, що побічно характеризують стан боєприпасів, слід віднести календарний термін його зберігання.

Таким чином, збережуваність виробу як одна з характеристик надійності є функцією умов збереження, а її граничне (максимальне) значення збігається з початком процесів найбільш інтенсивного старіння.

**УДК 629.07:656.076**

**Скраль В.В.**, курсант 324 навчальної групи Національної академії Національної гвардії України; **Мазін С.П.**, кандидат технічних наук, доцент кафедри експлуатації та ремонту автомобілів та бойових машин Національної академії Національної гвардії України

### **ДОСЛІДЖЕННЯ ФАКТОРІВ ВПЛИВУ НА ПАЛИВНУ ЕКОНОМІЧНІСТЬ АВТОМОБІЛІВ І ПРОПОЗИЦІЙ ЩОДО ЗМЕНШЕННЯ ВИТРАТ ПАЛИВА**

На паливну економічність автомобіля найбільший вплив дає двигун.

Витрата палива помітно зростає при наявності таких несправностей, як знос поршневих кілець, поршнів і циліндрів, збільшення пропускної здатності жиклерів, підвищення рівня палива в поплавковій камері, неправильна установка запалювання, несправності автоматів випередження та ін.

Так, наприклад, утрата компресії в циліндрах двигуна супроводжується збільшенням витрати палива на 4-6%. На 7-8% збільшується витрата палива

при виникненні значної кількості нагару в камері згоряння.

При збільшенні пропускну здатності головного жиклера на 10% витрата палива зростає на 5-7%. Несправності економайзера в окремих випадках можуть викликати підвищення витрати палива на 10-15%.

Значний вплив на витрату палива здійснює стан приладів системи запалювання. Зменшення кута випередження запалювання в порівнянні з найвигіднішим на кожен градус збільшує витрату палива на 1%.

Несправність центробіжного або вакуумного автоматів випередження запалювання може викликати збільшення витрати палива на 6-8%. Витрата палива збільшується на 25%, якщо не працює одна свіча, і на 50-60%, якщо не працюють дві свічі. При зниженні температури охолоджуючої води нижче 75-85° витрата палива може зрости на 10-12%.

На витрату палива суттєво впливає і стан ходової частини. В окремих випадках зміна легкості ходу автомобіля в значних межах може змінити витрати палива на 30% і більше. Тому перед перевіркою паливної економічності двигуна необхідно переконатися в справності ходової частини автомобіля.

Таким чином, паливна економічність автомобіля залежить від технічного стану двигуна, трансмісії і ходовій частині.

Пропонується розробити пересувний пункт діагностики паливної економічності автомобілів та бойових машин. Також планується розробити рекомендації по покращенню паливної економічності в автомобільних парках військових частин Національної гвардії України, а також в громадських автопідприємствах.

## **УДК 621.9**

**Супрун Б.А.**, курсант 417 навчальної групи факультету №2 (інженерно-технічного) Національної академії Національної гвардії України; **Сало В.А.**, доктор технічних наук, професор, професор кафедри інженерної механіки Національної академії Національної гвардії України

## **ДОСЛІДЖЕННЯ МІЦНОСТІ ТА КОНЦЕНТРАЦІЇ НАПРУЖЕНЬ В ОБОЛОНКОВОМУ ЕЛЕМЕНТІ КОНСТРУКЦІЇ З ОТВОРАМИ**

За допомогою універсального чисельно-аналітичного RVR-методу виконано комп'ютерне дослідження тривимірного напружено-деформованого стану статично навантажених оболонкових елементів конструкцій з отворами. Метод, що використовується в роботі, ґрунтується на варіаційному принципі Рейсснера, методі І.М. Векуа, теорії R-функцій та загальних рівняннях тривимірної теорії пружності. Ефективність методу показана на прикладах.

Задачі розрахунку напруженого стану пружних сферичних оболонок з

---

*Підсумкова науково-практична конференція курсантів, слухачів і студентів.*

*22 березня 2018 р., м. Харків*

отворами мають значний інтерес при дослідженні відповідальних оболонкових конструктивних елементів, від міцності і жорсткості яких залежить працездатність і надійність конструкції в цілому. Не зважаючи на те, що у науковій літературі накопичений великий матеріал по методах розрахунку пружних оболонок, все ще залишаються актуальними проблеми, пов'язані з використанням ефективних та надійних методів для визначення напружено-деформованого стану оболонок з отворами. Істотний прогрес у цьому напрямку неможливий без використання сучасних ПК, залучення повної системи рівнянь тривимірної теорії пружності.

В роботі за допомогою використання ефективного RVR-методу зроблено чисельні розрахунки навантаженої сталім внутрішнім тиском ортотропної сферичної оболонки із двома полюсними круговими отворами при різних варіантах граничних умов на бічних поверхнях отворів. На підставі виконаних численних конкретних розрахунків представлено табличний і графічний матеріал, з аналізу якого досліджено вплив розмірів отворів та товщини оболонки на її напружений стан. При використанні різних уточнених теорій оболонок досліджена залежність напруженого стану оболонки від ступеня анізотропії та від вигляду граничних умов на бічних поверхнях отворів.

Вірогідність отриманих у роботі результатів дослідження встановлена за допомогою обчислення інтегральної оцінки збіжності знайдених розв'язків та шляхом їхнього зіставлення з відомими в науково-технічній літературі чисельними даними інших авторів.

Наведені у роботі результати і висновки мають науковий і практичний інтерес і призначені для інженерних розрахунків на міцність і жорсткість оболонкових елементів конструкцій з концентраторами напружень у різних галузях сучасної техніки, зокрема, військової.

#### **УДК 629.076**

**Таранов А.Л.**, курсант 314 навчальної групи курсу №5 факультету №2 (інженерно-технічного) Національної академії Національної гвардії України, сержант; **Кашпур В.М.**, старший викладач кафедри експлуатації та ремонту автомобілів та бойових машин Національної академії Національної гвардії України, підполковник

### **СИСТЕМА КОНТРОЛЮ ВИТРАТИ ПАЛИВА НА АВТОМОБІЛЬНІЙ ТА БРОНЕТАНКОВІЙ ТЕХНІЦІ**

Розглянуто актуальну проблему контролю витрати палива, яка виникає при вирішенні задач транспортної логістики і економії палива. Система контролю

витрати палива дозволяє вимірювати фактичні витрати палива для транспортних засобів в різних умовах експлуатації з урахуванням різних факторів.

На практиці основну частину витрат, які пов'язані з експлуатацією автомобільної та бронетанкової техніки, складають витрати на паливо. В зв'язку з цим інформація про режим витрачання палива, об'єми заправок, поточні об'єми палива є вельми цінною і використовується для ведення статичної і оперативної звітності, визначення собівартості перевезень і інших видів транспортних робіт, здійснення режиму економії нафтопродуктів.

По методу визначення розрізняють два види витрати палива: фактичний і нормативний. При проведенні розрахунків палива конкретним транспортним засобом необхідно враховувати велику кількість різноманітних експлуатаційних параметрів. При цьому існує ряд параметрів, контролювати які досить складно. Тому такі параметри, як профіль дороги, якість дорожнього покриття, рисунок і стан протектору шин, погодно-кліматичні умови, технічний стан транспортного засобу і т.п. враховуються досить рідко. На практиці використовуються тільки основні: пробіг, маса вантажу, сезонні зміни витрати палива. В результаті розрахунок витрати палива по нормативним документам не завжди дає точні результати. Практика показує, що невідповідність розрахункової витрати палива фактичній може досягати 10% для легкових і до 70% для вантажних автомобілів та бронетехніки. Тому розробка і впровадження в експлуатацію систем вимірювання фактичної витрати палива є актуальною задачею, вирішення якої дає змогу здійснювати контроль за фактичними витратами палива транспортних засобів та визначати технічний стан автомобільної та бронетанкової техніки.

#### **УДК 623.44**

**Терець Д.С.**, курсант 414 навчальної групи курсу №6 факультету №2 (інженерно-технічного) Національної академії Національної гвардії України;  
**Музичук В.А.**, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри озброєння та спеціальної техніки Національної академії Національної гвардії України

### **ВЛАСТИВОСТІ, ЯКИМИ ПОВИННІ ВОЛОДІТИ СНАЙПЕРСЬКІ ГВИНТІВКИ**

Сучасна стрілецька зброя, у тому числі снайперські гвинтівки, володіє великою різноманітністю властивостей, які можна поділити на три групи:

- 1) бойові властивості;
- 2) службово-експлуатаційні властивості;
- 3) виробничо-економічні властивості.

Перша група властивостей – бойові властивості – характеризує зброю з точки

---

*Підсумкова науково-практична конференція курсантів, слухачів і студентів.*

*22 березня 2018 р., м. Харків*

зору ефективності стрільби, маневреності, пристосовуваності до місцевості.

Ефективність стрільби визначається сукупністю наступних властивостей зброї: дія кулі по цілі; бойова швидкострільність; влучність стрільби; далекобійність.

Важливою властивістю ефективності стрільби є далекобійність зброї. Вона визначається комплексом якостей зброї, що характеризують можливості ефективної стрільби в залежності від дальності, а саме: граничною дальністю польоту кулі; дальністю дійсної стрільби; дальністю прямого пострілу.

До другої групи властивостей зброї, якими повинні володіти снайперські гвинтівки, відносяться службово-експлуатаційні якості: надійність дії; простота і зручність обслуговування; простота утримання.

Надійність дії характеризується здатністю зброї виконувати задані функції в умовах експлуатації протягом тривалого часу. Надійність визначається наступними якостями: безвідмовність дії; невразливість в бою; безпека стрільби.

Безвідмовність дії – одна з самих важливих експлуатаційних вимог до снайперських гвинтівок. Механізми гвинтівки повинні безвідмовно діяти в будь-яких умовах її експлуатації – при низьких та високих температурах, під впливом пилу та вологи, в різних погодних та кліматичних умовах, а також при різноманітних станах мастила та положеннях зброї при стрільбі.

Наступна вимога до снайперських гвинтівок – це простота і зручність в обслуговуванні. Вона досягається максимальним врахуванням фізіологічних можливостей людини (стрільця), а також зручним розташуванням окремих механізмів, деталей, рукояток.

Простота утримання забезпечує найбільш простий догляд за зброєю в процесі повсякденного поводження з нею, просте і надійне її збереження в різноманітних умовах.

До третьої групи властивостей снайперських гвинтівок відносяться виробничо-економічні якості, які складають комплекс мір по зниженню вартості зброї, скороченню строків її виготовлення і можливості модернізації. Вони визначаються масовістю випуску зброї, технічним оснащенням виробництва, а також технологічністю конструкції зброї.

Перераховані вище вимоги до снайперських гвинтівок знаходяться в тісному взаємному зв'язку і залежності між собою. Цілий ряд вимог знаходяться в протиріччі один до одного. Практичні міри по забезпеченню одних бажаних властивостей часто погіршує інші. Так, наприклад, зменшення ваги і габаритів гвинтівки, необхідне для підвищення її маневреності, тягне за собою зменшення стійкості зброї, зниження купчастості та ефективності стрільби. В свою чергу спеціальні міри по покращенню стійкості зброї при стрільбі можуть привести до ускладнення її будови, експлуатації та виробництва. В таких випадках задача полягає в тому, щоб знайти оптимальне рішення, проте в усіх випадках визначаючими є бойові та балістичні якості зброї.

**УДК 629.076:623.426**

**Тодосов А.В.**, курсант 324 навчальної групи Національної академії Національної гвардії України, сержант; **Ковтун А.В.**, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри експлуатації та ремонту автомобілів та бойових машин Національної академії Національної гвардії України

## **СПОСОБИ ТАКТИЧНОЇ ЕВАКУАЦІЇ ПОРАНЕНИХ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ ПРИ ВЕДЕННІ БОЙОВИХ ДІЙ**

Військові фахівці під зброєю розуміють пристрої і засоби, які застосовуються для ураження та знищення противника. В більшості випадків зброя являє собою суміш засобів безпосереднього ураження (куля, снаряд, бомба і т.п.), засобів їх доставки до цілі (пістолет, пушка, літак та інш.), а також приладів і пристроїв управління та наведення.

Знання зброї та її вражаючих властивостей дозволяє зрозуміти характер бойових поранень і травм, бойової патології в цілому та окремих органів і систем людини, отримати кількісну і якісну характеристику уражень особового складу на об'єктах (в бойовій техніці), а також лікувально-евакуаційну характеристику поранених, що необхідно для організації надання ефективної медичної допомоги і лікування поранених (уражених окремими видами зброї) і прогнозування можливих варіантів при різних пораненнях.

Мета дослідження – визначити шляхи, необхідні для організації надання ефективної медичної допомоги пораненим (уражених окремими видами зброї) і прогнозування можливих варіантів дій при різних пораненнях.

Розглянуто поняття вражаючих властивостей зброї та характеру бойової патології поранених в цілому і окремих органів, в тому числі. Досліджено лікувально-евакуаційну характеристику поранених, що необхідно для організації надання ефективної медичної допомоги і лікування поранених (уражених окремими видами зброї) і прогнозування можливих варіантів при різних пораненнях. Для забезпечення надання допомоги пораненим військовослужбовцям на етапі евакуації запропоновано килимок з електричним підігрівом переносного типу для індивідуального обігріву та забезпечення теплом поранених при тактичній евакуації, що має можливість живлення від низьковольтних джерел постійного струму.

Наведено розрахунки для визначення ймовірності ураження військовослужбовців вражаючими елементами звичайної зброї.

Робота спрямована на підвищення можливостей проведення тактичної евакуації поранених військовослужбовців під час ведення бойових дій.

**УДК 629.362**

**Тодосов А.В.**, курсант 324 навчальної групи Національної академії Національної гвардії України, сержант; **Цебрюк І.В.**, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри експлуатації та ремонту автомобілів та бойових машин Національної академії Національної гвардії України, полковник

### **РОЗРОБКА ПАРКУ ВІЙСЬКОВОЇ ЧАСТИНИ НГУ ТА НАДАННЯ ПРОПОЗИЦІЙ ПО ОСНАЩЕННЮ ПУНКТУ ЩОДЕННОГО ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ВІДПОВІДНИМ ОБЛАДНАННЯМ**

Для забезпечення працездатності автомобільного парку військової частини необхідно виконати проекти з високим ступенем іноваційності. На сучасному етапі розвитку, обслуговування техніки є одним з перших завдань командира підрозділу. Тому, тема кваліфікаційної роботи, в якій розглядаються результати розрахунку складових автомобільного парку, пов'язана з поясненням і розрахунками організаційної структури його складових ділянок, є актуальною. Дослідження проводилось за наступними питаннями: розробка парку військової частини; оснащення пункту щоденного технічного обслуговування відповідним обладнанням; розробка підйомника автомобільної техніки; Як показали розрахунки та дослідження, час на проведення щоденного технічного обслуговування з використанням даного обладнання вдалося скоротити на 20 %.

**УДК 629.362**

**Українець А.А.**, курсант 314 навчальної групи факультету №2 (інженерно-технічного) Національної академії Національної гвардії України, сержант; **Дем'янишин В.М.**, старший викладач кафедри експлуатації та ремонту автомобілів та бойових машин Національної академії Національної гвардії України, підполковник

### **МОДЕРНІЗЦІЯ БРОНЕАВТОМОБІЛЯ КРАЗ «СПАРТАН»**

Розглядається один з недоліків в конструкції броневих автомобіля КРАЗ «Спартан» а саме – відсутність запасного колеса, та пропонується вирішення шляхом модернізації броневих автомобіля .

Одним з недоліків в конструкції броневих автомобіля КРАЗ «Спартан» є відсутність місця для запасного колеса. Як наслідок при пошкодженні колеса автомобіля, навіть при наявності гуми накату, броневих автомобіль не може рухатись швидше



30 км/год, що в свою чергу загрожує цілісності транспортного засобу і особового складу.

В броневантажіку КраЗ «Спартан» не передбачене місце для запасного колеса заводом виробником. В ході аналізу конструкції вантажіку, для розміщення запасного колеса був вибраний дах броневика, як єдине оптимальне і зручне місце для його розташування, так як габарити запасного колеса не дають змоги розташувати його в іншому місці. Запасне колесо є невід'ємною складовою даного вантажіку, тому що конструкцією вантажіку не передбачена функція системи автоматичної підкачки шин. Навіть при наявності гуми накачу, особовий склад не може почувати себе в повній безпеці, оскільки вантажіку на ній не може рухатись швидше 30км/год, що підтверджено було випробуваннями подібного броневантажіку КОЗАК-2 у 2015 році. Вага запасного колеса разом з бронечохлом становить близько 120 кг.

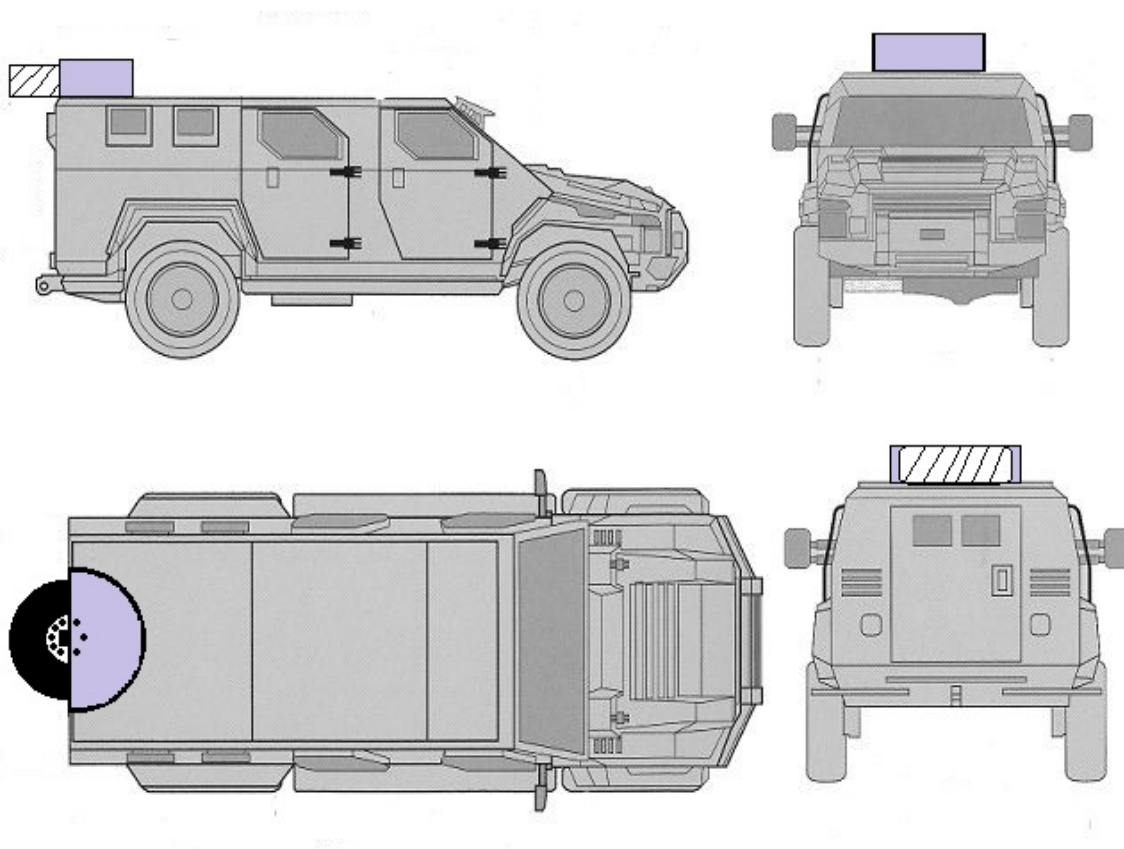


Рисунок 1. Запропоноване місце розташування запасного колеса.

Використання пропозицій по зміні в конструкції броневантажіку КраЗ «Спартан», забезпечить надійність, якість і швидкість виконання бойових завдань військовослужбовцями Національної гвардії України та Збройних сил України.

## **УДК 623.4.01**

**Ульянич В.О.**, курсант 324 навчальної групи курсу №5 факультету №2 (інженерно-технічного) Національної академії Національної гвардії України; **Рікунов О.М.**, викладач кафедри експлуатації та ремонту автомобілів та бойових машин Національної академії Національної гвардії України, майор

### **БРОНЕТАНКОВА ТЕХНІКА ДЛЯ НАЦІОНАЛЬНОЇ ГВАРДІЇ УКРАЇНИ**

З досвіду застосування озброєння і військової техніки в Антитерористичній операції на Сході країни ми бачимо, що основну частку бронетехніки становить техніка зразка 70–80-х років, що у порівнянні з технікою сучасних армій світу ставить під сумнів бойову спроможність та ефективність застосування броньованої техніки підрозділів Національної гвардії України. Економіка держави, на жаль, не має можливості в умовах сьогодення кардинально перейти на новітні види техніки та озброєння.

Є альтернатива: це техніка та зброя, що пройшли процес оновлення шляхом модернізації. Такий підхід дає можливість мати відповідну до сучасних вимог техніку та озброєння, які відповідають вимогам часу і надають нові можливості.

В підрозділах Національної гвардії знаходяться розроблені в ДП «ХКБМ» бронетранспортери БТР-3Е1, БТР-3Е1У (виробник – Київський БТЗ) та БТР-4Е (виробник – ДП «ХКБМ»).

Між тим, досвід застосування частин та підрозділів в ході Антитерористичної операції підкреслив актуальну потребу постачання у війська сучасних бронемашин. На сьогодні у війська поступають бронеавтомобілі КраЗ «Спартан», КраЗ «Кугуар», Козак тощо, які знаходять своє місце та заслуговують на повагу військовослужбовців при їх використанні.

Слід відмітити деякі конструктивні особливості машин цього класу, а саме:

V-подібна форма нижньої частини корпусу, високий кліренс та підвищена міцність днища (за рахунок застосування сталевих броньових листів великої товщини), що забезпечує розсіювання енергії вибуху міни;

спеціально спроектований броньований кузов із куленепробивним склом, який забезпечує стійкість до впливу стрілецької зброї;

застосування спеціальних енергопоглинаючих сидінь у місцях, віддалених від зон можливого застосування вибухових навантажень, які виключають контакт екіпажу з днищем при максимальному динамічному прогині.

Поряд з тим вищенаведені особливості конструкції обумовили ряд недоліків машин цього класу:

вищий центр маси машини, що збільшує ризик перекидання;

велика вага та розміри машини сильно обмежують мобільність при русі по пересіченій місцевості та при подоланні природних перешкод;

великий силует у боковій проекції для ураження.

**УДК 539.3**

**Федоряка В.І.**, курсант 316 навчальної групи факультету №2 (інженерно-технічного) Національної академії Національної гвардії України, сержант;  
**Раківненко В.П.**, кандидат технічних наук, доцент, завідувач кафедри інженерної механіки Національної академії Національної гвардії України

## **ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ РОЗРАХУНКІВ НА МІЦНІСТЬ ПРИ КРУЧЕННІ ВАЛІВ ОВТ РІЗНИХ ПОПЕРЕЧНИХ ПЕРЕРІЗІВ**

Розглядаються розрахунки на міцність при крученні валів: круглого суцільного перерізу, кільцевого перерізу, прямокутного поперечного перерізу. Круглі суцільні і кільцеві перерізи розраховуються методами опору матеріалів, прямокутні перерізи-методами математичної теорії пружності. Порівнюються їх маси, робиться висновок, при якій формі перерізу забезпечується міцність при мінімальній масі конструкції.

Кручення прямого бруса відбувається при навантаженні його зовнішніми скручуючими моментами (парами сил), площини дії яких перпендикулярні його поздовжній осі. В автомобільній практиці деформація кручення має місце в торсійних валах, валах коробок передач, трансмісійних валах, в пружинах різного призначення.

Теорія кручення круглого стержня заснована на трьох наступних гіпотезах:

1. Плоскі поперечні перерізи бруса залишаються плоскими і після деформації.
2. Радіуси поперечних перерізів при деформації залишаються прямими.
3. Відстань між поперечними перерізами не змінюється.

В силу особливості кругової форми перерізу, всі гіпотези, покладені в основу розрахунку суцільних круглих стержнів, виявляються справедливими і для валів кільцевого перерізу.

Задача визначення напружень для вала прямокутного поперечного перерізу не може бути розв'язана методами опору матеріалів, тому що не виконується в цьому випадку гіпотеза плоских перерізів. Переріз скривлюється (депланує), що різко ускладнює задачу. Для її рішення використовуються результати, які отримані в курсі теорії пружності.

В роботі на конкретному чисельному прикладі підбираються розміри суцільного, кільцевого і прямокутного перерізів вала. Порівнюються їх маси, робиться висновок, при якій формі перерізу забезпечується міцність при мінімальній масі конструкції.

**УДК 355.02**

**Філіпов Р.В.**, курсант 414 навчальної групи курсу №6 факультету №2 (інженерно-технічного) Національної академії Національної гвардії України, солдат;  
**Зюбан М.І.**, старший викладач – начальник артилерії кафедри озброєння та стрільби Національної академії Національної гвардії України, підполковник

## **СУЧАСНИЙ СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ АРТИЛЕРІЙСЬКОГО ОЗБРОЄННЯ ТА ЗАСОБІВ БЛИЖНЬОГО БОЮ**

Розглянуто основні бойові завдання артилерії на сучасному етапі, показники готовності озброєння до застосування, та перспективи розвитку артилерійського озброєння для виконання службово-бойових завдань покладених на підрозділи НГУ.

Успіх у сучасному бою в значній мірі визначається вмідим застосуванням на полі бою всіх видів зброї, а також активними і рішучими діями військ.

Відомо, що головне навантаження ближнього бою несуть мотострілецькі підрозділи і танки. Але ні мотострілецькі підрозділи, ні танкові підрозділи не можуть в достатній мірі подавити противника, що знаходиться в глибині. Крім того, вони не можуть надійно подавити живу силу і вогневі засоби противника перед фронтом наступу і зупинити своїми силами наступ переважаючих сил піхоти і танків противника. Ці задачі можуть бути виконані лише у взаємодії з артилерією, яка своїм вогнем здатна вражати об'єкти противника як в безпосередній незначній відстані, так і в глибині оборони противника, незалежно від метеорологічних умов та часу доби.

Сила артилерії – у вогні. Вона діє у всіх видах і періодах бою в тісній взаємодії з іншими родами військ, допомагаючи їм своїм вогнем при вирішенні сумісних бойових задач.

Артилерію цінують за її могутність, постійну готовність до негайного відкриття вогню, безвідказність в роботі при любых кліматичних умовах, в любую пору року і час доби. Вона подавляє опір противника і розчищає шлях своїм військам у наступі. Вона додає стійкість в обороні, перегороджуючи шлях ворогу.

*Основні завдання які стоять перед артилерійським озброєнням  
на сучасному етапі бойового використання артилерії:*

1. Знищення засобів ядерного і хімічного нападу противника, руйнування польових та довготермінових оборонних споруд.
2. Знищення та подавлення живої сили і вогневих засобів противника в наступі і в обороні.
3. Знищення броньованих і моторизованих засобів, боротьба з артилерією противника.
4. Підготовка наступу і супровід наступаючих підрозділів.
5. Пророблення проходів в протитанкових і протипіхотних загородженнях.
6. Порухення управління військами і подавлення тилу.

7. Дистанційного мінування місцевості, світозабезпечення бойових дій військ, задимлення ділянок місцевості і доставка в розташування противника агітаційного матеріалу.

*В залежності від обстановки і характеру цілі артилерія виконує наступні вогневі задачі в сучасному бою:*

1. знищення цілей;
2. зруйнування цілей;
3. подавлення цілей;
4. виснаження цілей.

Якісні зміни проходять в озброєнні артилерії на сучасному етапі розвитку, особливо розробка і втілення артилерійських боєприпасів об'ємно – детонуючого вибуху, керованих боєприпасів і боєприпасів для дистанційного мінування місцевості, створення самохідної броньованої артилерії і засобів автономного управління вогнем, а також нових більш ефективних засобів артилерії.

Основні способи ведення бойових дій артилерії в даних умовах, можна віднести: участь її у рейдових діях частин і підрозділів; у прочісуванні окремих районів; в одночасному нанесенні ударів по декількох угрупованнях противника, що розташовуються на різній глибині; в одночасному нанесенні ударів на всю глибину розташування об'єктів противника на великій площині; під час дій підрозділів в зонах загального району бойових дій; при оточенні угруповання противника на великій площині з одночасним її розчленуванням і знищенням; у блокуванні міст, окремих районів та їх прочісуванні; під час знищення невеликих угруповань із застосуванням тактичних повітряних десантів; обладнання засідок; у бойових діях по оволодінню перевалами та міжгір'ями; по захопленню штабів, складів або їх знищенню; у бойових діях у складі сторожових застав.

Для надійного вирішення цих задач у складі сучасної артилерії є багато артилерійських систем самих різних типів, причому у кожному з них суворо визначене бойове призначення та конструктивні особливості.

## **УДК 62.192**

**Цебрюк Є.І.**, курсант 324 навчальної групи Національної академії Національної гвардії України; **Маренко Г.М.**, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри експлуатації та ремонту автомобілів та бойових машин Національної академії Національної гвардії України

## **УПРАВЛІННЯ АВТОТЕХНІЧНИМ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯМ ЧАСТИН НГУ ПРИ ПЕРЕСУВАННІ**

Із аналізу виконання завдань в зоні АТО, особливо гостро стоїть проблема підтримки надійної роботи автомобільної техніки (АТ) при здійсненні

пересування на велику відстань з наступним виконанням завдань.

Головною метою автотехнічного забезпечення на марші є підтримка готовності АТ до виконання завдань, як в ході пересування, так і після виходу в призначений район без тривалої підготовки.

**Організація експлуатації.** Потреби в технічному обслуговуванні і інших заходах по підтримці надійної роботи АТ визначаються інтенсивністю їх використання як безпосередньо в ході пересування, так і при виконанні наступних завдань.

**Проблема** підтримки надійної роботи АТ полягає в протиріччі між наростаючою витратою ресурсу з одного боку і можливостями по відновленню запасу ресурсу в ході пересування з іншою. Виходячи з цього при підготовці до пересування має бути створений максимальний запас ресурсу до чергового номерного технічного обслуговування. Підготовка автомобільної техніки, як правило, повинна проводитися в об'ємі, що забезпечує їх надійну роботу в ході маршу. В ході пересування для підтримки надійної роботи АТ слід використовувати усі планові зупинки для проведення обслуговування. Підготовка особового складу має бути спрямована на досягнення високих швидкостей руху на марші, забезпечення надійної і безаварійної експлуатації машин, повного і якісного їх обслуговування в ході маршу.

**Організація відновлення АТ.** Основна **проблема** організації відновлення при пересуванні полягає в протиріччі між послідовною розосередженою появою несправної техніки по усій глибині пересування і можливостями системи відновлення по її послідовному охопленню з урахуванням необхідності своєчасного прибуття ремонтно-відновлювальних органів в призначені райони.

Шляхи вирішення проблеми: 1) ешелонування ремонтно-відновлювальних органів полку ( бригади) для роботи безпосередньо на маршрутах, в районах відпочинку і на місцях масових втрат; 2) раціональний розподіл завдань між елементами системи відновлення.

Замикання колон створюються для відновлення АТ на маршрутах руху. До їх складу виділяються ремонтні і евакуаційні сили і засоби, автомобілі з необхідними запасами ВТМ та ПММ, медичні і інші засоби.

**Організація забезпечення ВТМ.** **Проблема** забезпечення ВТМ на марші полягає в протиріччі між номенклатурою табельних запасів ВТМ, і номенклатурою ВТМ, що вимагається для усунення несправностей, що виникають в ході маршу.

Шляхи вирішення проблеми Створення додаткових запасів ВТМ з урахуванням відмов, властивих для тривалої напруженої роботи АТ на марші.

**Організація захисту, охорони і оборони.** Потреба в захисті, охороні і обороні органів автотехнічного забезпечення полку на марші визначаються можливими нападами диверсійних груп, банд-формувань, а також дією різних засобів поразки противника. Особовий склад ЗПК має бути навчений прийомам

захисту, охорони і оборони при автономних діях у відриві від своїх підрозділів.

#### **Організація управління автотехнічним забезпеченням.**

Особливістю роботи НАС по управлінню автотехнічним забезпеченням полку в ході маршу є збір, аналіз і узагальнення даних обстановки, ухвалення рішення і постановка завдань, що повинні здійснюватись в районах відпочинку. У цих же районах прийматиметься детальне рішення і буде здійснюватися постановка завдань на наступний добовий перехід.

#### **УДК.355.4**

**Чеботарьов А.О.**, курсант 324 навчальної групи Національної академії Національної гвардії України; **Мазанов В.Г.**, кандидат технічних наук, доцент кафедри автомобільної техніки Національної академії Національної гвардії України

### **РОЗРОБКА ПРОПОЗИЦІЙ ПО УДОСКОНАЛЕННЮ СИСТЕМИ ПАСИВНОЇ БЕЗПЕКИ ЛЕГКОВОГО АВТОМОБІЛЯ**

Проведені дослідження доцільність розробки системи розкриття подушки безпеки на автомобілі (СРПБ). Зроблено огляд технічних рішень, вітчизняних та закордонних аналогів дозволив скласти оригінальну схему СРПБ та вибрати компонентну базу елементів.

Розрахунок технічних та масогабаритних параметрів СРПБ став основою для конструкторських рішень зв'язаних з його установкою її на автомобіль.

Розглянуто електронний блок управління подушкою безпеки для захисту водія в якій входять давач прискорення серії ADXL210 та електронний блок управління. Це є система з усіма функціями по реєстрації й опрацювання інформації, що подається з давача в блок керування безпосередньо під час руху автомобіля. Розроблено алгоритм роботи системи розкриття подушок. Для наочності роботи системи розкриття подушок безпеки було запропоновано схему роботи системи.

Розроблено принципову електричну схему електронно-вимірювального блоку.

Розроблена система має високу надійність на протязі 10 років згідно розрахунку – 0.996, при умові, що вона буде проходити технічне обслуговування не менш, як раз на рік.

Зроблений техніко-економічний аналіз мікропроцесорної системи, показав, що запропонована система в кілька разів дешевше закордонних аналогів і може бути рекомендована до впровадження на автомобілях Національної гвардії України.

**УДК 351.741**

**Шаверський О.Ю.**, курсант Київського факультету Національної академії Національної гвардії України; **Андрусенко С.І.**, старший викладач кафедри військово-спеціальних дисциплін Київського факультету Національної академії Національної гвардії України, підполковник

## **ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ПРОМІЖНИХ ПАТРОНІВ ЩО МОЖУТЬ ВИКОРИСТОВУВАТИСЬ В ПРАВООХОРОННИХ ФОРМУВАННЯХ УКРАЇНИ**

Проміжний патрон – це патрон для вогнепальної зброї, проміжний за потужністю між пістолетними і гвинтівковими, що застосовуються для стрільби з автоматів (штурмових гвинтівок), ручних кулеметів, карабінів.

В Україні найбільш поширеним є патрон 5,45×39 мм для автомата Калашникова АК-74, а в країнах блоку НАТО – патрон 5,56×45 мм. Перспективними вважаються патрони 6,8×43 мм Remington SPC і патрони 6,5×39 мм Grendel, дальність дійсного вогню яких становить 300-500 метрів. Поява проміжних патронів зумовлена тим, що до середини 40-х років стало ясно, що пістолетні патрони при стрільбі з пістолетів-кулеметів мають низьку вражаючу здатність на відстанях понад 300 м, а гвинтівкові патрони мають надлишкову потужність для стрільби з ходу чергами.

Всі зазначені патрони мають неvistупаючу закраїну, утворену кільцевою проточкою. Виступаюча закраїна перешкоджає щільному розташуванню патронів в магазині і ускладнює його спорядження, а також ускладнює конструкцію механізму перезарядження.

Куля калібру 5,45 краще збалансована, у зв'язку з цим вона більш точна, але завдяки своїй формі має високий рівень рикошету, також має більшу вбивчу дальність польоту кулі. Куля калібру 7,62 має більшу зупиняючу здатність та вищу пробивну дію.

Кожний з цих патронів відрізняється типом кулі й призначенням, а саме:

- проміжний патрон з кулею зі сталевим осердям, призначений для враження живої сили противника;
- проміжний патрон з трасуючою кулею, призначений для цілевказівок й коригування вогню, а також для ураження живої сили противника;
- проміжний патрон з бронебійно-запалювальною кулею, призначений для ураження легко броньованих цілей, займання пального, що знаходиться за бронєю або в товстостінній тарі, для ураження живої сили, що знаходиться за легкими броньованими укриттями;
- проміжний патрон зі зменшеною швидкістю кулі, призначений для стрільби з приладами для безшумної і безполуменевої стрільби;



– проміжні мисливські патрони з експансивною кулею.

Експансивні кулі – це спеціальні кулі, конструкція яких передбачає значне збільшення їхнього діаметру при влучанні у м'які тканини, що спричиняє істотне зростання їхньої вражаючої дії та зменшення глибини проникнення кулі. Під експансивністю слід розуміти здатність такої кулі розширюватися, збільшуючи свій первісний діаметр при влучанні у м'які тканини або інше м'яке середовище. Мисливськими їх називають у зв'язку з тим що вони заборонені міжнародними договорами для застосування в військових конфліктах. Але жоден документ не забороняє використовувати такі патрони з правоохоронною метою в середині країни.

Таким чином, кожний з перелічених вище патронів має свої переваги та недоліки в залежності від мети та особливостей застосування. Застосування зброї правоохоронними органами відбувається переважно в міських умовах та на відстані до 300 м.

Отже дослідивши всі характеристики даних патронів можна прийти до висновку що кращим проміжним патроном для правоохоронних органів є: 7,62×39 мм з експансивною кулею (НР) та 7,62×39 мм з кулею зі сталевим осердям (57-Н-231С).

**Шевченко А.М.**, курсант 317 навчальної групи факультету №2 (інженерно-технічного) Національної академії Національної гвардії України; **Шамшин О.П.**, кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри фундаментальних дисциплін Національної академії Національної гвардії України

## **ЗБРОЯ НА НОВИХ ФІЗИЧНИХ ПРИНЦИПАХ: ЕЛЕКТРОМАГНІТНА ЗБРОЯ**

Згідно Вікіпедії: Зброя на нових фізичних принципах (*нетрадиційна зброя*) – умовний термін, під яким у самому широкому змісті маються на увазі нові види й системи озброєння, вражаючі фактори яких ґрунтуються на природних явищах, що раніше не використовувалися у військовій справі і фізичних процесах.

Поняття "зброї на нових фізичних принципах" умовне, оскільки принципи ці добре відомі, а новим є застосування їх при створенні військової техніки. Залежно від принципу дії розрізняють кінетичну, лазерну, пучкову, радіочастотну й інші види зброї.

До кінця ХХ сторіччя на різних етапах проектування й дослідження перебували:

- зброя спрямованої енергії – на основі вражаючої дії концентрованого пучка енергії;

- лазерна зброя – вид зброї спрямованої енергії, заснований на використанні потужних оптичних квантових генераторів (лазерів);
- електромагнітна зброя – на основі електромагнітного випромінювання для поразки (головним чином) уразливих компонентів бойової радіоелектроніки;
- зброя нелітальної дії – різного роду впливу на людей і бойову техніку, що позбавляють їхньої боєздатності на певний час;
- прискорююча зброя – на основі вузько спрямованих пучків заряджених або нейтральних часток;
- інфразвукова зброя – на основі використання акустичних хвиль низької частоти;
- радіочастотна зброя – на основі впливу електромагнітних випромінювань на біологічні об'єкти;
- анігіляційна зброя – на основі ефектів взаємоперетворення часток з виділенням великої кількості енергії;
- артилерійські системи із плазмовим або мікрохвильовим запалюванням;
- артилерійські системи на основі рідких металевих речовин і легких газів.

З десяти вище названих видів зброї сім можна віднести до різновидів електромагнітного (ЕМ), тому що в них використовуються ЕМ хвилі різних діапазонів частот і різної інтенсивності.

Надвисокочастотні електромагнітні пушки: спрямованим пучком випромінювання вони можуть виводити з ладу складні електронні системи – наприклад, радари, комплекси зв'язку й керування, – на відстані десятки й сотні кілометрів. НВЧ-зброєю, планується зокрема, оснащувати безпілотні винищувачі шостого покоління.

У доповіді розглядаються дані відкритих джерел про розробки в області радіоелектронної боротьби, засобів виявлення, подавлення, постановки перешкод і радіолокаційної розвідки.

## **УДК 621.923**

**Шолудько А.С.**, курсант Національної академії Національної гвардії України;  
**Тітаренко О.В.**, кандидат технічних наук, доцент кафедри інженерної механіки Національної академії Національної гвардії України

## **ПОТЕНЦІАЛ ВИКОРИСТАННЯ КОМПОЗИЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ В АВТОМОБІЛЕБУДУВАННІ**

Мобільність – це основна потреба людства. Проте скінченність природних ресурсів, на яких працює більша частина сучасних машин та механізмів, спонукає

до пошуку нових шляхів при створенні автомобілей, їх приводів та носіїв енергії. Не менш важливим є і шкідливість викидів, що потрапляють від машин у навколишнє середовище.

Майбутнє автомобілебудування знаходиться під тиском відновлюваної енергетики та технологій заощадливого використання ресурсів. Саме тому тенденції до зниження ваги та стратегії «полегшеного» будування стають все більш актуальними.

Один з найбільших потенціалів для концепції полегшеного автомобілебудування мають композиційні матричні полімерні матеріали з вуглецевими волокнами – вуглепластики. Поєднання невисокої питомої ваги з значною втомною міцністю, корозійною стійкістю та здатністю приймати будь-яку просторову форму робить ці матеріали привабливими як для інженерів та конструкторів, так і дизайнерів-новаторів. Особливо це стосується виробництва електромобілів.

Раціонально підібраний вид та форма армувального компонента у полімерній матриці дає можливість створити деталь, що на 25 % легша за алюмінієві сплави та на 60 % – за сталь. Орієнтація високоміцних вуглецевих волокон у шарах композиційного матеріалу деталі у напрямку дії навантаження дозволяє досягнути значень питомої міцності та жорсткості близьких до сталі, втомну та ударну міцність близьку до титанових сплавів. За здатністю гасити вібрації вуглепластики з високопружними волокнами переважають метали.

Серед різноманіття деталей з вуглепластиків у сучасних автомобілях особливе значення мають кузови, шатуни, ресори, карданні вали, функціональні властивості яких забезпечують високу довговічність експлуатації та більшу аварійну безпечність для водія. Серед факторів, що істотно гальмують широке серійне використання вуглепластиків, виділяють значну вартість технологічних робіт та проблеми з утилізацією.

#### **УДК 623.44**

**Щербаков В.Є.**, курсант 414 навчальної групи курсу №6 факультету №2 (інженерно-технічного) Національної академії Національної гвардії України;  
**Костенко О.І.**, викладач кафедри озброєння та спеціальної техніки Національної академії Національної гвардії України

### **ОБГРУНТУВАННЯ ВИМОГ ДО ПІСТОЛЕТІВ-КУЛЕМЕТІВ**

Властивості зброї тісно пов'язані з поняттям вимоги до зброї. Вимоги виступають, як бажані властивості, а властивості, як реалізовані вимоги.

Знання комплексу основних властивостей зброї спеціалістами по зброї повинно допомогти їм правильно оцінювати зразки зброї і своєчасно ставити

---

*Підсумкова науково-практична конференція курсантів, слухачів і студентів.*

*22 березня 2018 р., м. Харків*

завдання по подальшому їх вдосконаленню на основі досвіду експлуатації, більш точно враховувати експлуатаційні вимоги, як при розробці тактико-технічного завдання на проектування, так і при проектуванні нової зброї, більш повно складати програми випробувань нових зразків зброї, правильно оцінювати їх можливості ще до того, як вони будуть прийняті на озброєння.

Всю сукупність властивостей пістолета-кулемета, як і всього стрілецького автоматичного озброєння, можна – розділити на дві групи: службово-експлуатаційні властивості; промислово-економічні властивості.

До службово-експлуатаційних властивостей відносяться: ефективність стрільби, маневреність, пристосовуваність до місцевості, надійність дії, безпечність в поводженні, зручність обслуговування.

До ефективності стрільби відноситься сукупність таких властивостей пістолета-кулемета, які характеризують можливість вогневої дії його на противника при нормальному технічному стані і безвідмовній дії.

Розміри пістолета-кулемета, компактність його конструкції, пов'язані зі зручністю транспортування і застосування в різноманітних бойових умовах, являються одними із основних умов маневреності.

Безвідмовність дії пістолета-кулемета являється однією із основних експлуатаційних властивостей. Він повинен забезпечувати безвідмовність дії в тих різноманітних умовах, в яких він може знаходитись при веденні бою: при низьких і високих температурах, при дії вологи, при різній ступені забрудненості механізмів, при різному стані змазки, при різних положеннях його під час стрільби.

Безпечність стрільби з пістолета-кулемета, робота механізмів автоматики і поводження зі зброєю в різноманітних умовах визначається рядом можливостей: міцність деталей, приймаючих тиск порохового газу; неможливість самовільного відокремлення в процесі стрільби деталей, приймаючих тиск пороху газів; ступінь безпеки при поводженні зі зброєю; наявність зовнішніх ознак зарядженості зброї; наявність запобіжника;

Зручність обслуговування зброї визначається рядом його можливостей, до яких відносяться: ступінь дії на стріляючого; характеристики віддачі, різкість звуку, ступінь дії порохового газу, температура дії і заходи проти опіків; прикладистість, тобто зручність розташування його в руках при стрільбі, що дозволяє зручно вести стрільбу при різних положеннях, що має велике значення при стрільбі;

До простоти утримання пістолета-кулемета відносяться: простота будови, однотипність і уніфікація його деталей і механізмів; простота і зручність розбирання для чищення і змащення, ступінь повноти розбирання механізмів, неможливість неправильного приєднання окремих вузлів і деталей при складанні; простота і зручність перевірки бою, приведення до нормального бою; пристосування до зберігання в неблагоприємних умовах; наявність і якість

захисних покриттів, антикорозійна стійкість матеріалів, закритість конструкції.

До промислово-економічних властивостей пістолета-кулемета відносяться сукупність якостей, що забезпечують простоту і дешевизну виготовлення зброї при збереженні всіх інших якостей.

#### **УДК 629.3.017.5**

**Щербіна В.О.**, курсант 324 навчальної групи факультету №2 (інженерно-технічного) Національної академії Національної гвардії України; **Склярів М.В.**, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри автомобільної техніки Національної академії Національної гвардії України

### **РОЗРОБКА ПРОПОЗИЦІЙ З УДОСКОНАЛЕННЯ ТРАСМІСІЇ ДЛЯ АВТОМОБІЛЬНОЇ ТЕХНІКИ НАЦІОНАЛЬНОЇ ГВАРДІЇ УКРАЇНИ**

Автомобільний транспорт широко використовується у всіх галузях народного господарства.

Перед автомобільним транспортом поставлена головна задача – підвищити ефективність його використання в першу чергу за рахунок широкого вживання спеціалізованих автомобілів.

Технічний рівень автомобіля, відповідність його конструкції вимогам експлуатації безпосередньо впливають на продуктивність транспортної роботи. Вантажними автомобілями виконуються транспортні функції.

Для перевезення вантажів по дорогах з плоским покриттям використовуються автомобілі підвищеної прохідності.

При проектуванні таких автомобілів важливим є виконання всіх ергономічних вимог.

В значній мірі укомплектування Національної гвардії мають місце автомобілі випуску Радянського Союзу, їх необхідно змінювати або модернізувати. Тому що вони як мінімум вже морально застарілі.

Тому актуальною стала тематика щодо проектування вузлів трансмісії а саме роздавальної коробки.

Модернізації її за рахунок введення в існуючу конструкцію міжосьового диференціалу, що дозволить збільшити прохідність під час виконання спеціальних завдань підрозділами Національної гвардії України.

**Підсекція № 2.2 Актуальні проблеми зв'язку та інформатизації  
службово-бойової діяльності Національної гвардії України**

Керівник підсекції: кандидат технічних наук, доцент **Майборода І.М.**  
Секретар підсекції: службовець **Новікова О.О.**

**Тематика підсекції**

- організація зв'язку;
- технічне забезпечення та інформатизації;
- бойове застосування вузлів зв'язку пунктів управління Національної гвардії України;
- електронно-обчислювальна техніка і радіокомпонентна база зв'язку та інформатизації військ;
- інформатизація військ;
- телекомунікаційні та інформаційні мережі;
- комплексний інженерно-технічний захист об'єктів службово-бойового забезпечення Національної гвардії України.

**УДК 621.372**

**Басараб М.М.**, курсант 265 навчальної групи факультету №1 (командно-штабного) Національної академії Національної гвардії України; **Єльчанінов О.Д.**, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри фундаментальних дисциплін Національної академії Національної гвардії України

### **МЕМРИСТОР. ЗАГАДКОВИЙ 4-Й ЕЛЕМЕНТ**

Доповідь присвячена гіпотетичному елементу електричних кіл, який називають «Мемристор». Мемристор – четвертий базовий елемент електричної ланки. В доповіді розглядається історія виникнення поняття «Мемристор», можливі фізичні властивості та особливості застосування.

Це пасивний двополюсник з нелінійною вольт-амперною характеристикою (ВАХ), що має гістерезис. Разом із трьома відомими базовими пасивними елементами аналогових електричних схем – резистором, конденсатором та індуктивністю цей пасивний елемент створював замкнуту технологічну систему для виробництва максимально різноманітних пристроїв аналогової та цифрової схемотехніки.

Поряд із поняттям мемристор доповідається можливість відкриття такого елемента. Практична реалізація ідеї мемристора здійснилась тільки нещодавно співробітниками лабораторії HP Labs під керівництвом Р. Стенлі Вільямса (англ. R. Staley Williams) фірми Hewlett-Packard. Дослідження проводились в галузі наноелектроніки. Прилад складається із двох шарів плівки із діоксиду титану з різною концентрацією атомів кисню.

У доповіді також аналізується важливість застосування розглянутих елементів для створення нових перспективних технічних приладів.

**Білан О.В.**, студентка-магістрант VI курсу, група 3-МТКТм, Українського державного університету залізничного транспорту, Інженер технічного відділу виробничого підрозділу «Бахмацька дистанція сигналізації та зв'язку» регіональної філії «Південно-Західна залізниця» публічного акціонерного товариства «Українська залізниця»

### **ЗАСТОСУВАННЯ ІР-ТЕЛЕФОНІЇ В КОРПОРАТИВНИХ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ МЕРЕЖАХ**

ІР-телефонія – це технологія, що дозволяє використовувати будь-яку ІР-мережу для ведення телефонних розмов і передачі факсів в режимі реального часу. Особливо актуально, з економічної точки зору, використання даної технології

для здійснення міжнародних та міжміських телефонних розмов або для створення розподілених корпоративних (відомчих) телефонних мереж.

Для організації телефонного зв'язку по IP-мережах використовується спеціальне обладнання – шлюзи IP-телефонії. Загальний принцип дії телефонних шлюзів IP-телефонії такий: з одного боку шлюз підключається до телефонних ліній – і може з'єднатися з будь-яким телефоном світу. З іншого боку шлюз підключений до IP-мережі – і може з'єднатися з будь-яким комп'ютером в світі. Шлюз приймає телефонний сигнал, оцифровує його (якщо він отриманий не в цифровому форматі), значно стискає, розбиває на пакети і відправляє через IP-мережу за призначенням з використанням протоколу IP. Для пакетів, що приходять з IP-мережі на шлюз і направляються в телефонну лінію, операція відбувається в зворотному порядку. Обидві складові процесу зв'язку відбуваються практично одночасно, що дозволяє забезпечити повнодуплексний зв'язок.

Основними протоколами IP-телефонії є стек протоколів, описаний в рекомендаціях ITU-T H.323, та протокол SIP (Session Initiation Protocol). Протокол SIP прийнятий організацією IETF як стандарт RFC 2543. SIP в більшій мірою відповідає ідеології TCP/IP, ніж стек протоколів H.323.

На сьогоднішній день в Україні IP-телефонія стає одним з основних видів зв'язку. Тому уже зараз всередині великих корпоративних компаній України були прийняті рішення про побудову системи на основі сімейства протоколів TCP/IP продиктоване прагненням подальшого розвитку і розширення функціональності наявної корпоративної телефонної мережі із застосуванням найсучасніших технологій.

Таким чином враховуючи територіальні розміри України ми намагаємось скоротити витрати на телефонний зв'язок, тому і переходимо на IP-телефонію, яка є більш дешевою в експлуатації, а отже і більш економічно-ефективною.

**Бордунова К.І.**, курсант 265 навчальної групи факультету №1 (командно-штабного) Національної академії Національної гвардії України;  
**Оленченко В.Т.**, кандидат технічних наук, доцент кафедри інформатики та прикладних інформаційних технологій Національної академії Національної гвардії України, полковник

## **ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ З ВІДКРИТИМИ КОДАМИ У ВІДОМЧИХ МЕРЕЖАХ СИЛОВИХ СТРУКТУР УКРАЇНИ**

Сучасний стан розвитку науки і техніки призвів до значного зростання засобів обчислювальної техніки (інформатизації), які набули різноманітних



форм – персональні комп'ютери, ноутбуки, планшети, смартфони – і широко застосовуються як у повсякденному житті, так і у процесі службово-бойової діяльності усіх силових структур України. Традиційно так склалося, що базовою операційною системою (ОС), що встановлена на цих засобах є Windows. Інше програмне забезпечення (ПЗ) розроблялось з урахуванням якісної взаємодії з даною ОС. Проте поряд з відомими достоїнствами ОС Windows (доступність, масовість, зручний і інтуїтивно-зрозумілий інтерфейс) у неї є і ряд недоліків – вразливість до вредоносного ПЗ, а також необхідність періодично за кошти оновлювати супутнє ПЗ. З часом вартість таких оновлень почала сягати десятки тисяч гривень.

Останнім часом усе більшого поширення набуває програмне забезпечення з відкритими кодами у тому числі операційні системи сімейства Unix. Сімейство цих ОС містить як платне ПЗ, так і безкоштовне. Наприклад, ОС Linux.

До числа найбільш істотних достоїнств ОС Linux можна виділити взаємодію з ПЗ призначеними для роботи з іншими ОС, менша вразливість від вредоносного програмного забезпечення, швидкодія. І якщо раніше, при роботі з ОС Linux, викликало нарікання необхідність виконувати налаштування даної операційної системи у командному рядку, то на сьогоднішній день ці налаштування уже виконуються інтуїтивно зрозумілому графічному інтерфейсі.

Якщо ж розглядати перспективу використання у силових структурах ОС Linux, то безперечно ці операційні системи – Windows та Linux – містять ряд істотних відмінностей, які потребують певного часу на адаптацію. Саме тому у ряді країн на цей процес виділено від кількох до 10 років.

Саме цю особливість необхідно врахувати при прийнятті рішення на перехід до роботи з ОС Linux.

**Бордунова К.І.**, курсант 265 навчальної групи факультету №1 (командно-штабного) Національної академії Національної гвардії України; **Мельник В.М.**, старший викладач кафедри фундаментальних дисциплін Національної академії Національної гвардії України

## **ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ТРОПОСФЕРНОГО РАДІОЗВ'ЯЗКУ В УМОВАХ АНТИТЕРОРИСТИЧНИХ ЗАХОДІВ**

В умовах озброєних конфліктів і антитерористичних заходів в мережах спеціального призначення перевагою тропосферних засобів перед супутниковими, є вища живучість. За рахунок більшої протяжності інтервалів лінії загоризонтного зв'язку мають перевагу перед лініями прямої видимості при організації зв'язку у важкодоступних, гірських і малонаселених районах.

Ідея створення ліній тропосферного зв'язку з відстанями між пунктами в сотні кілометрів належала вченому Смірнову В.А.

Особливість цих ліній полягає у використанні ефекту розсіяння радіохвиль на неоднорідностях (спорадичних шарах) атмосфери. Для тропосферної телекомунікації були потрібні потужні передавальні пристрої, антени з великим посиленням, високочутливі приймачі багатократного прийому з порогознижуючими системами.

Найбільш відповідним для тропосферних систем з відстанями між пунктами 200–300 км є діапазон 700–1000 МГц. На підставі теоретичних досліджень, аналізу вітчизняної і зарубіжної літератури, порівняння різних систем багатократного прийому була вироблена структура побудови, як окремих станцій, так і всієї лінії тропосферної телекомунікації.

Не дивлячись на широке (і усе більш зростаюче) вживання супутникових засобів в мережах і системах зв'язку і розвиток дротяних мереж, можна вважати, що засоби тропосферного загоризонтного зв'язку перспективні для використання як в мережах спеціального, так і комерційного призначення особливо у важко доступній місцевості.

**УДК. 372.862**

**Борисюк М.О.**, курсант 264 навчальної групи Національної академії Національній гвардії України; **Казіміров О.О.**, кандидат військових наук, доцент, доцент кафедри управління діями підрозділів із засобами військового зв'язку Національної академії Національній гвардії України

## **ОРГАНІЗАЦІЯ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ ВУЗЛІВ ЗВ'ЯЗКУ В ПОЛЬОВИХ УМОВАХ**

Розглядаються сучасні та перспективні засоби електропостачання, які можуть використовуватися для забезпечення електричною енергією вузлів зв'язку в польових умовах.

Для задоволення своїх потреб, у процесі життєдіяльності, людство в цілому і людина зокрема змушені споживати різні види енергії, що існують у природі. Але найбільш часто використовуваним видом енергії, за останні 100 років, стала електрична енергія. Причина такої «популярності» електричної енергії пояснюється тим, що вона володіє трьома унікальними властивостями:

- електричну енергію можна перетворювати практично в будь-який інший вид енергії (теплову, хімічну, світлову, механічну, енергію різних видів випромінювань і т.п.);
- електричну енергію можна одержувати практично з будь-якого іншого виду

---

*Підсумкова науково-практична конференція курсантів, слухачів і студентів.  
22 березня 2018 р., м. Харків*

енергії (із теплової, хімічної, механічної, світлової, ядерної і т.д.);

- електричну енергію можна передавати практично на будь-які відстані від джерел до споживачів.

Саме ці властивості перетворили електроенергетику в основу технічного прогресу й економічного потенціалу будь-якої держави.

Військові об'єкти оснащені різними видами озброєння і військової техніки, що споживають електричну енергію. При цьому на військовому об'єкті є споживачі, що вирішують загальні задачі (освітлення, обігрів, вентиляція і т.п.) і споживачі, що забезпечують виконання спеціальних задач (як правило, це – застосування за призначенням різних видів озброєнь). Тому усі військові об'єкти, як споживачі електричної енергії, можна розділити на об'єкти загальновійськового і спеціального призначення.

Вузол зв'язку являється військовим об'єктом спеціального призначення, який виконує завдання із забезпечення обміну інформацією в процесі управління. У своєму складі вузол має велику кількість радіоелектронних засобів що потребують електроживлення. Оскільки управління повинно бути безперервним, то й електроживлення засобів зв'язку повинно бути надійним, безперервним та забезпечуватись в різних умовах функціонування вузла зв'язку. У ході ведення бойових дій більшість вузлів зв'язку будуть функціонувати в польових умовах, тобто поза межами пунктів постійної дислокації. Тому, забезпечення електричною енергією вузлів зв'язку в польових умовах є найбільш важливою задачею.

В доповіді розглядаються сучасні та перспективні засоби електропостачання, які можуть використовуватися для забезпечення електричною енергією вузлів зв'язку в польових умовах.

#### **УДК 621.396**

**Водовозова А.В.**, курсант 264 навчальної групи Національної академії Національної гвардії України; **Воронін О.І.**, старший викладач кафедри управління діями підрозділів із засобами військового зв'язку Національної академії Національної гвардії України

### **ЗАСТОСУВАННЯ СПРЯМОВАНИХ АНТЕН НА РЕТРАНСЛЯТОРІ MOTOROLA DR 3000**

Розглянуті призначення, склад та основні тактико-технічні характеристики, ретранслятору Motorola DR 3000, порядок його застосування з комплектом спрямованих антен в частинах та з'єднаннях НГУ.

Гібридна війна на Сході України відчутно змінила не лише ставлення до управління частинами і підрозділами, а й використання сучасних засобів управління та зв'язку.

Системи зв'язку та інформатизації Національної гвардії України була переведена на цифрові канали і засоби зв'язку, які були здатні забезпечити потреби управління НГУ.

Основними засобами радіозв'язку тактичної ланки управління стали цифрові портативні радіостанції Motorola DP 4801 і DP 4601 та радіостанції, що перевозяться DM 4601.

Для збільшення дальності між абонентськими радіостанціями використовується ретранслятор Motorola DR 3000. Він дозволяє вдвічі підвищити пропускну здатність системи радіозв'язку, підтримуючи два одночасних з'єднання при занятті одного частотного каналу. У складі ретранслятору застосовуються прийомо-передавальні модулі з робочим діапазоном від 136 до 174 МГц та від 403 до 470 МГц. Вихідна потужність передавача 1-25 Вт або 25-40 Вт. У ретрансляторі реалізована система IP Site Connect – цифрове рішення, яке за допомогою Інтернету розширює можливості системи MOTOTRBO з передачі голосу і даних. За його допомогою можна об'єднати до 15 географічно розподілених сайтів, створити широку зону покриття або забезпечити зону покриття на ділянках з фізичними перешкодами.

Ретранслятор Motorola DR 3000 може встановлюватись для роботи в будь-якому приміщенні, апаратній (станції), де була б можливість забезпечення живлення та підключення антен з комплекту.

На теперішній час у ретрансляторі використовуються наступні антени: антена двох елементна диполь ECD-4502, колінеарна антена ECC-4502, антена направлена «хвильовий канал».

Антени, як правило, встановлюються на високо піднятій щоглі. Часто з цієї мети використовується щогла радіорелейної станції Р-409 висотою 19,5 м.

Антенна двох елементна диполь ECD-4502 являє собою синфазну антенну систему з лінійно розташованими вертикальними напівхвильовими петльовими вібраторами. Конструкція антени дозволяє забезпечити формування діаграми спрямованості різного типу шляхом зміни розташування елементів антени щодо щогли.

Колінеарна антена ECC-4502 з коловою діаграмою спрямованості, призначена для експлуатації з ретрансляторами, базовими і стаціонарними станціями. Антена оптимізована для максимального посилення і забезпечує максимально можливе посилення при наявній довжині випромінювача.

Директорна антена типу "хвильовий канал" являє собою лінійну систему однаково орієнтованих приблизно напівхвильових вібраторів, перпендикулярні лінії їхнього розташування, і ставиться до систем з осьовим випромінюванням.

Це антена спрямованої дії. Більшість енергії передавача спрямовується вздовж лінійної системи вібраторів.

Наявність трьох типів антен з різними характеристиками дозволяє здійснювати їх маневр у залежності від потреб управління, тобто, оперативно змінювати площу території, що обслуговується, напрямки на групи кореспондентів, дальність дії передавача, одночасно забезпечуючи захист радіозв'язку від радіорозвідки противника.

**Волошина М.В.**, студентка Українського державного університету залізничного транспорту

## **ОБЛАСТІ ЗАСТОСУВАННЯ РЕЛЯЦІЙНИХ МОДЕЛЕЙ ДАНИХ В ІНФОКОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЯХ**

У даний час широко застосовуються різноманітні телекомунікаційні технології, якими користуються звичайні користувачі та різні організації. Телекомунікаційні системи представляють собою складний комплекс різноманітних технічних засобів, що забезпечують передачу інформації. Процеси управління та зберігання інформації у даних системах є важливими задачами. Із ростом числа послуг, що надаються, та підвищенням вимог до їх якості, відбувається конвергенція телекомунікаційного та інформаційного комплексів в один єдиний інфокомунікаційний комплекс, що створює нове середовище, на основі різних факторів розвитку, – глобальну інформаційну інфраструктуру. Таким чином, поняття «інфокомунікаційні технології» об'єднує інформаційні та телекомунікаційні технології. Основними рисами даних технологій є комп'ютерна обробка інформації по заданим алгоритмам; передача інформації на значні відстані за обмежений час; зберігання великих обсягів інформації на різноманітних носіях.

Сукупність даних, організованих відповідно до концепції, яка описує характеристику цих даних і взаємозв'язки між їх елементами являє собою базу даних. Комплекс програмного забезпечення, що надає можливості керування інформацією в базах даних з контролем доступу до даних, називається системами управління базами даних. Бази даних класифікують за різними моделями даних, найпоширенішою є реляційна модель, яка підходить для вирішення багатьох складних завдань і на сьогоднішній день її використовують найчастіше. Бази даних дозволяють розв'язувати такі завдання, як: створення абонентських довідників; автоматизація взаєморозрахунків між операторами телекомунікацій та постачальниками послуг; забезпечення взаємодії між операторами телекомунікацій в процесі надання послуг інтелектуального зв'язку; забезпечення взаємодії терміналів з різними функціональними можливостями на різних кінцях

з'єднання; організації платних інформаційно-довідкових послуг. Зростаючий попит на інфокомунікаційні послуги пояснюється потребою суспільства в стійких віддалених зв'язках, що дозволяють організувати нові форми виробництва і управління підприємствами і організаціями, тому дана тема є актуальною та перспективною для розгляду і вивчення.

**УДК. 681.772**

**Глущенко М.О.**, старший викладач кафедри управління діями підрозділів із засобами військового зв'язку Національної академії Національній гвардії України

### **ОСОБЛИВОСТІ ПРОВЕДЕННЯ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ЦИФРОВИХ ЗАСОБІВ ЗВ'ЯЗКУ**

Наведені рекомендації щодо проведення технічного обслуговування цифрових засобів зв'язку. Представлені види та порядок проведення технічного обслуговування цифрових радіостанцій без їх розкриття.

Основні зусилля з розвитку техніки зв'язку спрямовуються на модернізацію системи зв'язку тактичної ланки управління, тобто сегменту системи зв'язку, який безпосередньо використовується при веденні бойових дій та при виконанні інших службово-бойових завдань підрозділами Національної гвардії України.

Незважаючи на те, що укомплектованість військових частин Національної гвардії України цифровими засобами зв'язку складає більше 50% існує розрив між науково-технічними досягненнями в сфері цифрових засобів зв'язку і практичними рекомендаціями щодо методики проведення технічного обслуговування, і в першу чергу, це пов'язано з відсутністю повної технічної документації на зарубіжні зразки техніки, а забезпечення високої боєготовності та експлуатаційної надійності засобів зв'язку командири підрозділів вирішують самостійно, відсутній практичний комплексний підхід щодо проведення технічного обслуговування цифрових засобів зв'язку.

Перелік та зміст операцій, які проводяться під час технічного обслуговування засобів зв'язку, визначаються для кожного зразка особисто. Вони залежать від складності та надійності засобу зв'язку, особливостей конструкції, потрібної боєздатності та безвідмовності функціонування, а також зовнішніх умов, під впливом яких знаходиться засіб зв'язку в процесі бойового використання.

Для більшості цифрових засобів зв'язку можна виділити наступний, найбільш характерний, перелік видів технічного обслуговування: щоденне технічне обслуговування, щотижневе технічне обслуговування, технічне обслуговування за необхідності, позапланове технічне обслуговування.

Для щоденного технічного обслуговування цифрових засобів зв'язку рекомендується проведення самотестування радіостанції (згідно вбудованих тестів), а для щотижневого – періодичний візуальний огляд і очищення без їх розкриття.

Технічне обслуговування за необхідності. Об'єкт перевірки – засоби живлення. Після взаємодії з прісною або солоною водою необхідно від'єднати акумуляторну батарею та промити її чистою прісною водою і витерти насухо м'якою тканиною для запобігання корозії. Якщо має місце корозія, то необхідно очистити контакти за допомогою нейлонового сітчастого абразивного матеріалу або аналогічним. Не намагайтесь чистити позолочені роз'єми радіостанції.

Технічне обслуговування третього рівня (при сервісному обслуговуванні або ремонті) проводиться в наступних випадках:

- користувач виконав вбудовані тести і виявив несправність радіостанції;
- під час роботи радіостанції з'явилося повідомлення про несправність;
- користувач помітив погіршення якості роботи радіостанції.

Для очищення внутрішніх компонентів радіостанції рекомендується ізопропіленовий спирт (70% або 100%), з застосуванням неметалевої коротко шерстної щітки для видалення прилиплих речовин. Для сушіння радіостанції використовується м'яка абсорбуюча не ворсиста тканина.

**Дмитрик О.М.**, курсант Харківського національного університету Повітряних Сил імені Івана Кожедуба

## **УДОСКОНАЛЕННЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КОМПЛЕКСІВ ЗАСОБІВ АВТОМАТИЗАЦІЇ ПРИ РОЗПІЗНАВАННІ ТИПУ ПОВІТРЯНОГО ОБ'ЄКТА**

Недолік класичних систем виявлення полягає в низькій автоматизації процесів обробки даних, в тому числі в системах класифікації та радіолокаційного розпізнавання відміток повітряних об'єктів за спектральною розпізнавальною ознакою. Вирішення цієї проблеми стає в край важливим у тих випадках, коли об'єкти і відносини предметної області пов'язані складними логічними залежностями, що, в свою чергу, вимагає побудови математичних моделей, завдяки яким можливий ефективний логічний висновок, що відповідає вимогам користувача.

Актуальним є наближення процедури розпізнавання повітряних об'єктів до логіки обробки інформації, що здійснюється людиною-оператором. Характерною особливістю логіки є послідовний аналіз ситуацій, множини розпізнавальних ознак об'єктів і завад, що в свою чергу, трансформується в задачу знакової класифікації (розпізнавання) типу повітряного об'єкта.

---

*Підсумкова науково-практична конференція курсантів, слухачів і студентів.  
22 березня 2018 р., м. Харків*

Метою доповіді є вирішення завдання формалізації процесів розпізнавання типів повітряних об'єктів на основі використання мережевих моделей.

Мережні моделі розділяють на семантичні, функціональні та мережі-сценарії, в залежності від характеру відносин, що виражається дугами. Основна особливість представлення знань, з використанням апарату семантичних мереж, полягає в тому, що проблемне середовище розглядається як сукупність об'єктів (сутностей, понять) і зв'язків (відносин) між ними.

Об'єкти (поняття, події, процеси) представляються при цьому поійменованими вершинами (вузлами), а відносини між ними – спрямованими поійменованими дугами (ребрами). Система знань відображається мережею – орієнтованим графом, складеним з поійменованих вершин і дуг, чи сукупністю таких мереж. Тип мережі визначається обмеженнями на описи вершин і дуг. Якщо вершини не мають власної внутрішньої структури, то відповідні мережі називають простими мережами. Якщо вершини володіють деякою власною структурою у виді мережі, то такі мережі називають ієрархічними мережами. Якщо в мережній моделі допускаються зв'язки різного типу, то її звичайно називають семантичною мережею.

В залежності від того, чи мають вагу відносини між вершинами, однаковий чи різний зміст, розрізняють однорідні і неоднорідні мережі.

У функціональних мережах дуги відображають той факт, що вершина, з якої виходить дуга, є аргументом вершини, у яку вона входить. Опис вершини задає процедуру одержання результату за значеннями аргументів, зв'язаних вхідними дугами з даною вершиною. Такі мережі можуть використовуватися для декомпозиції обчислювальної чи інформаційної процедури. Прикладом такої мережі є програма ЕОМ.

Функціональні мережі характеризуються наявністю функціональних відносин. Їх часто називають обчислювальними моделями, тому що вони дозволяють описувати процедури "обчислень" одних інформаційних одиниць через інші.

Сценарії – це однорідні мережі, у яких дуги зображують відношення нестрогого часткового порядку, що у залежності від призначення моделі може трактуватися як причинно-наслідкове відношення, тимчасове відношення передування, відношення рід-вид і т.п.

Переваги мережних моделей:

- простота формалізації знань про початкові умови;
- великі виразні можливості;
- близькість структури мережі, до семантичної структури фраз природної мови;
- природність і наочність системи знань, представлені графічно;
- облік усіх видів неоднозначності і невизначеності ознакової інформації.

Недоліки мережних моделей:

- необхідність побудови окремої мережної моделі для кожного алфавіту;



- відсутність суворих загальних правил маніпулювання знаннями, що вимагає розробки спеціальних евристик для кожної конкретної задачі.

Фрейми – це один з різновидів апарату семантичних мереж.

Прагнення розробити представлення, що з'єднує в собі переваги різних моделей, привело до виникнення так названого фрейм-представлення. Його можна розглядати як фрагмент семантичної мережі, призначеної для опису об'єкта з усією сукупністю властивих йому властивостей.

**Індик С.В.**, старший викладач Українського державного університету залізничного транспорту; **Фролова Т.Р.**, студентка 5 курсу Українського державного університету залізничного транспорту

### **ВИБІР ОПТИМАЛЬНИХ ПАРАМЕТРІВ ОПТОВОЛОКОННОЇ СИСТЕМИ ЗВ'ЯЗКУ**

**Вступ.** В області радіоелектронних систем відомо багато прикладів задач, що вирішуються за допомогою залежностей ефективності від вартості [1-2]. Така постановка дає повноту і об'єктивність інформації для реальних систем. Але кореляційний зв'язок вартості з показниками якості систем або з технічними параметрами вловити не завжди вдається. Ці залежності досить рідкі, стосуються вузької області застосувань та старіють у часі. Тому вартість частіше вважається нечіткою множиною і використовується лише для побудови допустимих, а не оптимальних систем [1].

**Проблемою є постановка та рішення** задач загальної оптимізації оптоволоконних систем зв'язку, за всіма показниками якості, всіма обмеженнями, у тому числі за вартістю. Тому потрібно виявити методи та особливості визначення взаємозв'язку всіх показників якості оптоволоконних систем з технічними параметрами.

Ціллю є визначення методів та шляхів виявлення зв'язків показника вартості з показниками якості та з технічними параметрами, що є актуальною задачею для оцінки якості приймально-передавальних оптичних модулів для оптимізації оптоволоконних систем зв'язку.

При огляді літератури встановлено, що метод перетворення нечітких множин вартості у випадкові величини [3] найбільш доцільний для формалізації задач оптимізації систем зв'язку, що використання показника вартості, сформульованому із маркетингової статистики, найбільш прийнятний для оптимізації реальних систем [2], тому що при цьому крім оптимуму він дає впевненість у можливості побудови оптимальної системи.

**Постановка задач** загальної оптимізації систем зв'язку [1] потребує на першому етапі обґрунтування методів відбору та обробки маркетингової статистики. Тому розглянуті властивості показника вартості, які будуть наближати оптимізовану модель системи до реальної, метод перетворення нечітких множин вартості у випадкові величини та приклад обробки реальної маркетингової статистики для оцінки енергетичного потенціалу – головної якості і технологічності системи.

Основні властивості вартості системи і її функціональних елементів [3] полягають у тому, що: вартість виробу визначається необхідним робочим часом, способом його виготовлення, обладнанням, кваліфікацією працівника, кількістю і якістю розхідних матеріалів залежить від загального часу серійного виробництва, від номера серії, року випуску і т.д., вартість системи складається із доданих вартостей функціональних елементів, хоч і залежить від часу, але її завжди можна перерахувати до одного часу з певною точністю, вартість у формі ціни - це нечітка множина, оскільки для ринкової ціни неможливо мати закон розподілу ймовірності.

Нечіткість вартості є істотним недоліком, з яким можна боротися двома шляхами: використати теорію нечітких множин за методом Л. Заде [3], або використати наведений далі метод перетворення нечіткої множини ціни у випадкову величину, що вже має математичне очікування й дисперсію. Тому доцільно використовувати другий шлях.

З літератури [2] відомо, що між параметрами системи і її вартістю може існувати висока кореляція, і навіть відомі деякі функціональні залежності. Але цих залежностей замало у всіх галузях, для конкретних систем, для конкретних діапазонів параметрів і до того неясно, як вони прогресують у часі.

Сучасна маркетингова статистика дає підстави встановити характер залежності технічних параметрів системи від її вартості, як обмежень, і шукати глобальний екстремум узагальненої або умовної цільової функції. Правда, при цьому точність таких залежностей обмежена і залежить від представництва вибірки.

Такі залежності можна одержати за техніко-економічною статистикою, за відомими прайс-аркушами маркетингових фірм, що продають комплектуючі. Ці дані підлягають обробці з використанням методу перетворення нечітких множин вартості у випадкову величину [3].

Якщо функціональний елемент визначається декількома технічними параметрами, то за чергою визначаються залежності регресії ціни на один з параметрів при фіксованих значеннях інших параметрів.

На рис.1 зображена умовна техніко-економічна статистика розподілу параметрів функціональних елементів системи на площині вартість (ціна) – фазовий параметр за результатами прайс-аркушів деяких фірм, зазначених праворуч від рисунку 1.

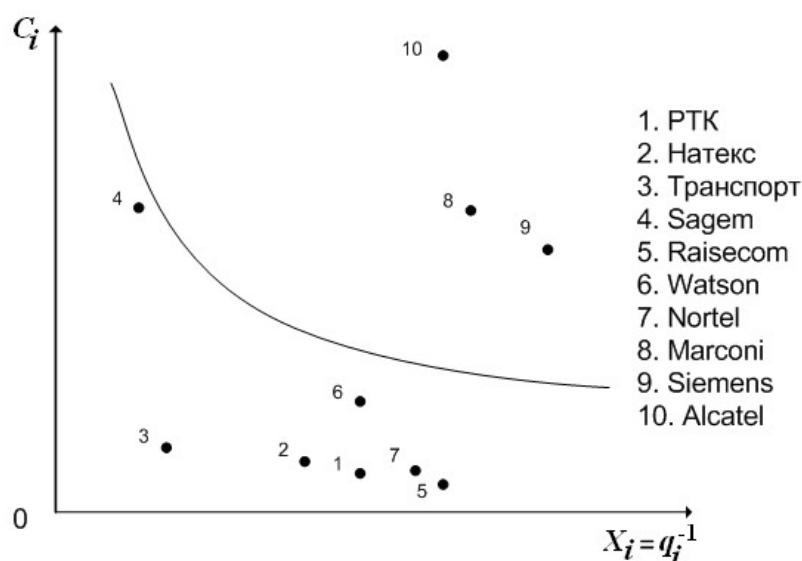


Рис.1 Статистичні дані параметрів лазерних модулів для задач оптимізації систем

На рисунку 1 позначені  $C_i, q_i$  – відповідно вартість функціонального елемента та його технічний параметр.

Інші дані згладжуються методом найменших квадратів. Вибраковка функціональних елементів не означає, що елементи неякісні. Просто вони недоцільні для даної задачі. Можуть вони залежати також від інших суттєвих технічних параметрів, що збільшує вартість.

Технічні параметри системи, для яких немає таких залежностей, фіксуються і беруть участь в оптимізації в якості константи.

**Висновки.** Подання обмежень за вартістю на параметри у вигляді безперервних функцій середньоквадратичної регресії є найкращим у цих умовах способом формалізації задачі оцінки якості вибору оптоволоконної системи в залежності від конкретних умов. Тим більше, що такий спосіб має ряд переваг [3]: універсальність програми оптимізації, інваріантність до багаторозмірності, швидку збіжність, результат отримується в аналітичному вигляді.

#### Список літератури

1. Гуткин Л.С. Оптимизация радиоэлектронных устройств по совокупности показателей качества. М.: Сов. радио, 1974.
2. Консон А.С. Экономические расчеты в приборостроении. М.: Высшая школа, 1973.
3. Альошин Г.В. Оцінка якості інформаційно-вимірювальних систем. УкрДАЗТ. - Харків, 2009.- 294 с.

**Казбан А.С.**, студентка Українського державного університету залізничного транспорту

## **РОЗВИТОК БЕЗПРОВІДНИХ МЕРЕЖ В УКРАЇНІ**

Інформація – джерело знань. Щоб її розповсюджувати люди з давніх-давен використовували різні способи та методи (книги, газети, журнали, телебачення, радіо, спілкування), але справжню революцію в інформаційному просторі зробив, все ж таки, інтернет. Зараз неможливо уявити людину, яка б не зазірала у світ невидимих механізмів пошукових систем. Так, все було б ідеально, якби мережа дійсно існувала повсюдно. На території України інтернет-мережі розгорнулись у обласних та районних центрах. Чим далі від району тим менша вірогідність отримати якісну послугу. Ось і постає питання у розвитку безпроводних мереж, які будуть охоплювати найменші населені пункти держави. В Україні існує три покоління безпроводних мереж: 2G, 3G, 4G. В свою чергу їх умовно поділяють на такі підгрупи: 2G (2,5G та 2,75G); 3G (3,5G та 3,75G).

В кінці 90-х років технологія передачі даних була недосконалою, такі мережі підтримували передачу коротких текстових повідомлень (SMS), а також технологію CSD, яка вперше могла передавати дані у цифровому вигляді. Швидкість такої мережі становила до 14,4 кБіт/сек. З появою GPRS (General Packet Radio Service) передача даних досягала межі 100 кБіт/сек, що значно швидше за технологію CSD. Еволюція безпроводних мереж не зупиняється і виникає технологія EDGE (Enhanced Data Rates for GSM Evolution) з максимальною досяжною швидкістю при ідеальних умовах – 474,6 кБіт/сек. Отже, за швидкостями технології умовно можна поділити на три покоління: 2G – CSD, 2,5G – GPRS, 2,75G – EDGE. На даний момент в Україні існують три оператори які повністю пройшли «мережеву еволюцію» від CSD до EDGE: Київстар, МТС, Life.

Розпочинаючи із 2000 року в Україні з'являються мережі стандарту CDMA (Code Division Multiple Access) і UMTS (Universal Mobile Telecommunications System), які в свою чергу використовують такі технології передачі даних:

CDMA – EV-DO Rel 0 (2,4 / 0,153 Мбіт/с); EV-DO Revision A (3,1 / 1,8 Мбіт/с); EV-DO Revision B (7,35 / 27 Мбіт/с)

UMTS – HSDPA (High-Speed Downlink Packet Access), швидкість 42 Мбіт/с;

HSUPA (High-Speed Uplink Packet Access) – нова технологія, яка дозволяє значно збільшити пропускну швидкість передачі даних від абонента 5,7 мб/с.

На території України працюють декілька операторів 3G зв'язку-Intertelecom (WCDMA/EVDO-RewA, RewB), швидкість до 14,7 мб/с; PeopleNet (WCDMA/EVDO-RewA), швидкість до 3,5 мб/с; Тримоб (UMTS/WCDMA); швидкість до 7,2 мб/с Ну, і нарешті 4G.

Важливу роль відіграє відомча мережа зв'язку, а також мережі зв'язку

---

*Підсумкова науково-практична конференція курсантів, слухачів і студентів.*

*22 березня 2018 р., м. Харків*

спеціального призначення, мережі електровз'язку, створювані для виробничих і спеціальних потреб органів державної влади та великих державних підприємств, держкорпорацій. Відомчі мережі зв'язку можуть виконувати роль середовища передачі даних і організації внутрішнього телефонного зв'язку.

Найчастіше відомчі телефонні мережі зв'язку мають вихід на мережу зв'язку загального користування для частини абонентів з заміною телефонного номера або з додавання префікса (по аналогії з DID, DISA). Аналогічним чином комп'ютерні мережі зв'язку можуть мати вихід в міжнародну відкриту мережу Інтернет, як правило такий дозвіл видається тільки окремим користувачам або групам користувачів в зв'язку з виробничою необхідністю і т.п. Відомчі мережі зв'язку використовуються також для надання послуг зв'язку населенню та іншим користувачам.

Підвівши підсумок, можна сказати, що інформаційні технології глибоко проникли в наше життя і сучасне суспільство, яке не зможе в нинішньому вигляді існувати без них. Основними особливостями телекомунікацій є їх стрімкий розвиток і постійні зміни технологій, які кожні кілька років коректують раніше зроблені прогнози.

#### **УДК 004.056.55**

**Кіян А.С.**, студентка факультету комп'ютерних наук Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна; **Деменко Є.Є.**, студент факультету радіофізики, біомедичної електроніки та комп'ютерних систем Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна

### **ЕЛЕКТРОННИЙ ЦИФРОВИЙ ПІДПИС НА АЛГЕБРАЇЧНИХ КОДАХ ДЛЯ ПОСТ-КВАНТОВОГО ЗАСТОСУВАННЯ**

З розвитком інформаційних технологій більшість інформації в світі зберігається і поширюється в електронному вигляді. Через це особливого значення набуває проблема забезпечення юридичної сили електронного документа, рішенням якої є використання електронного цифрового підпису (ЕЦП), який є не тільки засобом ідентифікації автора, а й інструментом, що дозволяє підтвердити цілісність і незмінність документа. На сьогодні існують різноманітні криптографічні механізми і протоколи формування ЕЦП. Стійкість більшості з них базується на вирішенні складних математичних задач таких, як дискретного логарифмування, факторизація і т.п. Однак квантовий комп'ютер, розробкою якого займаються компанії зі світовими іменами такі, як Google, IBM та інші, здатен докорінно змінити сучасне уявлення про інформаційну безпеку, оскільки було продемонстровано, що він буде взмозі вирішити

---

*Підсумкова науково-практична конференція курсантів, слухачів і студентів.  
22 березня 2018 р., м. Харків*

зазначені вище завдання з поліноміальною складністю [1]. У зв'язку з цим стає все більш актуальною проблема розробка і теоретичне обґрунтування нових криптографічних алгоритмів, в тому числі і алгоритмів ЕЦП, які зможуть забезпечити необхідний рівень захисту проти атак, що ґрунтуються як на звичайних, так і на квантових комп'ютерах. Використання алгебраїчних блокових кодів в криптографії є одним з перспективних напрямків досліджень у сфері пост-квантової криптографії [2-4]. Вони дозволяють забезпечити високу швидкість криптоперетворень, стійкість до класичного і квантового криптоаналізу, а також можливість контролю помилок, що виникають [5].

Courtois, Finiasz і Sendrier вперше представили алгоритм формування та перевірки ЕЦП з використанням алгебраїчних блокових кодів, надалі названий за ініціалами його винахідників-CFS. При формуванні підпису за допомогою цього алгоритму використовується одностороння функція схеми Нідеррайтера [6]. Суть CFS полягає в обчисленні хеш – образа  $s_X = h(h(M)||i)$  повідомлення  $M$ , що потрібно підписати, і значення лічильника  $i$  з подальшою інтерпретацією його як синдромної послідовності  $s = (s_0, s_1, \dots, s_{n-k-1})$ , що обчислена для деякого (довільного) кодового слова та вектора помилок  $e = (e_0, e_1, \dots, e_{n-1})$ . Уповноважений користувач, тобто той, кому відомо секретний ключ, знаходить вектор  $e$  з поліноміальною складністю [7-8]. Якщо декодування пройшло не успішно, то значення лічильника збільшується і процедура повторюється. Знайдене значення  $e$  і значення лічильника  $i$  стають частинами ЕЦП  $Y = (e, i)$ . При цьому обов'язковою умовою є виконання рівності:  $Y = (e, i) : H_X \cdot e^T = (h(h(M)||i))^T$ , яке лежить в основі процедури перевірки підпису [6].

Запропонована альтернатива схеми цифрового підпису по стійкості, довжині підпису і довжині ключа порівнянна зі схемою CFS, але в її основі лежить використання односторонньої функції Мак-Еліса [9]. Для формування підпису необхідно обчислити хеш – образ  $c_X^* = h(h(M)||i)$  повідомлення  $M$ , яке потрібно підписати, і значення лічильника  $i$  та інтерпретувати його як кодове слово з випадково сформованою помилкою. Вважаючи  $c_X^* = I \cdot G_X + e$ , де  $G_X = X \cdot G \cdot P \cdot D$  – відкритим ключем схеми, з використанням секретного ключа уповноважений користувач обчислює значення векторів  $I$  і  $e$  [8-10]. У разі невдачі декодування, обирається інше значення лічильника  $i$ , і процедура виконується повторно. Знайдені  $I$ ,  $e$  та  $i$  є частинами ЕЦП повідомлення  $M$ . Знайти  $I$  та  $e$  по відомим  $G_X$  і  $c_X^*$  (які знає злоумисник) надзвичайно складно (NP-повна задача). Для виконання процедури верифікації підпису обов'язковим є виконання рівності  $Y = (I, e, i) : IG_X + e = (h(h(M)||i))$  [10].

Електронний цифровий підпис, що ґрунтується на алгебраїчному кодуванні, є перспективним напрямком розробки, оскільки він надає ряд переваг таких, як

забезпечення стійкості до квантового крипто аналізу, можливість виправлення помилок так інші. Основна відмінність запропонованої схеми ЕЦП полягає у способі формування підпису: інформаційна послідовність (її стиснутий образ) інтерпретується не як синдром кодового слова (як у схемі CFS), а як кодове слово, що містить помилки. Уповноважений користувач формує ЕЦП в результаті швидкого (поліноміальної складності) алгоритму декодування. Неуповноважений користувач (той, кому невідомо правило маскуванню алгебраїчного коду) з метою підробки підпису має декодувати випадковий код, вирішивши NP- повну задачу. Запропонована схема захищена від швидкої підробки на основі додавання довільного кодового слова, коду що застосовується. Вказана перевага додатково посилюється перевіркою ваги Хеммінга, що призначена для захисту від інших гіпотетичних атак(наприклад, одночасної підробки декількох елементів підпису). Незважаючи на усі переваги, залишаються також деякі проблемні питання практичного застосування ЕЦП на алгебраїчних кодах такі, як надзвичайно висока складність формування підпису.

#### Література

1. Alfred J. Menezes, Paul C. van Oorschot, Scott A. Vanstone. Handbook of Applied Cryptography – CRC Press, 1997. – 794 p.
2. Горбенко І.Д., Горбенко Ю.І. Прикладна криптологія. Теорія. Практика. Застосування. – Харків: Вид-во «Форт», 2013. – 880 с.
3. Bernstein, Daniel J., Buchmann, Johannes, and Dahmen, Erik. Post-Quantum Cryptography. – 2009, Springer-Verlag, Berlin-Heidleberg. – 245 p.
4. Dustin Moody. Post Quantum Cryptography: NIST's Plan for the Future. <http://csrc.nist.gov/groups/ST/post-quantum-crypto/documents/pqcrypto-2016-presentation.pdf>.
5. Кузнецов А.А. Исследование эффективности криптосистем на алгебраических блоковых кодах // Системы обработки інформації. – Харків: ХУ ПС. –2005 – Вып. 4. – С. 202 –206.
6. Courtois, N., Finiasz, M., and N. Sendrier: How to achieve a McEliece-based digital signature scheme. In Advances in Cryptology - ASIACRYPT 2001, volume 2248, pages 157–174.
7. Кузнецов А.А., Пушкарев А.И., Киян А.С. Алгоритмы электронной цифровой подписи на основе алгебраического кодирования // Радиотехника: Всеукр. межвед. науч.-техн. сб. – Харьков: ХНУРЭ.–2017. – Вып. 189. – С. 59-74.
8. Кузнецов А.А., Киян А.С., Деменко Е.Е. Схемы электронной цифровой подписи на основе алгебраического кодирования // Актуальные научные исследования в современном мире. Сб. научных трудов – Переяслав-Хмельницкий, 2017. – Вып. 11(31), ч. 9 – С. 57-60.

9. McEliece R. J. A public-key cryptosystem based on algebraic coding theory. DSN Progress Report 42-44, Jet Propulsion Lab., Pasadena, 1978. P. 114-116.

10. Кузнецов А.А., Сватовский И.И., Шевцов А.В. Схемы электронной цифровой подписи на основе помехоустойчивых кодов // Труды научно-технической конференции с международным участием «Компьютерное моделирование в наукоемких технологиях», 26-31 мая 2016 г. – Х.: ХНУ имени В.Н. Каразина – 2016. – С. 191-193.

#### **УДК. 006.065**

**Когут Ю.А.**, курсант 266 навчальної групи курсу №9 факультету №1 (командно-штабного) Національної академії Національній гвардії України; **Власов К.В.**, старший викладач кафедри управління діями підрозділів із засобами військового зв'язку Національної академії Національній гвардії України

### **ОСОБЛИВОСТІ ВІЙСЬКОВОГО СТАНДАРТУ НАТО (MIL-STD 810) ДЛЯ ЗАСОБІВ ЗВ'ЯЗКУ ТА ІНФОРМАТИЗАЦІЇ**

Розглядаються особливості військового стандарту НАТО (MIL-STD 810) для засобів зв'язку та інформатизації.

MIL-STD-810 – стандарт військового характеру Сполучених Штатів Америки. Являє собою перелік лабораторних тестів, який дає можливість визначити стійкість великої кількості обладнання до різного роду критичним ситуаціям. Перевірка проходить в умовах подібних польовим.

Вперше законний акт вийшов у світ в 1962 році, а останні глобальні зміни зазнав в жовтні 2008 року. Будь-яка партія військового обладнання і техніка не буде допущена до зберігання на складах армії США без проведення всіх необхідних пунктів тестування за цим стандартом.

Часто військові напрацювання перекочовують і в цивільні галузі. Так, стандартизація обороноздатності отримала визнання і в комерційному середовищі. У комерційному напрямку використовують два варіанти стандарту: - MIL-STD-810F, затверджений в останній редакції 2003 року; - MIL-STD-810G, чинний з 31 жовтня 2013 року.

Основні вектори призначення MIL-STD-810:

1. Визначити черговість стресових моментів, їх тимчасову величину за період служби тестуемого устаткування.
2. Виявлення виникнення різних дефектів в конструктивних вузлах, матеріалах, процесах виробництва, технології обслуговування і упаковки.
3. Визначення ступеня ефективності роботи техніки в випадках, коли на неї впливає агресивне середовище.



4. Визначення відповідності або невідповідності контрактам.

До переліку тестів, проведених з випробовуваним обладнанням за стандартом останньої редакції, входять:

- вплив перепаду між низьким і високим тиском;
- сильний перегрів і охолодження;
- опади у вигляді дощу (крижаний також);
- підвищена вологість, туман з солі і різні грибки;
- піщаний і пиловий вплив;
- проходження перевірки в атмосфері потенційно небезпечної по фактору вибуху;
- проточна вода;
- значне прискорення;
- вібрація в усіх напрямках;
- стійкість до сонячного випромінювання;
- руйнування в процесі транспортування.

Необхідно пам'ятати, що MIL-STD-810 - тестування лабораторне. Тому важливим є коректна оцінка результатів тестування для реальних польових умов, правильне екстраполіровання результатів випробувань. Стандарт не встановлює конструкцій і специфікацій тестування, пропонуючи тільки перелік стресових середовищ, з якими обладнання може зіткнутися під час служби. Таким чином, стандарт MIL-STD-810 не гарантує, що прилади, які пройшли лабораторні тести, пройдуть і польові випробування.

**Мещерякова А.О.**, студент групи 4-III-СЗРП Українського державного університету залізничного транспорту; **Ковтун І.В.**, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри транспортного зв'язку Українського державного університету залізничного транспорту

## **АНАЛІЗ ЕЛЕМЕНТНОЇ БАЗИ НЕЙРООБЧИСЛЮВАЛЬНИХ СИСТЕМ**

Елементною базою нейрообчислювальних систем другого і третього напрямів являються замовлені кристали (ASIC), вбудовувані мікроконтролери (mC), процесори загального призначення (GPP), програмована логіка (FPGA – ПЛІС), трансп'ютери, цифрові сигнальні процесори (DSP) і нейрочіпи. Причому, використання, як тих, так і інших, дозволяє сьогодні реалізовувати нейрообчислювачі, що функціонують в реальному масштабі часу. Проте найбільше використання при реалізації нейрообчислювачів знайшли ПЛІС, DSP і нейрочіпи.

Трансп'ютери (T414, T800, T9000) і зокрема трансп'ютероподібні елементи є важливими для побудови обчислювальних систем з масовим паралелізмом, а їх

застосування поступово зрушується у бік комутаційних систем і мереж ЕОМ, хоча ще залишаються приклади реалізації на них шарів деяких ЕОМ з масовим паралелізмом у вигляді решітки процесорних елементів.

Повсюдний перехід систем управління на цифрові стандарти, привів до необхідності швидко обробляти великі об'єми інформації (фільтрація сигналів, розпаковування стислих аудіо- і відеоданих, маршрутизація інформаційних потоків і тому подібне). Для виконання цих робіт запропоновані системи, побудовані на базі DSP і ПЛІС. Програмована логіка здатна працювати на більш високих частотах, але оскільки управління реалізоване апаратно, та зміна алгоритмів роботи вимагає перепрограмування. Низька тактова частота DSP нині обмежує максимальну частоту оброблюваного аналогового сигналу до рівня в 10-20 МГц, але програмне управління дозволяє досить легко змінювати не лише режими обробки, але і функції, що виконує DSP. Окрім обробки і фільтрації даних DSP можуть здійснювати маршрутизацію цифрових потоків, вироблення сигналів, що управляють, і навіть формування сигналів системних шин ISA, PCI та ін.

Оцінювати швидкодію пристроїв на основі DSP і ПЛІС прийнято за часом виконання типових операцій цифрової обробки сигналів (фільтр Собеля, швидке перетворення Фур'є, перетворення Уолша-Адамара і так далі). Для оцінки продуктивності нейрообчислювачів використовують інші показники.

- CUPS (connections update per second) – число змінених значень вагів в секунду; оцінює швидкість навчання.

- CPS (connections per second) – число з'єднань (тобто множень з накопиченням) в секунду; оцінює продуктивність.

- CPSPW = CPS/Nw, де Nw - число синапсів в нейроні.

- CPPS = CPSxBwxBs, де Bw, Bs - розрядність вагів і синапсів відповідно.

- ММАС - млн. з'єднань в секунду.

Особливість використання DSP і ПЛІС в якості елементної бази нейрообчислювачів визначається тим, що орієнтація на виконання нейромережових операцій обумовлює з одного боку підвищення швидкостей обміну між пам'яттю і паралельними арифметичними пристроями, а з іншою зменшення часу вагового підсумовування (множення і накопичення) за рахунок застосування фіксованого набору команд типу реєстр-реєстр.

Вибір того або іншого процесора – багатокритерійне завдання. Слідуює, проте, відмітити перевагу процесорів Analog Devices для додатків, що вимагають виконання великих об'ємів математичних обчислень (цифрова фільтрація сигналу, обчислення кореляційних функцій і тому подібне), оскільки їх продуктивність на подібних завданнях вища, ніж у процесорів компаній Motorola і Texas Instruments. В той же час для завдань, що вимагають виконання інтенсивного обміну із зовнішніми пристроями (багатопроесорні системи,

різного роду контроллери), прийнятніше використати процесори ТІ, що мають високошвидкісні інтерфейсні підсистеми.

Реалізація нейрообчислювачів на основі ПЛІС вимагає участі експерта на топологічній стадії проектування. Це обумовлено тим, що автоматизований режим розводки доки не дозволяє досягати 60-100% використання ресурсів кристала по розводці, а це є принциповим для сильнопов'язаних схем, до яких відносяться і нейромережеві обчислювачі. Побудова нейрообчислювачів на їх основі хоча і дає високу гнучкість створюваних структур, але доки ще програє по продуктивності в порівнянні з іншими рішеннями.

При реалізації нейрообчислювачів, як правило, використовується гібридна схема, коли блок матричних обчислень реалізується на базі кластерного з'єднання DSP- процесорів, а логіка управління на основі ПЛІС.

Елементною базою перспективних нейрообчислювачів служать нейрочіпи. Більшість з них орієнтовані на конкретні спеціалізовані системи, що управляють.

Процесорні матриці (систолічні процесори) зазвичай близькі до звичайних RISC- процесорів; вони об'єднують у своєму складі деяке число процесорних елементів, уся ж інша логіка, як правило, має бути реалізована на базі периферійних схем. У окремий клас слід виділити так звані нейросигнальні процесори, ядро яких є типовим DSP- процесором, а реалізована на кристалі додаткова логіка забезпечує виконання нейромережевих операцій (наприклад, додатковий векторний процесор і тому подібне).

Якщо порівняти бюджетні сімейства ПЛІС з високопродуктивними DSP- процесорами по продуктивності при схожих цінах процесори виграють в швидкості виконання перетворення Фур'є приблизно на порядок, проте стільки ж програють при паралельній обробці даних.

Якщо ж стоїть завдання обробки даних з плаваючою точкою, перевагу знову отримують процесори DSP. Сучасні процесори здатні виконувати багато операцій з плаваючою точкою за один такт, що недоступно для ПЛІС. Виробники мікросхем ПЛІС поставляють готові ІР- блоки і програмні продукти, покликані спростити розробку проектів, в яких потрібно обробку даних з плаваючою точкою. Проте, в сучасних ПЛІС ще не з'явилося ніякої апаратної підтримки для роботи з нецілочисельними даними, а це призводить до того, що функції, працюючі з такими даними, є дуже ресурсоемними і здатні працювати лише на порівняно невеликих частотах.

#### Список літератури

1. Нейронные сети. Statistica Neural Networks. Методология и технологии современного анализа данных / В. Боровиков. Горячая Линия — Телеком, 2008.
2. Тропченко А.Ю. Методы вторичной обработки изображений и распознавания объектов. Учебное пособие.—СПб: СПбГУ ИТМО, 2012.—52 с.

3. Гонтаренко Б.В. Проблемы реализации искусственных нейронных сетей на FPGA // Информатика и компьютерные технологии-2011. – 2011. – С.15–18.

4. Schmidhuber J. Deep Learning in Neural Networks: an Overview // Neural Networks. 2015. Vol. 1. P. 85–117, DOI: 10.1016/j.neunet. 2014.09.003.

## **УДК 681. 326**

**Олійников Р.Ф.**, курсант 265 навчальної групи факультету №1 (командно-штабного) Національної академії Національної гвардії України; **Лазарев В.Д.**, старший викладач кафедри управління діями підрозділів із засобами військового зв'язку Національної академії Національної гвардії України

### **ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ЕЛЕКТРОННО-ОБЧИСЛЮВАЛЬНИХ ЗАСОБІВ НА ВУЗЛАХ ЗВ'ЯЗКУ**

Розглянуті питання застосування цифрових засобів зв'язку на вузлах зв'язку частин та установ Національної гвардії України в плані створення локальних мереж обміну інформацією з IP технологіями.

Вузли зв'язку пунктів управління є матеріальною основою системи управління й забезпечують обмін всіма видами інформації при виконанні широкого спектра завдань, що стоять перед ними.

Зросла динаміка подій, необхідність швидкого й своєчасного реагування на них жадають від керівництва НГУ прийняття своєчасних, вивірених рішень, проведення великої кількості розрахунків і обробки більших обсягів інформації.

Основу побудови комп'ютерних обчислювальних комплексів на вузлах зв'язку ПУ становлять локальні мережі.

У міру розвитку технічної бази затвердилися стандартні технології об'єднання комп'ютерів у мережу – Ethernet, Arcnet, Token Ring, Token Bus, трохи пізніше – FDDI.

У цей час виявився явний лідер серед технологій локальних мереж – сімейство Ethernet, у яке ввійшли класична технологія Ethernet 10 Мбит/з, а також Fast Ethernet 100 Мбит/з і Gigabit Ethernet 1000 Мбит/с.

Великий внесок у зближення локальних і глобальних мереж внесло домінування протоколу IP. Цей протокол сьогодні використовується поверх будь-яких технологій локальних і глобальних мереж – Ethernet, Token Ring, ATM, frame relay – для створення з різних малих мереж єдиній складовій мережі.

Цифрові радіостанції корпорації Harris, що знаходяться на озброєнні частин Національної гвардії України дозволяють створювати такі мережі без використання ресурсу зовнішніх провайдерів. Це значно скорочує матеріальні витрати та час

на організацію систем обміну інформацією.

Комп'ютерні локальні мережі, що працюють на основі швидкісних цифрових каналів, дозволяють істотно розширити набір послуг і створити служби, робота яких пов'язана з доставкою користувачеві більших обсягів інформації в реальному часі – зображень, відеофільмів, голосу, загалом, усього того, що одержало назву мультимедійної інформації. Все це розширить можливості вузлів зв'язку ПУ по обміну інформацією, а значить підвищить боєготовність і боєздатність частин і підрозділів НГУ.

**УДК 621.397**

**Патрик Є.М.**, курсант 264 навчальної групи курсу №9 факультету №1 (командно-штабного) Національної академії Національній гвардії України; **Власов К.В.**, старший викладач кафедри управління діями підрозділів із засобами військового зв'язку Національної академії Національній гвардії України

## **ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ БЕЗПРОВІДНИХ СИСТЕМ МОБІЛЬНОГО ВІДЕОСПОСТЕРЕЖЕННЯ ПРИ ВИКОНАННІ СЛУЖБОВО-БОЙОВИХ ЗАВДАНЬ ПІДРОЗДІЛАМИ НАЦІОНАЛЬНОЇ ГВАРДІЇ УКРАЇНИ**

Розглядаються пропозиції щодо використання безпроводних камер мобільного відеоспостереження при виконанні службово-бойових завдань підрозділами Національної гвардії України.

Відеоспостереження вже довело свою ефективність, як інструмент оперативного контролю в різних галузях і компаніях. Безпроводні камери мобільного відеоспостереження (БКМВ) призначені для забезпечення спостереження за об'єктами охорони. Вони дозволяють одному або декільком спостерігачам одночасно стежити за одним або багатьма об'єктами, як на значній відстані, так і від місця спостереження.

Метою цієї роботи є рекомендації щодо перспективи використання можливостей бездротових камер відеоспостереження при виконанні службово-бойових завдань Національної Гвардії України.

Одним із службово-бойових (бойових) завдань, які виконують підрозділи НГУ в зоні проведення АТО є охорона взводних опорних пунктів (ВОП).

З метою зменшення навантаження на особовий склад, матеріальних затрат на утримання підрозділів які здійснюють охорону ВОП пропонується обладнання районів розміщення ВОП системою відеоспостереження.

Відеоспостереження обладнується через безпроводний зв'язок, а саме IP-камерами з Wi-Fi які будуть передавати інформацію на роутер, а з нього уже

на безпроводну точку доступу яка буде виконувати роль центральної між усіма ВОП і функція ретранслятора на іншу точку доступу. Це дасть можливість спостерігати за районами розміщення ВОП в режимі реального часу (online).

Установка безпроводової системи відеоспостереження дозволяє уникнути перерахованих вище труднощів, та дає можливість передавати відеосигнал на значно більші, ніж при використанні кабельних систем відеоспостереження, відстані.

**Педяш К.М.**, курсант Харківського національного університету Повітряних Сил імені Івана Кожедуба

### **ДОСЛІДЖЕННЯ ОБЧИСЛЮВАЛЬНИХ ЗАСОБІВ АВІАЦІЙНИХ ТРЕНАЖНИХ КОМПЛЕКСІВ**

Досвід показує, що для удосконалення засобів повітряного нападу та подальшого їх застосування слід використовувати авіаційні тренажні комплекси для покращення навичок персоналу щодо своїх обов'язків під час ведення бойових дій.

Авіаційний тренажний комплекс виконує ряд задач, які дозволяють підвищити рівень підготовленості особового складу, набуття ними необхідної практичної майстерності з урахуванням досвіду проведення антитерористичної операції, що забезпечує вимоги керівних документів. Таким чином, актуальність теми статті визначається необхідністю визначення вимог щодо побудови авіаційних тренажних комплексів, під яким розуміється сукупність тренажних комплексів, призначених для забезпечення автоматизації процесів тренування льотчиків.

Наразі застосування бойової авіації потребує вирішення значних завдань, таких як: нанесення бомбово-штурмових ударів по опорних пунктах, вогневих позиціях, базах підготовки та скупченням живої сили і техніки бойовиків; авіаційна підтримка угруповань військ (сил); ізоляція району бойових дій; винищувальне авіаційне прикриття дій ударної, розвідувальної та транспортної авіації; ведення повітряної розвідки; мінування з повітря визначених ділянок місцевості та доріг з використанням протитанкових мін.

Однак існує ряд причин, які ускладнюють виконання цих завдань. Одною з головних причин є моральне та фізичне старіння озброєння та військової техніки, вичерпання встановлених строків служби, неможливість проведення капітальних ремонтів для окремих видів озброєння та військової техніки.

Саме тому для усунення цих недоліків створено систему підготовки льотного складу. Акцент зроблено на надбанні практичних навичок льотним складом за рахунок використання авіаційних тренажних комплексів. Досягти виконання

цієї задачі можливо за допомогою нових форм та способів ведення бойових дій, тобто завдяки адаптивних бойових дій.

Кабіна авіаційного тренажного комплексу розташована на рухомій динамічній платформі для здійснення крену, тангажа і вібрації при керуванні літаком. Тренажер дозволяє відпрацьовувати нанесення ударів по наземним об'єктам, атаки повітряних цілей з застосуванням керованих ракет. Обстановка відображається панорамно з полем зору 180° по горизонталі і 80° по вертикалі.

Спеціалізований тренажер бойового застосування забезпечує відпрацьовування завдань, пов'язаних з технікою пілотування і бойовим застосуванням. Повномасштабний авіаційний тренажний комплекс комплектується різними системами візуалізації. Система візуалізації тренажерів побудована на основі тривимірної геодезичної бази і забезпечує максимально реалістичне зображення поверхні, тому ця система відтворює у реальному масштабі часу детальне зображення повітряної та наземної обстановки в різних погодних умовах і в будь-який час доби. Програма управління дозволяє з високою точністю відтворювати практично всі елементи польоту.

Для дослідження продуктивності процесорів можна використовувати різні професійні програми для діагностики обладнання та аналізу системної конфігурації. В даній роботі використовується програма Aida. Це утиліта, що є потужним засобом для ідентифікації та тестування практично будь-яких компонентів комп'ютера під управлінням операційної системи. В процесі оптимізації та налаштування програма забезпечує отримання необхідної системної інформації, надає розвинуті можливості моніторингу та діагностики апаратного забезпечення для оцінки ефекту, що досягається застосуванням тих або інших налаштувань. Тести продуктивності центрального процесора, модуля обчислень з плаваючою крапкою, а також пам'яті допомагають виміряти реальну продуктивність системи та порівняти її з раніше отриманими результатами або з іншими комп'ютерами. Aida отримує дані про обладнання на низькому рівні, використовуючи власну базу даних. Програма дозволяє збирати інформацію з видалених комп'ютерів по мережі TCP/IP.

Завдяки синтетичній програмі Aida протестовано багатоядерні процесори Intel Xeon, Itanium 2, AMD Opteron, PA-RISC, Alpha, Sparc 64V1, Ultra SparcT2 і IBM Power 6 щодо їх продуктивності.

Дослідження обчислювальних засобів авіаційного тренажного комплексу показало, що необхідна продуктивність всього класу задач повинна бути не менш 2200 MIPS. Тож слід зауважити, що по результатам тесту найбільш оптимальний варіант для роботи є процесор Intel Xeon.

Список використаних джерел

1. Алімпієв А.М. Застосування досвіду АТО для підготовки фахівців зв'язку, РТЗ та ІС: навч. посіб. / А.М. Алімпієв, О.І. Кушнір, К.С. Васюта та ін. – Х.:

ХУПС, 2016. – 328 с.

2. Барабаш О.В. Оптимізація розподілу потоку запитів між серверами при централізованій обробці даних / О.В. Барабаш, М.І. Науменко, Ю.В. Стасєв. – Х. : ХУПС, 2011. – 108 с.

3. Барабаш О.В. Реалізація принципів координації в системі планування розподілу повітряного простору / О.В. Барабаш, Д.М. Обідін, Р.В. Хращевський. – Х. : ХУПС, 2005. – 314 с.

4. Науменко М.І. Обчислювальні засоби авіаційних комплексів / М.І. Науменко, Ю.В. Стасєв, С.В. Дуденко, Б.І. Нізієнко, І.В. Рубан, Д.В. Сумцов, О.І. Тимочко. – Х. : ХУПС, 2006. – 310 с.

### **УДК 355.413**

**Раєнко О.С.**, курсант 264 навчальної групи курсу №9 факультету №1 (командно-штабного) Національної академії Національній гвардії України, старший сержант;  
**Власов К.В.**, старший викладач кафедри управління діями підрозділів із засобами військового зв'язку Національної академії Національній гвардії України

## **РОЗВІДУВАЛЬНО-СИГНАЛІЗАЦІЙНІ СИСТЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ ЇХ РОЗВИТКУ ТА ЗАСТОСУВАННЯ ПРИ ВИКОНАННІ СЛУЖБОВО-БОЙОВИХ ЗАВДАНЬ ПІДРОЗДІЛАМИ НАЦІОНАЛЬНОЇ ГВАРДІЇ УКРАЇНИ**

Розглядаються сучасні розвідувально-сигналізаційні системи, перспективи їх розвитку та застосування при виконанні службово-бойових завдань підрозділами Національної гвардії України.

Сучасний досвід участі збройних сил провідних країн світу у збройних конфліктах останніх десятиліть та в миротворчих операціях, аналіз причин та наслідків діяльності терористичних організацій проти військових об'єктів свідчать, що ефективність підготовки військ (сил), збереження життя особового складу, озброєння і військової техніки знаходяться в прямій залежності від якості організації охорони та оборони військових об'єктів, а також від спроможності в автоматичному режимі виявляти порушників на підступах до військових об'єктів, що охороняються, та адекватно реагувати на порушення.

В даний час існує більше 100 типів розвідувально-сигналізаційних систем з різними принципами виявлення цілей, дві третини яких розроблені в США. Ці прилади діляться на сейсмічні, акустичні, магнітні, електромагнітні, ІЧ, радіолокаційні, телевізійні, тепловізійні, лазерні, фотоелементні, балансні, балансно-ємнісні, вібраційні, емкісно-вібраційні, градіометричні, контактні, обриву проводу і комбіновані, а також хімічної, радіаційної і метеорологічної



розвідки, виявлення запуску двигунів. Деякі некомбіновані розвідувально-сигналізаційні системи можуть використовуватися спільно з метою підвищення їх ефективності. Крім того, у новітніх охоронних системах прилади з різним принципом виявлення об'єднані в автономні або дистанційно керовані станції.

Основні напрями подальшого розвитку розвідувально-сигналізаційних систем і засобів спостереження:

- розробка мініатюрних датчиків, які не потребують обслуговування, поліпшення їх технічних характеристик і зниження вартості виготовлення;
- підвищення часу автономної роботи датчиків системи;
- розробка високопродуктивних мікропроцесорних пристроїв первинної обробки інформації;
- вдосконалення засобів зв'язку та передачі інформації по каналах «датчик – датчик» і «датчик – центральний пункт обробки розподіленої інформації»;
- удосконалення методів і алгоритмів спільної обробки інформації, одержуваної від численних різнотипних просторово розподілених датчиків з метою забезпечення формування повної узагальненої картини поля бою в реальному масштабі часу.

Підрозділи різних силових структур зарубіжних країн широко використовують взаємодоповнюючі системи розвідки і спостереження. Вони дозволяють ефективно вести розвідку і спостереження на лінії зіткнення військ, тилу противника і своїх військ, в значних районах з різним рельєфом місцевості, в будь-який час доби, при будь-якій видимості і погоді. Використання систем дозволяє істотно скоротити сили і засоби, які залучаються для вирішення перерахованих завдань.

**Роганов М.Л.**, магістрант Харківської гуманітарно-педагогічної академії;  
**Русскін В.М.**, кандидат технічних наук, доцент, професор кафедри Харківської гуманітарно-педагогічної академії

## **ВИКОРИСТАННЯ LMS-СИСТЕМ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ НАВЧАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ СТУДЕНТІВ**

У сучасній практиці навчання студентів денної форми навчання самостійна робота в основному займає від 20% до 60% від аудиторних занять. У студентів заочної форми навчання самостійна робота може займати до 90% від загального часу навчання. Тому на перше місце виходить питання ефективності навчального процесу в умовах обмеження безпосереднього контактування студента з викладачем та іншими студентами. При такій організації навчання важко

опанувати потрібний рівень знань стосовно професійної компетенції, сформувані вміння, пов'язані з роботою в команді. Для вирішення цих питань доцільно використовувати автоматизовані системи управління процесом навчання.

В доповіді проаналізовані можливості LMS (e-learning Management System – систем дистанційного електронного навчання) Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment), Atutor, ILIAS, Google Classroom, Authoring Packages, CMS (Content Management Systems), LCMS (Learning Content Management Systems), їх достоїнства і недоліки.

Зроблено висновок, що застосування LMS-систем, допоможуть студентам в опануванні необхідного навчального матеріалу, буде сприяти підвищенню якості навчального процесу, допоможе в організації діяльності студентів. Завдяки комунікативним особливостям і можливостям таких систем можна забезпечити постійний зв'язок викладач-студент, зумовлений ключовим фактором ефективної роботи команди – збалансованою й чіткою комунікацією. Ці сервіси можна застосовувати додатково для підвищення якості та ефективності отримання знань та умінь для студентів очної форми, а особливо заочної форми навчання.

**Роганов М.М.**, магістрант Харківської гуманітарно-педагогічної академії;  
**Русскін В.М.**, кандидат технічних наук, доцент, професор кафедри Харківської гуманітарно-педагогічної академії

## **ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ХМАРНИХ ОБЧИСЛЕНЬ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ІНФОРМАТИКИ**

Завдяки мережі Інтернет багаторазово виріс обсяг електронної інформації, проте комп'ютерна техніка не завжди може задовольнити потреби користувача щодо зберігання та обробки інформації. Одним із способів вирішення даної проблеми може бути технологія, що має назву хмарні обчислення (cloud computing), що представляє собою розподілену безліч обчислювальних послуг, додатків, доступу до інформації й зберігання даних, які не вимагають від користувача знань про місце розташування й фізичну конфігурацію систем, які надають ці послуги. Фактично користувач безкоштовно одержує інструмент для створення, обробки й зберігання інформації різних типів у самому Інтернеті, що дозволяє розвантажити комп'ютер. До того ж, технології cloud computing, яка надає користувачеві деякі офісні програми (редактор текстів, електронні таблиці, додатки для створення презентацій, рисунків тощо), не порушуючи авторські права фірм-власників відповідних програмних додатків.

Одним із напрямків використання технології cloud computing є освітня процес, завдяки таким достоїнствам: безкоштовне використання; носій великою

місткістю; доступ до сервісів cloud звідусіль, де є підключення до Інтернету; проста реалізація командної роботи через залучення колег посиленням на документ і надання їм відповідних права доступу (усі дії користувачів у даному документі записуються в його історії, і керівник (викладач) може простежити весь процес розробки документа кожним з користувачів; інформація не залежить від конкретного носія даних або конкретного комп'ютера.

Недоліки cloud computing криються у потребі стабільного й швидкісного підключення до Інтернету а також обмежені можливості використовуваних програм у порівнянні з ліцензійними.

У доповіді розглянуто можливість використання хмарної технології при вивченні навчальної дисципліни «Інформаційні технології» для збирання інформації, включаючи метод опитувань; відбору зібраної інформації; аналізу і обробки відібраної інформації; представлення інформації у формі рукопису, електронних презентацій тощо, а також можливості проведення он-лайн консультацій з суб'єктами навчання як у письмовій формі, так і у вигляді відео конференцій, спілкування суб'єктів навчання між собою з метою розв'язання конкретних завдань.

Таким чином, користуючись cloud computing в освітньому процесі, можна одержати безкоштовний доступ до самих нових методів обробки інформації, не витрачаючи час і ресурси на покупку, установку, налаштування, обслуговування програмного забезпечення й захист інформації, тому що все це виконує адміністрація хмари.

## **УДК 621.391.2**

**Родіонов С.В.**, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри транспортного зв'язку Українського державного університету залізничного транспорту; **Плеханова І.О.**, студентка Українського державного університету залізничного транспорту

### **МЕТОД ОЦІНКИ РІВНЯ ПЕРЕШКОД НА ПІДСТАВІ ЇХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ЩОДО КОРЕЛЯЦІЇ З СИГНАЛОМ**

Для рішення ряду задач моніторингу частотного діапазону при синтезі перспективних систем управління та зв'язку, пунктів та вузлів зв'язку, які діють в умовах різних впливів, в тому числі і радіоперешкод, особливо важливим є аналіз електромагнітної обстановки. Існуючими на цей час конструктивними методами для забезпечення електромагнітної сумісності радіозасобів стали оптимальні методи лінійної фільтрації у просторі станів. Зокрема, їх застосування дозволило синтезувати оптимальні, по

середньоквадратичному критерію, аналізатори-екстраполятори радіочастотної обстановки, які входять до складу сучасних адаптивних радіокомплексів. Ці пристрої мають просту апаратну реалізацію на мікропроцесорах та дозволяють забезпечити потенційну поточну оцінку впливу перешкод і шумів, а також здійснювати прогноз рівня перешкод в умовах дії шумів, що виникають в радіометричних блоках при аналого-цифровій обробки результатів вимірювань.

Однак, оптимальні сучасні аналізатори – екстраполятори чутливі до змін у кореляційних властивостях перешкод, що в свою чергу приводить до збільшення оцінки похибки результатів вимірювань. Наприклад, ця ситуація може виникнути у процесі частотного радіочастотного моніторингу на групі радіостанцій, які випромінюють різні частоти, на яких процеси зміни рівня перешкод у часі протікають на різних швидкостях. Використання на цей час оптимальних алгоритмів приведе до того що погрішність вимірювання рівня перешкод на різних частотах виявиться різною, і як наслідок достовірність вибору поліпшених, для надійного зв'язку, частот буде нижче, ніж хотілося.

З метою забезпечення необхідної достовірності аналізатора екстраполятора в умовах впливу радіоперешкод зі змінними кореляційними властивостями пропонується рекурентний метод оцінки рівнів випадкових радіоперешкод в поширеному діапазоні з урахуванням зміни їх кореляційних властивостей. Приведені функціональна схема алгоритму який реалізує цей метод. Отримані в процесі подальшого імітаційного моделювання результати дозволили отримати покращені оцінки що до точності (достовірності) вимірювань та його меншої чутливості щодо кореляційних властивостей радіоперешкод в зрівнянні с існуючими методами оптимального прийому сигналів.

**Салашний К.М.**, студент Харківського національного університету Повітряних Сил імені Івана Кожедуба

## **РОЗГОРТАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ NETFLOW ПРИ ВИКОРИСТАННІ МЕРЕЖЕВИХ РЕСУРСІВ**

Управління обліком мережевих ресурсів – це процес, який використовується для вимірювання параметрів завантаженості мережі, завдяки якому можливо регулювати роботу окремих користувачів мережі або їх груп. Так само як і в управлінні, продуктивністю, першим кроком в управлінні урахуванням є вимір ступеня завантаженості всіх важливих мережевих ресурсів. Частоту використання мережевих ресурсів можна виміряти за допомогою функцій Cisco NetFlow і Cisco IP Accounting (облік IP-трафіку). Аналіз даних, зібраних за допомогою цих методів, дозволяє зрозуміти поточні закономірності використання ресурсів.

---

*Підсумкова науково-практична конференція курсантів, слухачів і студентів.  
22 березня 2018 р., м. Харків*

Система обліку використання ресурсів і виставлення рахунків є невід'ємною частиною угоди про рівень обслуговування. Вона надає як практичний спосіб визначення зобов'язань за цією угодою, так і ясні наслідки порушення його умов.

Необхідні дані можна збирати, застосовуючи датчики або технології Cisco NetFlow. Додатки Cisco NetFlow Collector і NetFlow Analyzer служать для збору і аналізу даних з маршрутизаторів і комутаторів Catalyst. Для збору даних NetFlow також використовуються умовно-безкоштовні програми, такі як sflowd. Постійне вимір коефіцієнта використання ресурсу дає інформацію для оцінки технічного стану, а також розкладку даних про відновлення і раціональне використання ресурсів.

Широко застосовується наступне рішення і керування засобами обліку: NetFlow (потік в мережі) – це технологія вимірювань з боку вхідного потоку, що дозволяє збирати дані, необхідні для додатків планування, моніторингу та обліку в мережі. Технологію NetFlow слід впроваджувати на інтерфейсах маршрутизаторів з підтримкою агрегування, граничних маршрутизаторів для постачальників послуг або на інтерфейсах маршрутизаторів доступу до глобальних мереж для корпоративних клієнтів.

Компанія Cisco Systems рекомендує проводити ретельно сплановане розгортання технології NetFlow зі службами NetFlow, активованими на цих стратегічно розташованих маршрутизаторах [1]. NetFlow можна розгортати з деяким кроком (інтерфейс за інтерфейсом) з урахуванням стратегічних завдань (на правильно підібраних маршрутизаторах), а не на кожному маршрутизаторі мережі.

Функція Cisco NetFlow дозволяє збирати детальну статистику потоків трафіку для функцій планування завантаження, обліку трафіку і усунення неполадок. NetFlow можна налаштувати на окремих інтерфейсах для отримання інформації про трафік, що проходить через ці інтерфейси. У систему збору докладних статистичних даних про трафік входять наступні показники (рис.1): IP-адреси джерела і одержувача; номери вхідного і вихідного інтерфейсів; порт джерела і порти призначення для протоколів TCP/UDP; число байтів і пакетів в потоці; номери автономних систем джерела і одержувача; тип послуг IP (ToS).

Дані NetFlow, що збираються з мережевих пристроїв, експортуються на комп'ютер, який здійснює їх збір – колектор. Колектор виконує такі функції, як зменшення обсягу даних (фільтрація і агрегування), зберігання ієрархічних даних і управління файловою системою.

Однією з основних переваг генераторів NetFlow є саме наявність об'ємного кеша. У звичайному маршрутизаторі (або комутаторі) обробка NetFlow повинна ділити пам'ять з іншими функціями всередині роутера. Пам'ять в цих пристроях дорога і кеш, як правило, малого розміру (128К потоків або менше). Якщо кеш маленький і переповнюється при інтенсивній роботі мережі, експортер починає втрачати пакети і колектор буде помилятися в звітності по завантаженню

смуги. Потужний генератор NetFlow повинен мати можливість масштабувати свій кеш до рівня 1 млн. потоків або більше.

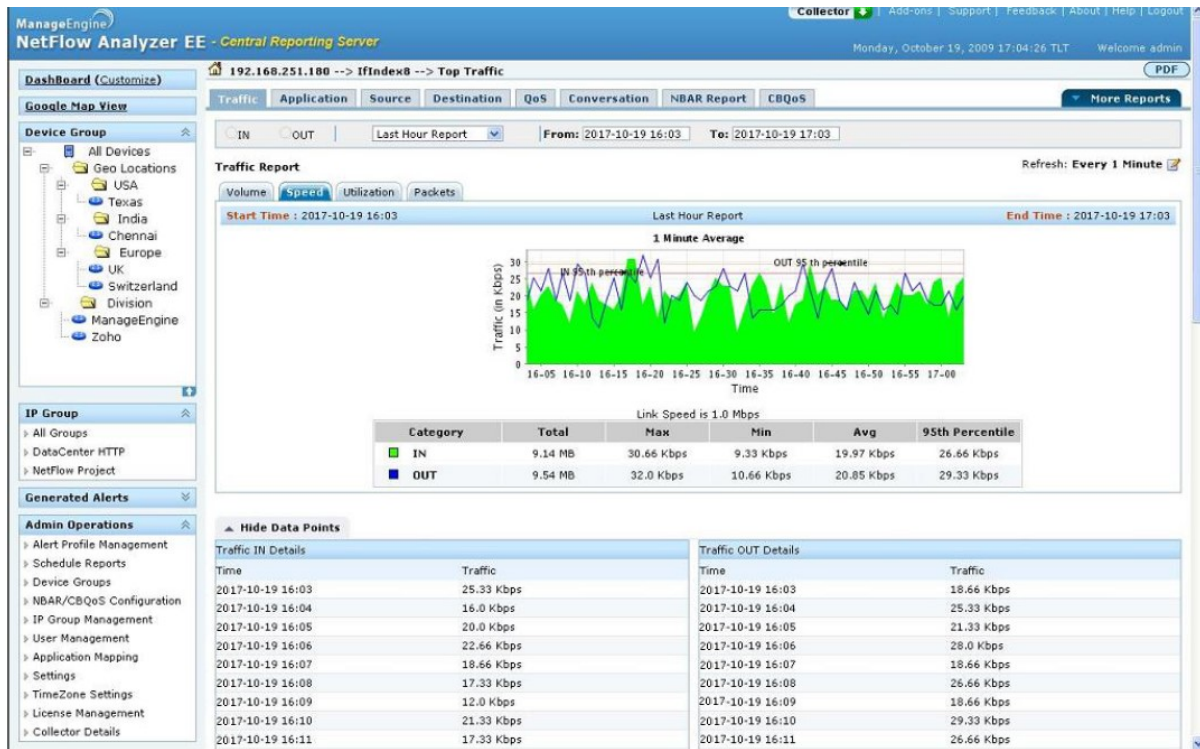


Рисунок 1 – Робоча панель Cisco NetFlow

Для вирішення завдання отримання і відображення множини одно типових показників з декількох серверів, при цьому кількість серверів і кількість знятих показників на протязі часу змінюється.

Завдяки даному програмному комплексу вдалося оцінити середнє і максимальне значення завантаження портів на обладнанні Cisco, також оцінити тенденцію до збільшення або зменшення завантаження в залежності від часу доби, дня тижня, місяця.

#### Список використаних джерел

1. Cisco IOS NetFlow Version 9 Flow-Record Format [Electronic resource] – Mode of access: [https://www.cisco.com/en/US/technologies/tk648/tk362/technologies\\_white\\_paper09186a00800a3db9.pdf](https://www.cisco.com/en/US/technologies/tk648/tk362/technologies_white_paper09186a00800a3db9.pdf).
2. NetFlow Overview [Electronic resource] – Mode of access: <https://nsrc.org/workshops/2015/sanog25-nmm-tutorial/materials/netflow.pdf>.
3. NetFlow [Electronic resource] – Mode of access: <https://schedule2013.rml.info/IMG/pdf/NetFlow.pdf>.

УДК 335.351

Скляр В.А., курсант 266 навчальної групи факультету №1 (командно-штабного) Національної академії Національної гвардії України; Фик О.І., кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри інформатики та прикладних інформаційних технологій Національної академії Національної гвардії України, полковник

## **МОДЕЛЮВАННЯ І ПРОГНОЗ ВЕКТОРА ПРАВОПОРУШЕНЬ У МЕГАПОЛІСІ ПРИ ВИРІШЕННІ ЗАДАЧ ОХОРОНИ ГРОМАДСЬКОГО ПОРЯДКУ ПІДРОЗДІЛАМИ МВС ПІД ЧАС ПЛАНУВАННЯ, ПІДГОТОВКИ ТА ПРОВЕДЕННЯ МІЖНАРОДНИХ СПОРТИВНИХ ЗМАГАНЬ**

Відповідно до Закону Національна гвардія МВС України бере “участь в охороні суспільного порядку і боротьбі зі злочинністю”. У сучасному мегаполісі обсяг служби для виконання таких задач перевершує можливості дислокованих у районі частин і підрозділів НГУ. Для забезпечення виконання задач при обмежених ресурсах необхідно передбачати очікувану кількість правопорушень за місцем та у часі, що дозволяє раціонально розподіляти сили і засоби по найбільш важливих об'єктах і районах міста. Кількість правопорушень по типах для кожного району мегаполіса відрізняється і може бути скорочено представлене у виді вектора, кожна компонента якого відповідає своєму типу правопорушень (грабежі, розбійні напади, тяжкі тілесні ушкодження, крадіжки, убивства та ін.).

Необхідний прогноз може бути виконаний за допомогою моделей, що дозволяють проорокувати кількість правопорушень по типах і районах мегаполіса на основі наявної інформації про різномірні ознаки районів (загальна площа, щільність населення, кількість вокзалів, пляжів, банків, ресторанів, стадіонів, вулиць і т.п.). Кожен вид правопорушень визначається своєю ієрархічною послідовністю ознак, які є непорівнянними за фізичним змістом (наприклад, довжина вулиць і кількість осіб, засуджених з виправним терміном), за одиницями виміру і за абсолютною величиною (наприклад, площа району 200 км<sup>2</sup> і кількість кінотеатрів у районі 1 шт).

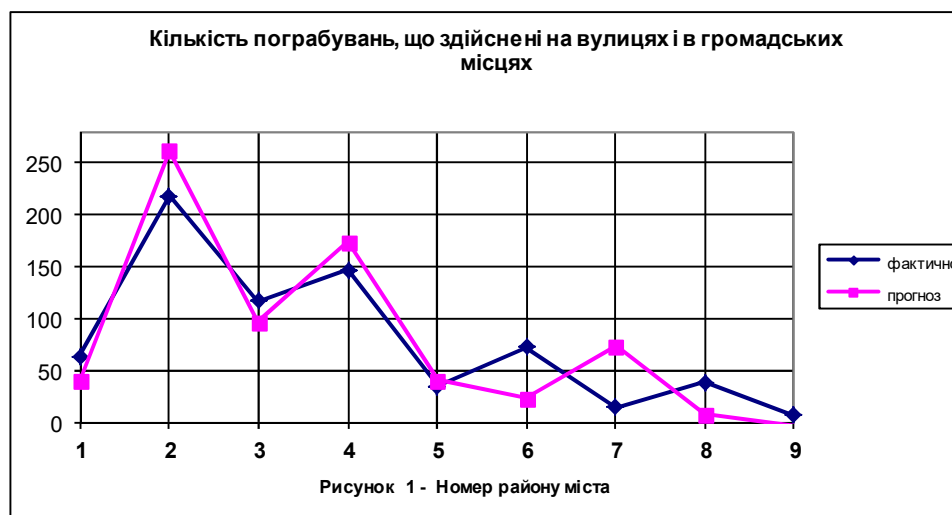
Кожна ознака має різний статистичний зв'язок з кількістю правопорушень відповідних типів. Для виявлення і виміру ступеня такого зв'язку може бути використаний математичний апарат багатофакторного дисперсійного аналізу, в основі якого лежить ідея виміру коефіцієнтів кореляції ( $r_{ij}$ ) значень випадкових розмірів-ознак ( $x_j$ ) багатомірних об'єктів. Процесу виміру коефіцієнтів кореляції необхідно передувати перехід до центрованого і потім до нормованих значень досліджуваних ознак.

При незначному часі прогнозу зміни значень шуканих показників (кількість грабежів, крадіжок, убивств, розбійних нападів, тяжких тілесних ушкоджень та ін.) може бути представлене в лінійному наближенні для кожного району мегаполіса:

$$\bar{y}_i = \sum_{j=1}^n r_{ij} \bar{x}_j + b_i,$$

де  $i=1, \dots, m$  – номер компонента вектора правопорушень у даному районі (грабежі, розбійні напади, тяжкі тілесні ушкодження, крадіжки, убивства та ін.)

Перевірка працездатності моделі проведена на реальних даних одного з мегаполісів України. Результати перевірки для одного показника – кількості грабежів – представлені на рисунку 1 для всіх районів мегаполіса.



Отримана формульна схема моделювання вектору правопорушень дозволяє прогнозувати кількість різних правопорушень у залежності від динаміки показників районів міста і забезпечує можливість раціонального розподілу сил і засобів підрозділів і частин НГУ по найбільш важливих об'єктах і районам мегаполіса.

Надалі становить інтерес вибір системи найбільш важливих показників до здійснення протиправної діяльності, що дозволить перейти до розробки методики оптимізації варіантів застосування сил і засобів НГУ для підвищення своєчасності чи попередження припинення правопорушень у мегаполісах України.

**Сокол-Кутиловська А.С.**, магістр групи 3-V-МТКТ Українського державного університету залізничного транспорту; **Корольова Н.А.**, кандидат технічних наук, доцент кафедри транспортного зв'язку Українського державного університету залізничного транспорту

## ПЕРЕДУМОВИ ВИКОРИСТАННЯ ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ ПЕРЕДАЧІ

Темп життя і обсяг інформації стрімко зростають. Для організованого зберігання, пошуку потрібної інформації, її обробки та аналізу потрібні сучасні,



засновані на комп'ютерних технологіях засоби. Значна частина інформації швидко змінюється, і тому все важче стає її використання в традиційному паперовому вигляді. Швидкість отримання інформації та її актуальність може гарантувати тільки автоматизована система. Тому виникла необхідність створення такої системи, що має велику кількість графічних і тематичних баз даних з функціями перетворення даних в просторову інформацію.

Геоінформаційні системи (ГІС) – це програмно-технічні комплекси, що забезпечують автоматизований збір, обробку, зберігання, аналіз, відображення і розповсюдження просторово-координованої інформації. Ця сучасна комп'ютерна технологія об'єднує традиційні операції роботи з базами даних та забезпечує інтеграцію баз даних та операцій над ними, таких як запит і статистичний аналіз, з потужними засобами подання даних, результатів запитів, вибірок і аналітичних розрахунків у наглядній, легко доступній картографічній формі.

Спеціальні засоби дозволяють проводити аналітичну обробку даних, а у більш складних випадках – моделювання реальних подій. Результати обробки також можна побачити на екрані комп'ютера. Прикладом може бути задача оптимізації вартості перевезень вантажів між населеними пунктами з урахуванням характеристик транспортної мережі, об'єму перевезень та інших умов.

ГІС системи розробляються з метою вирішення наукових і прикладних задач з моніторингу різнобічних ситуацій, раціонального використання природних ресурсів, а також для інфраструктурного проектування, міського та регіонального планування, для прийняття оперативних заходів в умовах надзвичайних ситуацій. [1]

Безліч завдань, що виникають у житті, призвело до створення різних ГІС, які можуть класифікуватися за такими ознаками:

1) За функціональними можливостями:

- повнофункціональні ГІС загального призначення;
- спеціалізовані ГІС орієнтовані на вирішення конкретного завдання в предметній області;
- інформаційно-довідкові системи для домашнього та інформаційно-довідкового користування.

2) Функціональні можливості ГІС визначаються архітектурним принципом їх побудови:

- закриті системи – не мають можливостей розширення, вони здатні виконувати тільки той набір функцій, який однозначно визначений на момент покупки;
- відкриті системи відрізняються легкістю пристосування, можливостями розширення, так як можуть бути побудовані самим користувачем за допомогою спеціального апарату (вбудованих мов програмування).

3) За апаратною платформою – професійного рівня, настільного типу та Інтернет-ГІС. Системи професійного рівня створені для клієнт-сервісного застосування. Системи настільного типу орієнтовані на ПК та призначені для

широкого кола користувачів (такі ГІС мають не велику кількість функцій, тому вони значно дешевші та більш масово використовуються. Інтернет-ГІС відрізняються використанням Web-технологій (усі дані зберігаються на сервері та доступні клієнту за допомогою мережі Інтернет).

4) За просторовим (територіальним) охопленням: глобальні, загальнонаціональні, регіональні, локальні (у тому числі муніципальні).

5) За проблемно-тематичною орієнтацією: загально географічні, екологічні, галузеві (водних ресурсів, лісокористування, геологічні, туризму і т.д.).

Крім того ГІС можна класифікувати за типами подання географічної інформації. Виділяють два типи ГІС, в яких використовуються різні моделі подання даних: растрової моделі та векторної моделі. [2,3]

ГІС на основі растрової моделі подання даних. У таких ГІС цифрове представлення географічних об'єктів формується у вигляді сукупності клітинок растра (пікселів) з присвоєним їм значенням класу об'єкта. Тобто відбувається розбиття простору на безліч елементів, кожен з яких представляє малу, але цілком певну частину земної поверхні.

Растрові структури даних не забезпечують точної інформації про місцезнаходження, оскільки географічний простір поділено на дискретні значення кінцевого розміру. Замість точних координат точок - окремі осередки растра, в яких ці точки знаходяться. Це одна з форм зміни просторовій мірності, яка полягає в тому, що об'єкт зображується як не маючий виміру (точку), за допомогою об'єкта (осередки), що має довжину і ширину. Лінії, тобто одновірні об'єкти, зображуються як ланцюжки з'єднаних осередків. Кожна точка лінії представляється осередком растра, і кожна точка лінії повинна знаходитися десь всередині одного з осередків растра.

У растрових системах є два способи включення атрибутивної інформації про об'єкт. Найпростішим є привласнення значення атрибута кожному осередку растра. Ці значення відіграють роль місць розташування. Кожному осередку на даній карті присвоюється тільки одне значення атрибута. Альтернативний підхід полягає у зв'язуванні кожного осередку растра з базою даних. Цей підхід стає переважаючим, оскільки він зменшує обсяг збережених даних і може забезпечувати зв'язок з іншими структурами даних.

ГІС на основі векторної моделі представлення даних – цифрове представлення точкових, лінійних і полігональних просторових об'єктів здійснюється у вигляді набору координатних чисел. Будь-який графічний об'єкт можна представити як сімейство геометричних примітивів з певними координатами вершин, які можуть обчислюватися в будь-якій системі координат. Геометричні примітиви в різних ГІС розрізняються, але базовими є точка, лінія, дуга, полігон. Такі об'єкти, як ріка, залізниця описуються набором координат ( $x_1, y_2; \dots; x_n, y_n$ ). Просторові об'єкти типу річкових басейнів або виборчих діляниць представляються у вигляді

замкнутого набору координат  $(x_1, y_1; \dots x_n, y_n; x_1, y_1)$ . Векторна модель найбільш придатна для опису окремих об'єктів і найменше підходить для відображення безперервно змінюються параметрів.

Векторна структура даних показує тільки геометрію картографічних об'єктів. Щоб надати їй корисність карти треба зв'язати геометричні дані з відповідними атрибутивними даними, що зберігаються в окремому файлі або в базі даних [2,3].

Слід зазначити, що сучасні геоінформаційні системи зазвичай працюють як з векторною, так і з растровою моделями представлення даних. Багато ГІС використовують растрові зображення в якості фундаментального шару для векторних шарів, що також підвищує наочність зображення.

Існує дві моделі організації просторових даних в ГІС: шарова та об'єктно-орієнтована. Найпоширенішою моделлю організації даних є шарова модель (суть моделі в тому, що здійснюється розподіл об'єктів на тематичні шари і об'єкти, що належать одному шару, які об'єднані на основі географічного положення). Об'єктно-орієнтована модель є подальшим розвитком технології баз даних ГІС. У цьому випадку вся сукупність даних, що буде зберігатися й оброблятися в базі даних, подана не у вигляді набору окремих картографічних шарів і таблиць, а у вигляді об'єктів певного класу. Об'єкти мають визначений інтелект при організації запитів, аналізі, представленні даних, що значною мірою дозволяє автоматизувати обробку даних, створювати різні сценарії обробки даних, у яких більшість конфліктних ситуацій буде відслідковуватися і виправлятися без участі оператора.

Створення ГІС – це складна робота кожен етап створення якої окреслює своє коло обов'язків для різних фахівців. Технології підсумкової реалізації теж можуть бути дуже різними: готова ГІС може бути представлена у вигляді СОМ-сервера, або WEB-сервісу, а також у вигляді додатку для будь-якого мобільного або вбудованого пристрою, як прилад можна привести використання ГІС у АРМ [4].

АРМ можна визначити як комплекс інформаційних ресурсів, програмно-технічних та організаційно-технологічних засобів індивідуального або колективного користування, об'єднаних для виконання певних функцій професійного працівника управління.

В основу організації обробки даних в умовах АРМ закладено принципи: автоматизованої обробки даних у режимі реального часу безпосередньо на робочих місцях облікових, фінансових та інших працівників; взаємодії користувача із системою в діалоговому режимі; організації первинних документів та звітних форм на електронних носіях; формування і видачі результатної інформації в режимі запитів у необхідному для користувача обсязі та формі; автоматизації комунікацій між робочими місцями користувачів.

На сьогоднішній день у світі розроблені і використовуються сотні різноманітних ГІС-пакетів, а на їх базі створено десятки тисяч ГІС-систем.

Таким чином ГІС в даний час представляють собою сучасний тип інтегрованої інформаційної системи, що застосовується в різних напрямках. Вона відповідає вимогам глобальною інформатизацією суспільства. ГІС є системою, що сприяє вирішенню управлінських і економічних задач на основі засобів і методів інформатизації, тобто сприяє процесу інформатизації суспільства в інтересах прогресу.

#### Література

1. Филиппов Д.Н., Фортигина Е.А., Фокин В.С. Введение в геоинформационные системы: Учебное пособие. М.: РГОТУПС, 2007.
2. Берлянт А.М., Востокова А.В., Кравцова В.И. и др. Картоведение: Учебник для Вузов. Под ред. Берлянта А.М. – М.: Аспект Пресс, 2003. – 477 с. – (серия «Классический Университетский учебник»).
3. Взаимодействие картографии и геоинформатики. Под ред. А.М. Берлянта, О.Р. Мусина. – М.: Научный мир, 2000. – 192 с.
4. Королев Ю.А. Общая геоинформатика. – М.: Дата+, 2001. Введение в геоинформационные системы / Web-сайт «GIS-Lab и авторы» (<http://gis-lab.info/docs/giscourse>), Авг. 2007

#### УДК 621.396.6

**Стовба А.В.**, курсант 264 навчальної групи Національної академії Національної гвардії України; **Флорін О.П.**, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри управління діями підрозділів із засобами військового зв'язку Національної академії Національної гвардії України

### **РОЗРОБКА РЕКОМЕНДАЦІЙ ЩОДО СТРУКТУРИ, ФУНКЦІЙ ТА ЗАВДАНЬ ПОСТА РАДІОЧАСТОТНОГО МОНІТОРИНГУ**

Запропоновано варіант побудови підрозділу радіочастотного моніторингу, визначені його структура, функції та завдання. Запропонована методика ведення радіоелектронної розвідки особовим складом поста радіоперехоплення.

Досвід локальних війн та збройних конфліктів останнього часу свідчать про неухильну залежність ходу та результату збройної боротьби в тому числі й від можливостей щодо дезорганізації управління військами та зброєю протиборчої сторони. Супротивник, у тому числі незаконні збройні формування активно використовують основні типи радіостанцій вітчизняного та закордонного виробництва у тому числі і засоби мобільного зв'язку. Значний внесок при цьому вносять підрозділи, що здійснюють радіоелектронну розвідку (РР), що забезпечить досягнення переваги або недопущення переваги противника в інформаційній компоненті збройної боротьби, яка забезпечується

---

*Підсумкова науково-практична конференція курсантів, слухачів і студентів.  
22 березня 2018 р., м. Харків*

радіоелектронними засобами (РЕЗ). Таким чином, питання вдосконалення та розвитку методів та засобів РР є актуальними.

Мета роботи: на основі наказів, настанов та інших нормативних документів щодо організації і застосування технічних засобів радіочастотного моніторингу, використовуючи пропозиції вітчизняного і зарубіжного ринку проаналізувати можливості створення та застосування підрозділу радіочастотного моніторингу. Розробити рекомендації щодо єдиного підходу при організації радіочастотного моніторингу району виконання службово-бойових завдань у складі бригади Національної гвардії України.

Для досягнення визначеної мети необхідно вирішити такі часткові завдання:

1. Розкрити функції та завдання підрозділів зв'язку Національної гвардії України щодо радіочастотного моніторингу району виконання службово-бойових завдань;

2. Розробити загальні вимоги та визначити специфіку виконання завдань з радіочастотного моніторингу;

3. Розробити рекомендації щодо структури, функцій та завдань поста з радіочастотного моніторингу;

4. Розробити пропозиції щодо методики ведення пошуку та спостереження постом радіочастотного моніторингу.

У ході виконання роботи та вирішення визначених часткових завдань було розроблено пропозиції щодо структури, функцій та завдань підрозділу з радіочастотного моніторингу та запропонована методика ведення радіоелектронної розвідки особовим складом поста.

Отримані результати можливо використовувати при підготовці фахівців підрозділів зв'язку та при розробці нормативної документації.

**Суходольська Г.О.**, студентка Харківського національного університету Повітряних Сил імені Івана Кожедуба

## **ВИКОРИСТАННЯ МЕРЕЖЕВИХ АНАЛІЗАТОРІВ ПРИ ВИРІШЕННІ ЗАДАЧ АДМІНІСТРУВАННЯ МЕРЕЖЕВИХ ПОТОКІВ**

На сьогоднішній день встановлено вимоги до організації взаємодії системами мережі міжнародною організацією стандартів (це стосується і телекомунікаційних мереж військової сфери). OSI – діюча модель взаємодії відкритих систем, вона і є головною вимогою, що встановлена міжнародною організацією стандартів. Однією з вимог цієї моделі є здійснення взаємодії передачі кадру даних в системі мережі. Існує рівно 7 послідовних операцій за

допомогою яких здійснюється передача кадру даних, такі операції мають назву рівні "обробки". Принцип даної моделі полягає в тому, що у конкретного рівня є своя задача і кожен рівень її виконує.

Моніторинг трафіку важливий для ефективного управління телекомунікаційною мережею. На даний час для діагностики та пошуку несправностей у роботі інформаційно-телекомунікаційної мережі посадові особи центрів АСУ користуються загальновідомими утилітами збору статистики.

Одним з актуальних наукових завдань в даний час є аналіз (і подальше прогнозування) структури трафіку в сучасних телекомунікаційних мережах. Для вирішення цього завдання необхідний збір і подальший аналіз різноманітної статистики в діючих мережах. Збір такої статистики та її подальший аналіз в тому чи іншому вигляді можливо здійснити програмними або апаратно-програмними аналізаторами мережі. В той же час постійний зростаючий попит і різке підвищення вимог до якості послуг, що надаються, зумовив необхідність об'єднання різних служб в рамках єдиної мережі (передача даних, телефонія і т.д.).

Мережевий аналізатор або сніфер – це програмний (програмно-апаратний) пристрій, який призначений для захоплення і докладного аналізу перехопленого трафіку або окремого сегменту інформаційно-телекомунікаційної мережі.

Історична передумова створення сніферів полягала в знаходженні несправностей і їх усуненні в комп'ютерній мережі. Широкий набір інструментів, такий як захоплення, декодування, збереження переданих пакетів, дозволяє повністю аналізувати всю комп'ютерну мережу.

За допомогою таких аналізаторів мережі системні адміністратори зможуть повністю спостерігати за процесом передачі даних в мережі і при наявності будь-яких несправностей усувати їх при діагностичній перевірці. Пакетні сніфери мають широкий набір потрібних інструментів для усунення всіх мережевих проблем, наприклад:

- робота з фізичними інтерфейсами і протоколами канального рівня;
- рівень роботи по декодуванню пакетів;
- можливість роботи з певними протоколами;
- візуалізація інтерфейсу;
- інструменти для статистики мережі;
- генерація пакетів.

В процесі захоплення всіх потоків, аналізатор захоплює і записує всі пакети, отримані з трафіку. У разі докладного і інформативного аналізу відбувається декодування пакетів з зашифрованої форми подання в читану.

Робота сніферу здійснюється або в прихованому режимі для захоплення пакетів з трафіку, або в діагностуючому режимі для усунення проблем всередині комп'ютерної мережі. В процесі роботи пакетного сніферу, він намагається перехопити весь трафік, що проходить по каналам зв'язку. Після перехоплення, він їх зберігає в форматі двійкового значення, і після застосування декодуючих програм може розшифрувати і проаналізувати пакети для отримання інформації в читаємому вигляді.

На сьогоднішній день аналізатори мережі використовують для виявлення непрацездатних пристроїв і аналізу трафіку комп'ютерної мережі.

Існує два основних види роботи сніферів в комп'ютерних мережах:

- за місцем розташування;
- на крайовому вузлі.

При роботі сніфера за місцем розташування, сніфер розміщується на маршрутизаторі, тобто на шлюзі. У такому випадку сніфер може повністю захоплювати трафік мережі, який проходить через інтерфейси цього шлюзу.

Іншими словами, в певній мережі сніфер захоплює трафік і відправляє в іншу мережу або в зворотну сторону. Якщо ж сніфер встановлений на маршрутизаторі конкретної телекомунікаційної мережі, то є можливість відстеження трафіку користувачів цієї мережі.

Є відмінності при застосуванні мережевих аналізаторів в мережах, в яких використовуються концентратори або комутатори.

Кожен вузол комп'ютерної мережі пересилає один одному пакети даних, при цьому відбувається такий процес як конкуренція за доступ до середовища. Пакет даних відправлений одним з вузлів мережі, передається на кожен порт концентратора і цей пакет аналізують всі вузли, що входять в комп'ютерну мережу, але прийом здійснює конкретний вузол мережі, якому був відправлений цей пакет.

Якщо ж на якомусь вузлі мережі присутній пакетний сніфер, то він отримує можливість захопити кожен мережевий пакет, що належить мережі, яка спроектована з використанням концентраторів. Передача пакета даних з одного вузла здійснюється на конкретний порт комутатора, на який підключений одержувач пакета, а решта вузлів мережі не мають доступу і не можуть побачити цей пакет.

При проектуванні комп'ютерної мережі з використанням комутаторів знижується можливість роботи сніферу, так як при його установці на конкретному комп'ютері, що знаходяться в мережі, він здатний захоплювати тільки ті пакети, які буде передаватися з цього комп'ютера.

**УДК 621.396**

**Тимошенко І.В.**, курсант 264 навчальної групи Національної академії Національної гвардії України; **Воронін О.І.**, старший викладач кафедри управління діями підрозділів із засобами військового зв'язку Національної академії Національної гвардії України

## **ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНОГО КОМПЛЕКТУ СПТК-2**

Розглянуті призначення, склад та основні тактико-технічні характеристики спеціального польового телекомунікаційного комплексу СПТК-2, перспективи його застосування в частинах та з'єднаннях НГУ.

Комплект супутникового зв'язку «TOOWAY» забезпечує потреби системи управління НГУ при виконанні службово-бойових завдань в зоні АТО та в повсякденній діяльності. Комплект з'єднав польовий компонент системи зв'язку та інформатизації НГУ з її стаціонарною цифровою мережею, забезпечуючи утворення необхідної кількості телефонних каналів зв'язку та каналів передачі даних.

Виявленні недоліки в конструкції антенної системи комплексу супутникового зв'язку «TOOWAY», в деяких ланках управління недостатня кількість абонентів, що обслуговуються та поява нових, більш ефективного обладнання призвели до появи нового спеціального польового телекомунікаційного комплексу СПТК-2.

СПТК-2 призначений для забезпечення відкритого телефонного зв'язку та передачі даних, а також надання телекомунікаційного ресурсу мережам спеціального зв'язку та є закінченим телекомунікаційним пристроєм.

До складу комплексу СПТК-2 в залежності від варіанту поставки можуть входити:

- антена супутникового зв'язку АС-0,75;
  - RT4000N передавач Consumer TRIA-1IFL;
  - супутниковий модем RM4100N-016-IFL;
  - телекомунікаційний модуль у складі маршрутизатора Cisco 880 Series Integrated Services Routers (C884 -K9); комутатора Cisco Catalyst 2960; VoIP шлюзу Grandstream; Bis модему/маршрутизатора DYNAMIX UM-S4 (RI ) (з 4-портовим комутатором); міні-серверу керування та конфігурування ТК, SIP-телефонії; медіаконвертеру TP-Link MC100CM;
  - модуль електроживлення PSU ТК2-4 з АКБ та інвертором 12-24В та 220В.
- СПТК-2 забезпечує:
- маршрутизацію та комутацію пакетів в інформаційно-телекомунікаційних



мережах з підтримкою стеку протоколів TCP/IP; підтримку технології VLAN IEEE 802.1Q Ethernet;

- динамічну маршрутизацію пакетів за протоколом BGPv4. OSPFv2, RIPv2;
- підтримку технології підміни IP-адрес (NAT) на портах підключення каналів передачі даних до інформаційно-телекомунікаційної мережі;
- кодування аналогових телефонних сигналів у цифрові пакети з використанням аудіокодеків G.711 (основний), G.723.1. G.729A/B G.726 і LBC;
- маршрутизацію телефонних викликів між підключеними телефонами та відповідним SIP-сервером за протоколом SIP;
- організацію модемної лінії зі швидкістю до 5,6 Мбіт/сек по мідній парі;
- організацію супутникової лінії зв'язку з L Band Input 1000 - 1500 MHz (Ka) та S Band Output 1880 - 2300 MHz (Ka).

СПТК-2 є більш технічно розвиненим телекомунікаційним пристроєм, що дає змогу забезпечити якісніший зв'язок в польових умовах більшій кількості абонентів. Суттєвою його перевагою також є здатність забезпечити проведення відео конференцій. Використання комплекту на ПУ з'єднань і частин НГУ суттєво підвищить надійність, мобільність та пропускну здатність системи управління НГУ.

**Тітова А.В.**, студентка Харківського національного університету Повітряних Сил імені Івана Кожедуба

## **ПІДХІД ЩОДО ОЦІНКИ ПРОПУСКНОЇ ЗДАТНОСТІ ТРАКТІВ КОМП'ЮТЕРНИХ МЕРЕЖ**

Чітка, злагоджена робота будь-якого сучасного підприємства неможлива без централізованого управління, збору і обробки даних та системи контролю за виробничим процесом. Найбільш широкого використання знайшли локальні мережі на базі технології Ethernet. Це зумовлено, насамперед, її низькою вартістю, простотою будівництва, нарощування та адміністрування, великою кількістю різноманітного обладнання, високою швидкістю обміну даними (від 10 до 1000 Мбіт/с). Але у сучасних корпоративних мережах окрім передавання даних все частіше застосовується передавання відеоінформації та мови.

Ефективна реалізація передавання мови, відео та даних в спільних трактах передавання комп'ютерних мереж можлива при розгортанні базової IP-мережі з достатніми ресурсами для організації передавання інформаційних потоків з мовою, відео та даними.

Сучасні корпоративні мережі найчастіше будуються на основі трирівневої

ієрархічної моделі (модель пропонується компанією Cisco). У моделі передбачаються три рівні: рівень ядра, рівень доступу і рівень розподілу.

Проведений аналіз процесів передавання пакетів в IP-мережі показав, що при передаванні пакетів можливі їх затримка, перекручування порядку їх прийому та втрата пакетів. При обмеженому обсязі буферної пам'яті комутаторів пакетів недостатнє значення пропускної здатності буде призводити до втрат пакетів.

В комп'ютерній мережі в якості джерел та приймачів інформації будемо розглядати мережеві додатки. Кожний мережевий додаток можна характеризувати швидкістю, з якою він формує (передає або приймає) інформацію у вигляді потоку пакетів. Визначимо швидкість передавання інформації як об'єм інформації, що передається за інтервал часу.

В залежності від тривалості інтервалу оцінки можна визначити середню швидкість передавання та пікову швидкість передавання. Середня швидкість передавання визначається на великому інтервалі часу, який при проведенні оцінки повинен бути заздалегідь заданим. Пікова швидкість передавання визначається на короткому інтервалі часу, який часто називають періодом пульсації.

Формування інформації у вигляді потоку пакетів мережевим додатком в загальному вигляді може бути представлено за допомогою випадкового (стохастичного) процесу. Наприклад, одна з реалізацій випадкового процесу – випадкової функції, яка характеризує залежність швидкості передавання від часу для додатка, що формує потік пакетів. Необхідна пропускна здатність тракту передавання залежить від параметрів потоків пакетів та їх кількості. Сукупність однакових мережевих додатків утворюють в спільному тракті передавання групу однакових потоків пакетів, які, в загальному випадку, можна віднести до одного класу.

Розглянемо завдання щодо розрахунку необхідної пропускної здатності тракту передавання. Нехай потоки пакетів від різних джерел утворюють в спільному тракті неоднорідний пакет пакетів. Треба визначити потрібну пропускну здатність тракту передавання, яка б забезпечувала передавання пакетів різних класів з втратами за рахунок обмеження дозволеної швидкості передавання для кожного потоку пакетів не вищими за задану. Крім того, коефіцієнт використання тракту передавання не повинен перевищувати задане значення.

Вирази для оцінки необхідної пропускної здатності трактів передавання комп'ютерних мереж за критерієм максимально допустимого коефіцієнту використання. Із цього видно, що для розрахунку необхідної пропускної здатності треба визначити розрахункову швидкість передавання для кожного з класів потоків пакетів. В ході роботи було встановлено, що фактично, розрахункова швидкість дорівнює необхідній пропускну здатності для одного потоку пакетів певного класу.

Якщо миттєва швидкість передавання змінюється у часі, то необхідно гарантувати надання такого ресурсу пропускнуої здатності для цього потоку пакетів, щоб втрати пакетів за рахунок обмеження дозволеної швидкості передавання не перевищували заданого значення. Вирішення задачі визначення потрібної пропускнуої здатності у розрахунку на один потік пакетів певного класу – визначення розрахункової швидкості залежить від закону розподілу швидкості передавання. Розглянемо випадки передавання одного потоку пакетів зі змінною швидкістю передавання по тракту з певною пропускнуою здатністю.

Перший випадок, коли потік пакетів зі змінною швидкістю передається по тракту з пропускнуою здатністю менше ніж пікова швидкість передавання. В результаті цього в ті проміжки часу, коли значення миттєвої швидкості потоку пакетів перевищує пропускну здатність тракту передавання відбувається зниження якості обслуговування за рахунок втрати пакетів.

Другий випадок, коли потік пакетів зі змінною швидкістю передається по тракту з пропускнуою здатністю не меншою ніж пікова швидкість передавання, що призводить до нераціонального використання ресурсу пропускнуої здатності тракту передавання.

Враховуючи, що розрахункова швидкість чисельно дорівнює необхідній пропускнуій здатності для одного потоку пакетів, можна зробити висновок, що треба обирати таке значення розрахункової швидкості, при якому ймовірність того, що миттєве значення швидкості передавання буде дорівнювати або перевищити розрахункове значення швидкості передавання повинна дорівнювати заданої у вихідних даних ймовірності втрат пакетів.

Для визначення розрахункової швидкості необхідно знати закон розподілу швидкості передавання потоку пакетів. Вибір прийняттого для розрахунку закону розподілу швидкості передавання для потоків зі змінною швидкістю можна виконати тільки досить наближено, оскільки, як правило, статистичні характеристики швидкості передавання для потоків пакетів окремих класів невідомі або достовірність їх дуже мала. В роботі зроблено припущення, що за відсутності статистичних даних найбільш доцільно припустити, що закон розподілу швидкості передавання можна апроксимувати асиметричним розподілом Релея. Якщо є підстави вважати, що середня швидкість близька до половини максимальної то більш прийнятним, ніж закон Релея, буде симетричний нормальний закон розподілу швидкості передавання.

Таким чином, в ході проведеного дослідження було вирішене актуальне завдання оцінки необхідної пропускнуої здатності трактів передавання комп'ютерних мереж для забезпечення можливості передавання інформаційних потоків з мовою, відео та даними.

**УДК 621.396**

**Турчинова Д.В.**, курсант 264 навчальної групи курсу №9 факультету №1 (командно-штабного) Національної академії Національній гвардії України;  
**Власов К.В.**, старший викладач кафедри управління діями підрозділів із засобами військового зв'язку Національної академії Національній гвардії України

## **ПРОПОЗИЦІЇ З РОЗГОРТАННЯ ЗВУКОВОЇ СИСТЕМИ ОПОВІЩЕННЯ У ПУНКТІ ПОСТІЙНОЇ ДИСЛОКАЦІЇ ПІДРОЗДІЛІВ НАЦІОНАЛЬНОЇ ГВАРДІЇ УКРАЇНИ**

Розглянуті пропозиції з розгортання звукової системи оповіщення у пункті постійної дислокації підрозділів НГУ.

У випадку подій різного характеру на об'єкті або зовнішніх, що мають місце на території військового об'єкта, передбачається організація оперативного оповіщення й інформування всього особового складу. Для потенційно небезпечних об'єктів зона оповіщення виходить за межі території об'єктів і повинна простиратися на об'єкти, розташовані поруч. Для рішення цих завдань на об'єктах будуються системи оповіщення.

Система оповіщення – комплекс організаційно – технічних заходів, апаратури і технічних засобів оповіщення, апаратури, засобів та каналів зв'язку, призначених для своєчасного доведення сигналів та інформації.

При проектуванні системи оповіщення необхідно вибрати тип оповіщувачів і визначити місця їх установки виходячи з вимог. Вихідними даними для розрахунку в найпростішому випадку є розміри приміщення і мінімальний необхідний рівень звукових сигналів, який визначається типом приміщення (спальне або робоче), допустимим рівнем шуму в ньому і т.д. Таким чином, наприклад, для робочого приміщення з комп'ютером отримаємо рівень необхідного сигналу оповіщення не нижче  $45 + 15 = 60$ дБ (А).

Розрахунок звукової системи оповіщення можна розділити приблизно на чотири етапи:

1. Виділити приміщення, що підлягають обладнанню оповіщувачами.
2. Визначити мінімально допустимий рівень сигналу оповіщення в кожному приміщенні.
3. Обчислити ослаблення сигналів до найбільш віддалених частин приміщення від передбачуваних місць установки оповіщувачів.
4. Вибрати конкретний тип оповіщувачів і уточнити рівні сигналів в приміщеннях з урахуванням діаграм спрямованості.

Система оповіщення може забезпечувати звуковий супровід комп'ютерної та відеоінформації; звукопідсилення сигналів конференц -системи; проведення концертів, перегляд кіно; трансляції мови та документування аудіо інформації;

передачу оголошень на одну або кілька зон одночасно; передачу екстрених оголошень з ручного мікрофона; контроль працездатності основних вузлів устаткування; моніторинг ліній гучномовців; автоматичне перемикання на резервний підсилювач потужності при виході з ладу основного підсилювача; можливість трансляції заздалегідь підготовлених повідомлень; можливість управляти рівнем гучності для кожної зони окремо.

Оповіщення є сполучною ланкою між системою автоматичної сигналізації і особовим складом, які знаходяться в зонах оповіщення, і від його роботи безпосередньо залежить бойова і мобілізаційна готовність підрозділів Національної гвардії України.

#### **УДК. 658.284**

**Узлова В.Є.**, курсант 266 навчальної групи курсу №9 факультету №1 (командно-штабного) Національної академії Національній гвардії України; **Власов К.В.**, старший викладач кафедри управління діями підрозділів із засобами військового зв'язку Національної академії Національній гвардії України

### **ОСОБЛИВОСТІ ВПРОВАДЖЕННЯ СУЧАСНИХ БІОМЕТРИЧНИХ МЕТОДІВ ІДЕНТИФІКАЦІЇ ОСОБИ В СИСТЕМІ ЗАХИСТУ ОБ'ЄКТІВ, ЩО ОХОРОНЯЮТЬСЯ ПІДРОЗДІЛАМИ НАЦІОНАЛЬНОЇ ГВАРДІЇ УКРАЇНИ**

Розглядаються особливості впровадження сучасних біометричних методів ідентифікації особи в системі захисту об'єктів, що охороняються підрозділами Національної гвардії України.

В сьогоденні світі постійно росте зацікавленість до використання біометричних параметрів (індивідуальних фізичних ознак, таких, як відбитки пальців, геометрія обличчя, голос, райдужна оболонка ока, геометрія руки, малюнок вен руки та ін.) для ідентифікації людини, вони все частіше застосовуються в сучасних системах безпеки.

Необхідність впровадження біометричної ідентифікації особи на пунктах контролю доступу системи фізичного захисту зумовлена не лише діючим законодавством, а й через наявність ряду загроз, які виникли в умовах гібридної війни.

Культура захищеності об'єкту набуває в умовах гібридної війни нового значення. Персонал об'єкту охорони добре розуміє що загроза в умовах війни існує і не є гіпотетичною. Також не можливе підтримання на високому рівні культури захищеності без проведення відповідного навчання персоналу станції, розробок нових програм підготовки та підтримання кваліфікації всього

персоналу об'єкту та впровадження біометричної ідентифікації особи на пунктах контролю доступу системи фізичного захисту.

Метою роботи є аналіз сучасних біометричних методів ідентифікації особи в системі захисту об'єктів, що охороняються підрозділами Національної гвардії України.

Науковий результат проведеного дослідження представлений у формі порівняльної характеристики сучасних біометричних методів та визначенні базового переліку питань для підготовки до застосування біометричних засобів ідентифікації.

Актуальність розвитку біометричних технологій ідентифікації особи обумовлена збільшенням числа об'єктів і потоків інформації, які необхідно захищати від несанкціонованого доступу, а саме: криміналістика; системи контролю доступу; системи ідентифікації особи; системи електронної комерції; інформаційна безпека (доступ в мережу, вхід на ПК); облік робочого часу і реєстрація відвідувачів; системи голосування; проведення електронних платежів; аутентифікація на web-ресурсах; різні соціальні проекти, де потрібна ідентифікація людей; проекти цивільної ідентифікації (пересічення державних кордонів, видача віз на відвідини країни) і т.д.

Враховуючи, що більшість методів представляє собою комерційну таємницю, в даному випадку важко виділити кращий метод, оскільки порівнювати доцільно алгоритмічно-апаратний комплекс. Зараз проводяться розробки по зменшенню розмірів та ціни систем, збільшенню надійності роботи. Використання біометричних засобів спрощує процедуру аутентифікації особи, а також піднімає надійність систем захисту об'єктів, що охороняються підрозділами Національної гвардії України.

**Фесенко А.І.**, курсант 117 навчальної групи факультету №4 (гуманітарного) Національної академії Національної гвардії України; **Новикова О.О.**, доцент кафедри інформатики та прикладних інформаційних технологій Національної академії Національної гвардії України

## **МЕТОД ВІДБОРУ КАНДИДАТІВ ДЛЯ НАВЧАННЯ В МАГІСТРАТУРІ ВИЩОГО НАВЧАЛЬНОГО ЗАКЛАДУ**

Існуюча система багаторівневої освіти передбачає вступ до магістратури вищого навчального закладу (ВНЗ) на конкурсній основі. Відбір є процесом досліджування особистості кандидата і прийняття рішення на відповідність його знань, умінь та навичок, а також професійно важливих якостей певному виду діяльності. Помилки при відборі можуть негативно вплинути на якість

---

*Підсумкова науково-практична конференція курсантів, слухачів і студентів.*

*22 березня 2018 р., м. Харків*

підготовки майбутніх фахівців. Тому є актуальним питання відбору осіб для навчання в магістратурі ВНЗ.

Оскільки існуюча система відбору суб'єктів навчання до магістратури ВНЗ є суб'єктивною, то є доцільним застосування експертного оцінювання для формування рішення щодо придатності кандидатів для навчання в магістратурі. При цьому в процесі вибору застосовується модель об'єкта вибору, критерії вибору та шкали.

Для створення інформаційної моделі фахівця – кандидата для навчання в магістратурі – застосовується група експертів, яка формує набір ознак для опису об'єкта вибору. Деякі ознаки можуть бути кількісними, а інші – якісними. Якість у чисельному вираженні може бути оцінена лише експертним методом. Для експертного оцінювання методом приписування балів доцільно використання чотирибальної шкали порядку, яка застосовується в педагогічній кваліметрії, в якості відповіді на запитання «Чи відповідає визначена якість об'єкту вибору?». При цьому необхідно задати критерії визначення балів – ознак, на основі яких здійснюється оцінка (табл. 1).

Таблиця 1 – Критерії визначення балів

Критерій	Бал
Так	5
Скоріше так, чим ні	4
Скоріше ні, чим так	3
Ні	2

Модель фахівця – кандидата до магістратури подамо кортежем складових інтелектуальних якостей кандидата  $M_{ІЯ}$  і якостей особистості кандидата  $M_{ЯО}$ :

$$M_{\phi} = M_{ІЯ} \cup M_{ЯО} = \langle m \mid m \in M_{ІЯ} \vee m \in M_{ЯО} \rangle, \quad (1)$$

В свою чергу модель якостей особистості кандидата  $M_{ЯО}$  є кортежем загальних якостей особистості  $M_{ЗЯО}$  та вольових якостей особистості  $M_{ВЯО}$  кандидата:

$$M_{ЯО} = \langle M_{ЗЯО}, M_{ВЯО} \rangle. \quad (2)$$

Складова інтелектуальних якостей кандидата відбиває його здібність до самонавчання. Для її опису проводиться усереднене оцінювання за удосконаленою чотирибальною шкалою (з 2 десятковими знаками)  $N$  суб'єктів навчання за всіма навчальними дисциплінами робочого навчального плану. В результаті відбирається  $n$  ( $n < N$ ) суб'єктів навчання із середнім балом  $Q \geq 4,00$ . В якості експертів для оцінювання загальних і вольових якостей кандидатів залучаються всі інші суб'єкти навчання, які не пройшли попередній відбір за рівнем середнього балу  $Q$ .

Для опису якостей особистості кандидата кожному експерту видається опитувальний аркуш для заповнення оцінками за чотирибальною шкалою.

Далі складаються зведені таблиці експертних оцінок для кожного з кандидатів окремо, в яких в середовищі табличного процесора MS Excel

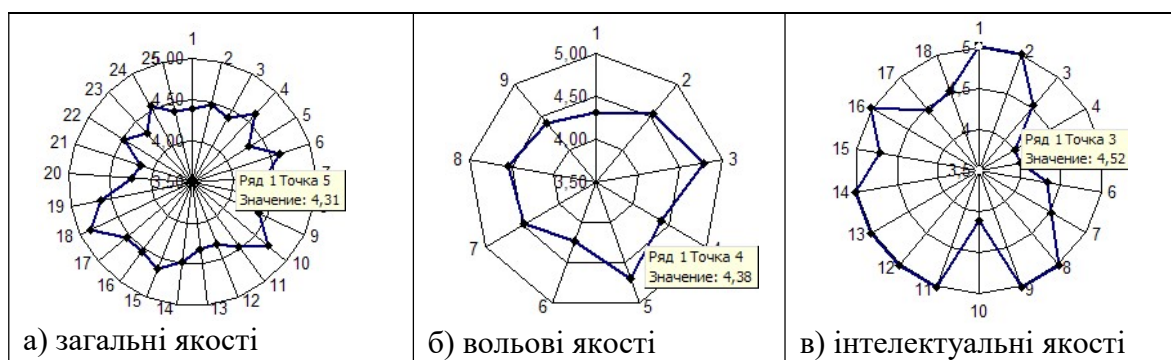
підраховується середнє значення, стандартне відхилення та коефіцієнт варіації для кожної з якостей особистості кандидата.

Для детального аналізу даних доцільно застосувати розрахунки коефіцієнтів відповідності кандидатів деякому еталону (зразку) за формулою (2.3) та провести візуалізацію результатів у вигляді пелюсткової діаграми (рис. 1):

$$K_{\text{відп}} = \frac{S_i}{S_{\text{ет}}}, \quad (3)$$

де  $S_{\text{ет}}$  – площа правильного багатокутника, що утворюється з'єднанням значень, що відповідає найвищому балу шкали, вздовж радіусів кола;

$S_i$  – площа багатокутника, що утворюється з'єднанням всіх сусідніх значень часткових показників, відкладених вздовж радіусів кола.



**Рисунок 1 – Візуалізовані персонограми складових моделі фахівця одного з кандидатів**

Наступним кроком процедури відбору є ранжирування кандидатів за узагальненими показниками для кожного з кандидатів. Цей показник розраховується за формулою (4):

$$R = 0,4 * K_{\text{відп ІЯ}} + 0,3 * (K_{\text{відп ЗЯО}} + K_{\text{відп ВЯО}}), \quad (4)$$

де  $K_{\text{відп ІЯ}}$  – коефіцієнт відповідності за складовою інтелектуальних якостей особистості;

$K_{\text{відп ЗЯО}}$  – коефіцієнт відповідності за складовою загальних якостей особистості;

$K_{\text{відп ВЯО}}$  – коефіцієнт відповідності за складовою вольових якостей особистості.

Отже, результатом застосування розглянутого методу відбору є ранжируваний список кандидатів (об'єктів відбору). Крім того, запропонований метод дозволяє знизити суб'єктивізм при відборі, забезпечує відсутність упередженості та змови при прийнятті рішення.

Надалі становить інтерес удосконалення методу відбору кандидатів для навчання в магістратурі ВНЗ в умовах, коли кандидат не навчався в даному ВНЗ.



**УДК 621.396.6**

**Чуприна А.Р.**, курсант 264 навчальної групи Національної академії Національної гвардії України; **Флорін О.П.**, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри управління діями підрозділів із засобами військового зв'язку Національної академії Національної гвардії України

## **РОЗРОБКА ПРОПОЗИЦІЙ ЩОДО ОБЛАДНАННЯ ПОСТА РАДІОЧАСТОТНОГО МОНІТОРИНГУ СУЧАСНИМИ ТЕХНІЧНИМИ ЗАСОБАМИ**

Запропоновано варіант побудови підрозділу радіочастотного моніторингу, визначені його структура, функції та обладнання сучасними технічними засобами.

Серед завдань, що покладаються на підрозділи Національної гвардії України особливе місце займають завдання пов'язані з виконанням антитерористичних заходів у районні виконання службово-бойових завдань. Досвід збройних конфліктів останнього часу свідчить про неухильну залежність результату збройної боротьби від можливостей щодо дезорганізації управління військами та зброєю протиборчої сторони. Незаконні збройні формування активно використовують засоби радіозв'язку як вітчизняного та закордонного виробництва у тому числі і засоби мобільного зв'язку. Значний внесок при цьому вносять підрозділи, що здійснюють радіоелектронну розвідку (РР), що забезпечить досягнення переваги або недопущення переваги противника в інформаційній компоненті збройної боротьби, яка забезпечується радіоелектронними засобами (РЕЗ). Таким чином, питання вдосконалення та розвитку методів та засобів РР є актуальними.

Мета роботи: на основі наказів, настанов та інших нормативних документів щодо організації і застосування технічних засобів радіочастотного моніторингу, використовуючи пропозиції вітчизняного і зарубіжного ринку проаналізувати можливості створення та застосування підрозділу радіочастотного моніторингу у складі бригади Національної гвардії України. Розробити рекомендації щодо обладнання поста радіочастотного моніторингу.

Для досягнення визначеної мети необхідно вирішити такі часткові завдання:

1. Розкрити функції та завдання підрозділів зв'язку Національної гвардії України щодо радіочастотного моніторингу району виконання службово-бойових завдань;
2. Провести аналіз можливостей існуючих та перспективних технічних засобів радіочастотного моніторингу;
3. Розробити загальні вимоги та визначити специфіку виконання завдань з радіочастотного моніторингу;
4. Розробити рекомендації щодо обладнання поста радіочастотного

---

*Підсумкова науково-практична конференція курсантів, слухачів і студентів.*

*22 березня 2018 р., м. Харків*

моніторингу сучасними технічними засобами;

У ході виконання роботи та вирішення визначених часткових завдань було розроблено пропозиції щодо структури, функцій та обладнання підрозділу з радіочастотного моніторингу сучасними технічними засобами.

Отримані результати можливо використовувати при підготовці фахівців підрозділів зв'язку та при розробці нормативної документації щодо діяльності підрозділів з радіочастотного моніторингу.

#### **УДК 351.354**

**Шевчук Є.С.**, курсант Київського факультету Національної академії Національної гвардії України; **Косюк В.П.**, старший викладач кафедри військово-спеціальних дисциплін Київського факультету Національної академії Національної гвардії України, підполковник

### **ЗВ'ЯЗОК ЯК ОСНОВНИЙ ЗАСІБ УПРАВЛІННЯ ВІЙСЬКАМИ**

Управління військами може здійснюватися шляхом особистого спілкування командирів, через офіцерів штабу, що висилаються у війська, і за допомогою різних технічних засобів, в першу чергу засобів зв'язку.

Особисте спілкування дозволяє командиру більш детально з'ясувати обстановку, особисто довести до підлеглих (або уточнити) своє рішення, надати їм практичну допомогу і проконтролювати їхні дії. Особисте спілкування, крім того, забезпечує можливість психологічного та емоційного впливу на підлеглих при постановці бойових завдань, що може мати важливе значення в складних умовах сучасного бою.

Особисте спілкування може здійснюватися викликом командирів підлеглих підрозділів до старшого начальника, виїздом старшого командира до підлеглих, спільним розміщенням старшого і підлеглого командирів, а також командирів взаємодіючих підрозділів.

Однак особисте спілкування як метод управління військами застосовується лише в окремих випадках залежно від обстановки. При тому потрібна терміновість доведення розпоряджень та передачі донесень практично не можуть бути забезпечені.

У сучасному загальновійськовому бою управління військами і зброєю може здійснюватися тільки за допомогою технічних засобів. Це управління літаками (вертольотами) в повітрі, що рухаються об'єктами на полі бою, засобами ППО, повітряними (морськими) десантами, частинами (підрозділами) та органами розвідки, що діють на значній відстані від ПУ старшого командира (начальника). Радіозв'язок є найважливішим, а в багатьох випадках і єдиним

зв'язком, здатний забезпечити управління військами в самій складній обстановці і при знаходженні командирів і штабів у русі.

Радіозв'язок може бути встановлена: з об'єктами, місце розташування яких невідоме; через територію, зайняту противником; через непрохідні і заражені ділянки місцевості; з об'єктами, що знаходяться в повітрі і в морі. Вона дозволяє здійснювати передачу бойових наказів, розпоряджень, донесень та сигналів одночасно великій кількості кореспондентів.

Проте при організації та забезпеченні радіозв'язку необхідно враховувати: можливість перехоплення переговорів і передач; можливість визначення противником місць знаходження працюючих радіостанцій і створення ним навмисних радіо завад; залежність стану зв'язку від умов проходження радіохвиль та можливих перешкод у пункті прийому; умови електромагнітної сумісності (ЕМС) радіоелектронних засобів; сильний вплив на зв'язок висотних ядерних вибухів (ВЯВ); зменшення дальності дії радіостанцій при роботі їх у русі.

Радіозв'язок може організовуватися за радіонапрямками і радіомережі. Застосування того чи іншого способу або його різновиди в кожному окремому випадку залежить від конкретних умов обстановки, призначення даної зв'язку, ступеня її важливості, специфіки бойових дій даного роду військ, характеру та особливостей організації управління, потреби в обміні інформацією; необхідності маскуванню від радіорозвідки противника і захисту від його радіоперешкод, наявності радіо засобів і інших чинників. Тому в сучасному бою потребам і умовам управління більшою мірою відповідають технічні засоби зв'язку, а ефективність бойового застосування частин і підрозділів безпосередньо залежить від стану зв'язку. Військовий зв'язок основним засобом управління військами і зброєю. Вона призначена для обміну інформацією в системах управління військами та зброєю.

Досвід минулих воїн, і особливо Великої Вітчизняної війни, локальних воїн сучасності показав, що успіхи і невдачі бойових дій у багатьох випадках залежали від стану зв'язку.

При втраті зв'язку командири і штаби не могли своєчасно отримувати інформацію про бойову обстановку, реагувати на її зміну та своєчасно ставити нові завдання підлеглим військам. У результаті цього війська діяли нецілеспрямованому, порушувалося взаємодія, що часто призводило до тяжких наслідків. Навпаки, в тих випадках, коли зв'язок працювала досить добре, управління військами не порушувалося, війська діяли злагоджено і досягали успіху. Чим ефективніше, досконаліше вживане на полі бою зброєю і бойову техніку і чим складніше бойові дії військ, тим вище роль зв'язку.

**УДК 623.55.02**

**Шиленко М.В.**, курсант 266 навчальної групи факультету №1 (командно-штабного) Національної академії Національної гвардії України; **Малюк В.Г.**, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри інформатики та прикладних інформаційних технологій Національної академії Національної гвардії України

## **ІМІТАЦІЙНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ЗАХИСТУ КАНАЛУ РАДІОЗВ'ЯЗКУ ПІДРОЗДІЛІВ НАЦІОНАЛЬНОЇ ГВАРДІЇ В УМОВАХ ДІЇ МОБІЛЬНИХ ТА ПОВІТРЯНИХ ЗАСОБІВ РАДІОТЕХНІЧНОЇ РОЗВІДКИ ПРОТИВНИКА**

Сучасні засоби радіозв'язку, які використовуються для забезпечення роботи каналу радіозв'язку (КРЗ) у тактичній ланці управління Національної гвардії України (ТЛУ НГУ), мають достатньо широку номенклатуру, необхідні види робіт, забезпечують необхідну дальність зв'язку та зручність застосування. У той же час дані радіозасоби не відповідають вимогам інформаційної безпеки, а саме – не здатні протистояти мобільним та повітряним засобам радіорозвідки противника.

Розглядається варіант захисту інформаційного обміну радіоканалу зв'язку між підрозділами НГУ у вигляді радіоелектронного придушення мобільних та повітряних засобів радіотехнічної розвідки противника шляхом постановки навмисних радіоперешкод спеціальними мобільними групами інформаційної протидії (ГПП). Антенні пристрої джерел завад таких ГПП повинні дозволяти налаштування як по азимуту, так і по куту місця цілі. При цьому задачу радіоелектронного придушення траєкторії пересування засобам радіорозвідки противника можна розв'язувати двома шляхами:

- відстеження цілі у реальному часі оператором;
- розміщення системи джерел завад, антенні пристрої яких зорієнтовані відповідним чином.

Другий шлях є більш придатним, оскільки не потребує оперативного стеження за ціллю і, що є важливим, дозволяє вибрати параметри налаштування антенних пристроїв джерел завад такими, щоб, з одного боку, виконувати поставлену задачу, а з іншого – не заважати роботі КРЗ між підрозділами НГУ.

Пропонується комп'ютерна модель інформаційного захисту радіоканалу зв'язку ТЛУ НГУ в умовах роботи мобільних та повітряних засобів радіотехнічної розвідки противника.

Для забезпечення безперебійної роботи КРЗ ТЛУ НГУ необхідно мати окреслену на оперативній мапі зону розташування ГПП, у якій, з одного боку, можливо виконання поставленої задачі по радіоподавленню повітряних засобів радіотехнічної розвідки противника, а з другого боку, не придушується

радіообмін підрозділів НГУ та командного пункту. Обчислення меж такої зони може бути виконано шляхом використання розробленої комп'ютерної моделі взаємодії ГПП з підрозділами НГУ в умовах дії мобільних та повітряних засобів радіоелектронної розвідки противника.

**УДК 621.372**

**Шиленко М.В.**, курсант 266 навчальної групи факультету №1 (командно-штабного) Національної академії Національної гвардії України; **Сльчанінов О.Д.**, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри фундаментальних дисциплін Національної академії Національної гвардії України

### **ЕЛЕКТРОННІ ЕЛЕМЕНТИ ЗАХИСТУ ЕЛЕКТРИЧНИХ КІЛ**

Доповідь присвячена розгляду сучасних електронних елементів, які безпосередньо використовуються для захисту електричних кіл.

Будь-який складний електронний прилад не може обійтися без такої найпростішої деталі, як плавкий запобіжник, що є одним з розповсюджених пристроїв захисту від перевантаження за струмом. Його основним недоліком є те, що після перегорання він повинен бути замінений, що приводить до необхідності розбирання пристрою або розміщення запобіжника в доступному місці. Щоб цього уникнути, виробники електроустаткування застосовують для захисту електричних кіл (ланцюгів) наступні пристрої: біметалічні запобіжники; варистори; керамічні резистори з додатнім температурним коефіцієнтом опору (ТКО) – позистори; електромагнітні реле; електронні ключі.

У доповіді розглядаються принципи роботи та аналізуються переваги і недоліки сучасних електронних елементів для захисту електричних кіл

**УДК 621.372**

**Щербина Я.О.**, курсант 265 навчальної групи факультету №1 (командно-штабного) Національної академії Національної гвардії України; **Сльчанінов О.Д.**, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри фундаментальних дисциплін Національної академії Національної гвардії України

### **РОЗРАХУНОК ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ КОНДЕНСАТОРІВ**

Доповідь присвячена розробці методики розрахунку узагальнених показників якості конденсаторів.

Найчастіше для характеристики конденсаторів застосовують кут діелектричних

втрат, а також тангенс цього кута. Чим більшою є потужність, що розсіюється в діелектрику конденсатора, тим менше кут зсуву фаз і тим більше кут діелектричних втрат. Тангенс кута діелектричних втрат безпосередньо входить у формулу для потужності, що розсіюється в діелектрику, тому практично найчастіше користуються саме цією характеристикою.

Однак останнім часом для характеристики конденсаторів (особливо електролітичних) не менш важливим параметром стали вважати його еквівалентний послідовний опір (ЕПО).

У роботі розглянута спроба розрахунку узагальненого параметра – показника якості конденсатора, що враховує як послідовний опір втрат, так і паралельний, який визначається потужністю, що розсіюється в діелектрику.

**Юр'єва Ю.Д.**, магістрант Українського державного університету залізничного транспорту; **Трубчанінова К.А.**, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри транспортного зв'язку Українського державного університету залізничного транспорту

## **МІЖКАНАЛЬНЕ КОДУВАННЯ В СИСТЕМАХ DWDM**

Тенденцією останніх років є зростання попиту на надвисокошвидкісні канали 10 Гбіт/с і більше. Надання подібних послуг з гарантованою пропускну здатністю на раніше розгорнутих традиційних мережах далеко не завжди можливо, так як часто призводить до "забивання" магістральних ліній зв'язку не даючи "проходу" інших сервісів. Тому розгортання нової, спеціальної мережі в більшості випадків є найкращим. З огляду на високу швидкість обладнання, нераціональна реалізація мережі може призвести до значних капітальних витрат. Розглядаються два основні методи організації системи каналів 10 Гбіт/с. При першому методі (прямих каналів), канали організовується по виділених оптичних волокнах з використанням пари термінальних модемів. Другий, мережевий метод, заснований на застосуванні високошвидкісного транспортного ядра, які примикають до нього, абонентськими лініями, термінальними модемами. Транспортне ядро будується на базі технології багатохвильового ущільнення оптичної лінії – DWDM. В роботі проведено зіставлення мережевого методу і методу прямих каналів, приведена методологія розрахунку найбільш важливих параметрів системи 10 Гбіт/с каналів при оптимізації її за вартісним критерієм.

Зокрема, багатохвильові телекомунікаційні мережі, що надають різний спектр послуг зв'язку, спрямовані на збільшення швидкості передачі даних в оптичному каналі, що в кінцевому підсумку веде до поліпшення якості зв'язку.

Показано, що для досягнення даного показника необхідно збільшувати спектральну ефективність за рахунок впровадження досконалих, технологічних компонентів багатохвильових систем передач, а також нових алгоритмів передачі і прийому оптичних сигналів. До компонентів відноситься: джерела оптичного випромінювання, фотоприймальні пристрої, оптичні модулятори і демодулятори, оптичні фільтри. Застосування нових компонентів і алгоритмів передачі і прийому даних, з економічної та практичної точки зору складно, що в свою чергу веде до дослідження і розробки нових методів збільшення спектральної ефективності багатохвильових систем передач.

Дослідження в області нових методів збільшення спектральної ефективності багатохвильових систем передач, базуються на дослідженні нових форматів модуляції.

Основний напрямок в дослідженні нових форматів модуляції направлено на реалізацію і впровадження багатопозиційних форматів модуляції в DWDM системах, до яких належать:

- багатопозиційна амплітудна маніпуляція (ASK);
- багатопозиційна фазова маніпуляція (PSK);
- модернізовані лінійні коди NRZ і RZ;
- інші формати модуляції.

З точки зору завадозахищеності, одним з перспективних форматів модуляції є багатопозиційна фазова маніпуляція. Однак застосування приймально-передавальних оптичних модулів (транспондерів) з даним форматом модуляції здорожує систему DWDM, крім цього, відсутні експериментальні результати дослідження впливів нелінійних явищ, які проявляються в оптоволокну, на коефіцієнт помилок при багатопозиційній фазовій маніпуляції в системах DWDM. На тлі недоліків маніпуляції PSK в системах DWDM, дослідження збільшення спектральної ефективності спонукало до пошуку нових методів поліпшення спектральної ефективності систем DWDM. Одним з таких методів є міжканальне кодування з інверсією логічного елемента суміжного каналу в фазовій площині групового сигналу DWDM, в подальшому перехресне міжканальне кодування IC-coding (Inter-Channel coding).

Якщо для заданого DWDM сигналу застосувати перехресне міжканальне кодування IC-coding на передачі, то передбачається, що міжканальна інтерференція буде відсутня, а внутрішньоканальна залишиться, але проявиться в меншій мірі, ніж до кодування методом IC-coding. Можна припустити, що такий підхід дозволить, що найменш в два рази збільшити спектральну ефективність системи DWDM.

Суть міжканальне кодування IC-coding групового DWDM сигналу полягає в наступному: для виділення широкої смуги пропускання високошвидкісному оптичному каналу системи DWDM додатково відводиться смуга сусіднього

каналу на час передачі одного біта. Для безпомилкового декодування сигналу в вихідну паралельну послідовність, в процесі кодування необхідно використовувати «маркер», який буде вказувати в якому оптичному каналу інвертована логічна одиниця. Так, в якості «маркера» можна використовувати зміну амплітуди сигналу першого суміжного каналу, який буде передаватися на рівні половини від максимального значення потужності сигналу окремо взятого каналу. Крім амплітуди, в якості «маркера», можна використовувати і фазовий момент імпульсу, але це в цілому призведе до подорожчання системи через складність реалізації приймально-передавального оптичного модуля.

Показано, що алгоритм міжканального кодування IC-coding дозволить збільшити спектральну ефективність багатохвильових систем передачі. Крім того, алгоритм IC-coding безпосередньо можна інтегрувати в приймально-передавальні модулі DWDM обладнання з меншими економічними витратами, тим самим зменшити вартість мультиплексорів DWDM, на відміну від впровадження нових форматів модуляції оптичної несучої. Однак застосування цього методу на практиці, доцільно використовувати спільно з сучасними методами модуляції оптичної несучої системи DWDM.

До недоліку розглянутого методу можна віднести: необхідно використовувати амплітудні оптичні модулятори з функцією багаторівневої маніпуляцією оптичної несучої; застосування даного алгоритму в розгалужувальних системах DWDM важко, так як в проміжних пунктах, обладнання ROADM впливатиме на структури групового сигналу, що в кінцевому підсумку призведе до втрати взаємозв'язку між каналами.

Список літератури:

1. Shestakov I.I. Inter-channel encoding in DWDM systems, as a new way to improve the spectral efficiency [Text] / I.I. Shestakov, I.I. Salifov, E.I. Gnilomyodov. // T-Comm. - 2016. - Vol. 10. - No.5. - pp. 27-31.

2. Климаш М.М. Дослідження порядків модуляції для підвищення енергоефективності телекомунікаційних систем передачі [Текст] / М.М. Климаш, М.В. Кайдан, В.С. Андрушак. // Наукові записки Українського науково-дослідного інституту зв'язку. - 2016. – №2(42). – с. 12-25.

3. Кись О.М. Проектування волоконно-оптичної транспортної мережі. [Текст] / Кись О.М., Корнійчук В.І. Навчальний посібник. - Одеса: ОНАЗ ім. О.С. Попова, 2014. – с. 92.

4. Н. Слепов. Фотонно-кристаллическое волокно – уже реальность. Новые типы оптических волокон и их применение. [Текст] / Н.Слепов. // Электроника. - Наука, Технология, Бизнес. – 2004. - №5. – 80-84.



**УДК 621.396**

**Яценко О.О.**, курсант 264 навчальної групи Національної академії Національної гвардії України; **Глуценко М.О.**, старший викладач кафедри управління діями підрозділів із засобами військового зв'язку Національної академії Національної гвардії України

## **ЗАСТОСУВАННЯ АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМ КОНТРОЛЮ ТА ДІАГНОСТИКИ В РУХОМИХ МАЙСТЕРНЯХ ЗВ'ЯЗКУ**

Розглядаються пропозиції засобів контролю та діагностики техніки зв'язку, які в майбутньому будуть використовуватися для регулювання, ремонту та випробування техніки зв'язку в польових умовах.

Аналіз сучасного стану процедур контролю та діагностування техніки зв'язку при експлуатації показує низький рівень автоматизації контрольних-діагностичних операцій при регулюванні, ремонті та випробуваннях різних радіоелектронних пристроїв.

Обладнання, що використовується сьогодні для цих цілей є вузькоспеціалізованим, малопродуктивним, вимагає висококваліфікованих фахівців. Застосовуються набори спеціалізованих пультів, орієнтованих на конкретні об'єкти контролю і велика номенклатура стандартних вимірювальних приладів загального застосування, що призводить до необхідності обладнання дорогих робочих місць. При цьому реєстрація результатів контролю проводиться в ручну, не виключені грубі помилки операторів. Реалізація діагностичних процедур (пошук і усунення несправностей) може досягати десятків годин, а для цифрових об'єктів контролю, що містять елементи пам'яті і мікропроцесори, ручні засоби взагалі виявляються непридатними.

Для усунення цих недоліків стає актуальним питання застосування автоматизованих систем контролю і діагностики (АСКД).

Застосування АСКД в складі мобільного модуля дозволить:

1. Створювати єдині засоби і методи контролю, діагностики і прогнозування для існуючих засобів зв'язку на всіх стадіях життєвого циклу.
2. Структура апаратного та програмного забезпечення дозволяє видозмінювати свій склад під різні модифікації або нові зразки зв'язку.
3. Оптимізувати систему технічного обслуговування і ремонту з точки зору зниження експлуатаційних витрат і підвищення коефіцієнта готовності.
4. Зменшити чисельність обслуговуючого персоналу та число робочих місць, не потрібно використання фахівців високої кваліфікації.
5. Завдяки малим габаритам і вазі АСКД може забезпечити створення високомобільних переносних робочих місць, забезпечуючи швидкий пошук несправностей і ремонт виробів на місцях експлуатації в польових умовах.

---

*Підсумкова науково-практична конференція курсантів, слухачів і студентів.  
22 березня 2018 р., м. Харків*

В таких умовах не викликає сумнівів актуальність застосування автоматизованого багатофункціонального високопродуктивного мобільного модуля, що дозволяє змінити стратегію технічного обслуговування і ремонту, забезпечуючи ремонт виробів зв'язку за технічним станом, на місцях експлуатації.

Впровадження АСКД дозволяє організувати систему децентралізованого ремонту на місці експлуатації, виключити затрати на пересилку засобів зв'язку в ремонтні центри, підвищити готовність техніки зв'язку до використання за рахунок скорочення часу ремонтних робіт.

---

<b>Підсекція № 2.1. Актуальні проблеми розроблення, удосконалення та експлуатації зразків озброєння та військової техніки</b>	<b>3</b>
<b>Алещенко О.О.</b> АНАЛІЗ ХАРАКТЕРИСТИК ТА ПОРЯДКУ ЗАСТОСУВАННЯ ЗБРОЇ НЕЛЕТАЛЬНОЇ ДІЇ ПІД ЧАС ВИКОНАННЯ ПІДРОЗДІЛАМИ НАЦІОНАЛЬНОЇ ГВАРДІЇ УКРАЇНИ СЛУЖБОВО-БОЙОВИХ ЗАВДАНЬ.....	4
<b>Алещенко В.О., Самсонов Ю.В.</b> ВІНАХОДИ ТА МЕТОДИ БОРОТЬБИ З БЕЗПІЛОТНИМИ ЛІТАЛЬНИМИ АПАРАТАМИ.....	5
<b>Алісіменко М.С., Гребеник Л.А.</b> ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МОЖЛИВОСТІ ПІДВИЩЕННЯ РЕЖИМУ СТРІЛЬБИ З ГАРМАТИ БЕЗ ЗБІЛЬШЕННЯ ГАБАРИТІВ РОБОЧОГО ЦИЛІНДРА ГАЛЬМА ВІДКАТУ.....	7
<b>Архипенко С.Ю., Нефедов О.П.</b> НЕМЕТРИЧНІ СИСТЕМИ ВИМІРУ ТА МАРКУВАННЯ КАЛІБРУ СТРІЛЕЦЬКОЇ ЗБРОЇ.....	6
<b>Асанов Д.С., Іванова Л.П.</b> ПІДВИЩЕННЯ ТОЧНОСТІ ДЕТАЛЕЙ ОВТ ШЛЯХОМ СТАБІЛІЗАЦІЇ РЕЖИМУ ОХОЛОДЖЕННЯ ПРИ ЇХ ОБРОБЦІ ЩІДЛУВАННЯМ.....	8
<b>Бабій О.А., Кондратенко О.П.</b> ВИБІР ТА ОБҐРУНТУВАННЯ МЕТОДУ ДЕСУЛЬФАТАЦІЇ СВИНЦЕВО-КИСЛОТНИХ АКУМУЛЯТОРНИХ БАТАРЕЙ.....	9
<b>Бабій О.А., Дюндик С.М.</b> ВИКОРИСТАННЯ ЕЛЕКТРОФІЛЬТРА ЯК СИСТЕМИ ОЧИЩЕННЯ ВІДПРАЦЬОВАНИХ ГАЗІВ ДИЗЕЛЬНОГО ДВИГУНА ВІД САЖІ.....	11
<b>Балфінов І.В., Чуча Є.В., Шаповалов О.І.</b> ДОСЛІДЖЕННЯ ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ПЕРСПЕКТИВНИХ ЗРАЗКІВ СПЕЦІАЛЬНОЇ АВТОМОБІЛЬНОЇ ТЕХНІКИ.....	12
<b>Барабаш Ю.В., Сидоренко І.І.</b> ВИВЕДЕННЯ ТРИГОНОМЕТРИЧНИХ ФОРМУЛ КРАТНИХ КУТІВ ЗА ДОПОМОГОЮ КОМПЛЕКСНИХ ЧИСЕЛ.....	13
<b>Бережний Д.О., Склярів М.В.</b> ДОСЛІДЖЕННЯ ЗЧЕПЛЕНЬ ДЛЯ ЛЕГКОВИХ АВТОМОБІЛІВ.....	13
<b>Бойко А.В., Афанасьєв В.В.</b> ДОСЛІДЖЕННЯ ЧИННИКІВ, ЯКІ ДІЮТЬ НА ЗБРОЮ ПІД ЧАС СТРІЛЬБИ.....	14
<b>Бойко А.В., Пістряк П.В.</b> ОСОБЛИВОСТІ ВИВІРКИ ПРИЦІЛЬНИХ ПРИСТОСУВАНЬ ТА ПЕРЕВІРКИ БОЮ ШТУРМОВОЇ ГВИНТІВКИ ФОРТ-221.....	15
<b>Верхорубов Д.О., Кужелович В.І.</b> СТВОРЕННЯ І ЗБЕРІГАННЯ ЗАПАСІВ ВІЙСЬКОВО-ТЕХНІЧНОГО МАЙНА ДЛЯ РЕМОНТУ АВТОМОБІЛЬНОЇ ТА БРОНЕТАНКОВОЇ ТЕХНІКИ.....	17

---

<b>Верхорубов Д.О., Згодько О.В., Нечипоренко В.М.</b>	
<b>АВТОМАТИЗОВАНИЙ РОЗРАХУНОК З'ЄДНАНЬ З НАТЯГОМ ДЛЯ ВУЗЛІВ ВІЙСЬКОВОЇ І СПЕЦІАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ.....</b>	<b>19</b>
<b>Вовк Д.С., Бірюков І.Ю. МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСІВ ЗБЕРІГАННЯ ПОРОХОВИХ ЗАРЯДІВ.....</b>	<b>20</b>
<b>Гвілава Т.Т., Склярів М.В. ДОСЛІДЖЕННЯ СПЕЦІАЛЬНОЇ АВТОМОБІЛЬНОЇ ТЕХНІКИ (АВТОМОБІЛІВ-ЦИСТЕРН).....</b>	<b>21</b>
<b>Глинчук О.В., Мазін С.П. РОЗРОБКА КОМПЛЕКТУ ОБЛАДНАННЯ З ГІДРОПРИВОДОМ ДЛЯ РЕМОНТУ АВТОМОБІЛІВ.....</b>	<b>22</b>
<b>Гринчук В.В., Музичук В.А. АНАЛІЗ ІСНУЮЧИХ ЗАСОБІВ МЕХАНІЗАЦІЇ СКЛАДІВ.....</b>	<b>23</b>
<b>Добринський В.С., Зуб О.В. ЕКОЛОГІЧНІ НАСЛІДКИ ВИКОРИСТАННЯ ЯДЕРНОЇ ЗБРОЇ.....</b>	<b>24</b>
<b>Запара О.В., Муленко О.О. АНАЛІЗ ФАКТОРІВ ВНУТРІШНЬОЇ БАЛІСТИКИ, ЯКІ ВПЛИВАЮТЬ НА РЕСУРС СТВОЛА.....</b>	<b>26</b>
<b>Зінченко В.В., Мазін С.П. РОЗРОБКА ПЕРЕСУВНОГО ПІДЙОМНИКА ДЛЯ РЕМОНТУ БРОНЬОВАНИХ КОЛІСНИХ МАШИН ТА ВІЙСЬКОВИХ АВТОМОБІЛІВ.....</b>	<b>27</b>
<b>Іванченко А.О. КОМПЛЕКСНИЙ ПОКАЗНИК БОЄГОТОВНОСТІ ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ.....</b>	<b>28</b>
<b>Капітанов Д.О., Атаманенко І.О. ШЛЯХИ ЗБІЛЬШЕННЯ ВЛУЧНОСТІ СТРІЛЬБИ ІЗ ГРАНАТОМЕТІВ, ЯКІ Є НА ОЗБРОЄННІ НАЦІОНАЛЬНОЇ ГВАРДІЇ УКРАЇНИ.....</b>	<b>29</b>
<b>Кабанов М.К., Костенко О.І. ВИМОГИ ДО СУЧАСНИХ ПІСТОЛЕТІВ ТА БОЄПРИПАСІВ ДО НИХ.....</b>	<b>31</b>
<b>Карпенко О.О., Косюк В.П. ІНЖЕНЕРНО-ТЕХНІЧНІ ЗАСОБИ ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЇ У ВІЙСЬКОВИХ ПІДРОЗДІЛАХ НАЦІОНАЛЬНОЇ ГВАРДІЇ УКРАЇНИ.....</b>	<b>32</b>
<b>Карпенко С.С., Полтавський Е.М. ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ТА ВПРОВАДЖЕННЯ У НГ УКРАЇНИ АВТОМОБІЛЕЙ З ГІБРИДНИМИ СИЛОВИМИ УСТАНОВКАМИ.....</b>	<b>34</b>
<b>Козаченко Д.Г., Калінін П.М. ДИНАМІЧНИЙ СИНТЕЗ МЕХАНІЗМУ ЗА КОЕФІЦІЄНТОМ НЕРІВНОМІРНОСТІ РУХУ.....</b>	<b>35</b>
<b>Кондрат В.В., Кравчина В.О. ПРОПОЗИЦІЇ ЩОДО РОЗРОБКИ ЗЕНІТНОЇ РАКЕТНО-АРТИЛЕРІЙСЬКОЇ УСТАНОВКИ ДЛЯ ПІДРОЗДІЛІВ НАЦІОНАЛЬНОЇ ГВАРДІЇ УКРАЇНИ.....</b>	<b>36</b>
<b>Коновалов О., Кириченко О.М. ЗАСТОСУВАННЯ ТЕПЛОВИХ НАСОСІВ У ВІЙСЬКОВІЙ СПРАВІ.....</b>	<b>38</b>
<b>Коршак Д.В., Кравченко Н.М. ЕКОЛОГІЧНІ НАСЛІДКИ ВІЙСЬКОВИХ ДІЙ.....</b>	<b>38</b>

---

---

<b>Кофанов О.О, Душкін В.Д. ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДІВ СІТЬОВОГО ПЛАНУВАННЯ У ВІЙСЬКОВІЙ СПРАВІ.....</b>	<b>40</b>
<b>Кушнір Б.М., Ковтун А.В. НАПРЯМИ ПІДВИЩЕННЯ НАДІЙНОСТІ АВТОБРОНЕТАНКОВОЇ ТЕХНІКИ НАЦІОНАЛЬНОЇ ГВАРДІЇ УКРАЇНИ.....</b>	<b>41</b>
<b>Левда Є.В., Черніченко Ю.М. АКТУАЛЬНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ДРОБОВОЇ ЗБРОЇ ПІД ЧАС ВИКОНАННЯ СПЕЦІАЛЬНИХ ЗАВДАНЬ В ДІЯЛЬНОСТІ ПІДРОЗДІЛІВ НАЦІОНАЛЬНОЇ ГВАРДІЇ УКРАЇНИ....</b>	<b>42</b>
<b>Левченко Д.О., Мазанов В.Г. ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ МОДЕЛЮВАННЯ, ТЯГОВОГО РОЗРАХУНКУ АВТОМОБІЛЯ.....</b>	<b>43</b>
<b>Лейбюк І.О., Пархомчук О.В. ОСНОВНІ ПРИЧИНИ ДТП НА ВІЙСЬКОВОМУ ТРАНСПОРТІ ТА ЗАХОДИ ЩОДО ЇХ ПОПЕРЕДЖЕННЯ.....</b>	<b>44</b>
<b>Лінкевич Д.А., Марецький В.С., Жережон-Зайченко Ю.В. МЕТОД СКІНЧЕНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ПРИ РОЗРАХУНКАХ НА МІЦНІСТЬ.....</b>	<b>45</b>
<b>Макартецький І.В., Мокресв В.І. ІСТОРІЯ СТВОРЕННЯ, РОЗВИТОК ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПЕРЕНОСНИХ ЗЕНІТНО-РАКЕТНИХ КОМПЛЕКСІВ.....</b>	<b>46</b>
<b>Мартиненко А.С., Гончар Р.О. ПРОПОЗИЦІЇ ПО МОДЕРНІЗАЦІЇ БОЙОВОЇ РОЗВІДУВАЛЬНО-ДОЗОРНОЇ МАШИНИ БРДМ-2 ДЛЯ ВИКОНАННЯ ЗАВДАНЬ ПІДРОЗДІЛАМИ НАЦІОНАЛЬНОЇ ГВАРДІЇ УКРАЇНИ.....</b>	<b>48</b>
<b>Макаров П.С., Єльчанинов О.Д. МОДЕЛЮВАННЯ СИСТЕМИ КОНТРОЛЮ ПОГЛИНАЮЧИМИ ЛАНЦЮГАМИ МАРКОВА.....</b>	<b>49</b>
<b>Матикін О.В., Матросов В.В. ВПРОВАДЖЕННЯ УНІВЕРСАЛЬНОЇ МЕТОДИКИ ПІДГОТОВКИ ВОГНЕМЕТНИХ ПІДРОЗДІЛІВ У ЗБРОЙНИХ СИЛАХ УКРАЇНИ ТА ІНШИХ ВІЙСЬКОВИХ ФОРМУВАННЯХ.....</b>	<b>50</b>
<b>Михайленко І.В., Алфімова Л.Д. ЯКІСНЕ ПАЛЬНЕ – ЗАПОРУКА ЕФЕКТИВНОЇ ТА ДОВГОСТРОКОВОЇ РОБОТИ АВТОМОБІЛЬНИХ ДВИГУНІВ.....</b>	<b>51</b>
<b>Ніколаєвський А.А., Душкін В.Д. ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДУ ЖОРДАНА-ГАУСА ДЛЯ ЗНАХОДЖЕННЯ ОБЕРНЕНОЇ МАТРИЦІ.....</b>	<b>52</b>
<b>Равлюк Є.В., Нефедов О.П. ОБЧИСЛЕННЯ НЕОБХІДНОГО НАРЯДУ ЗАСОБІВ УРАЖЕННЯ ДЛЯ ЦІЛІ.....</b>	<b>53</b>
<b>Соколовський В.В., Лісний О.В. РОЗВИТОК ВІТЧИЗНЯНИХ БЕЗПІЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ В УМОВАХ ПРОВЕДЕННЯ АНТИТЕРОРИСТИЧНОЇ ОПЕРАЦІЇ НА СХОДІ УКРАЇНИ.....</b>	<b>53</b>

---

---

<b>Сябро В.К., Крюков О.М. ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ І ЗАСОБІВ ВИМІРЮВАЛЬНОГО КОНТРОЛЮ ПАРАМЕТРІВ ПРИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ І РЕМОНТІ СТРІЛЕЦЬКОЇ ЗБРОЇ.....</b>	<b>54</b>
<b>Іванішин Р.О., Душкін В.Д. ПРИВЕДЕННЯ РІВНЯНЬ ДРУГОГО ПОРЯДКУ ДО КАНОНІЧНОЇ ФОРМИ.....</b>	<b>57</b>
<b>Мартиненко А.С., Мельніков С.М. НАПРЯМОК МОДИФІКАЦІЇ ЗАСТАРІЛИХ ЗРАЗКІВ ВАНТАЖНИХ АВТОМОБІЛІВ.....</b>	<b>57</b>
<b>Мицеля Е.Г., Тігаренко О.В. ОРГАНІЧНІ ТА НЕОРГАНІЧНІ ОПТИЧНІ МАТЕРІАЛИ У ПРИЦІЛАХ ШТУРМОВИХ ГВИНТІВОК.....</b>	<b>58</b>
<b>Мудрик В.Г., Іванченко О.В. ЗАЛЕЖНІСТЬ ЙМОВІРНОСТІ БЕЗВИДМОВНОЇ РОБОТИ АВТОБРОНЕТАНКОВОЇ ТЕХНІКИ ВІД СУМАРНОЇ ВИТРАТИ ПАЛЬНОГО.....</b>	<b>59</b>
<b>Наумчук Ю.Ю., Кондрат В.В. ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ БОЙОВОГО ЗАСТОСУВАННЯ ЗУ-23 В СУЧАСНИХ УМОВАХ.....</b>	<b>60</b>
<b>Овчаренко Т.В., Табуненко В.О. ВИКОРИСТАННЯ АВТОТРЕНАЖЕРІВ В НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ ПРИ ПІДГОТОВЦІ ВІЙСЬКОВИХ ВОДІЇВ.....</b>	<b>61</b>
<b>Овчарук С.В., Корнієнко О.В. ФАКТОРИ, ЯКІ ВПЛИВАЮТЬ НА ВЛУЧНІСТЬ СТРІЛЬБИ.....</b>	<b>63</b>
<b>Орлова К.О., Торяник Д.О. ЗАСТОСУВАННЯ СУЧАСНИХ ЗРАЗКІВ ОЗБРОЄННЯ ПІД ЧАС ПРОВЕДЕННЯ АТО.....</b>	<b>64</b>
<b>Панасюк О.О., Табуненко В.О. ЕВАКУАЦІЯ ПОРАНЕНИХ В УМОВАХ ВЕДЕННЯ БОЙОВИХ ДІЙ.....</b>	<b>66</b>
<b>Полинько С.В., Бородін С.В. ПЕРЕВІРКА БОЮ ТА ПРИВЕДЕННЯ ДО НОРМАЛЬНОГО БОЮ ЗБРОЇ В ПОЛЬОВИХ УМОВАХ БЕЗ ВИКОРИСТАННЯ ПРИСТРІЛОЧНИХ МІШЕНЕЙ ТА ЯЩИКА ЗБРОЙНОГО МАЙСТРА.....</b>	<b>67</b>
<b>Проскурнін О.І., Марков О.В. АНАЛІЗ СНАЙПЕРСЬКИХ КОМПЛЕКСІВ.....</b>	<b>68</b>
<b>Романчук В.Є., Сидоренко І.І. ЗАДАЧА ПРО ВИБІР АВТІВКИ ЗА МЕТОДОМ АНАЛІЗУ ІЄРАРХІЙ.....</b>	<b>70</b>
<b>Романщак П.В., Цебрюк І.В. ОГЛЯД МІСЦЯ ДОРОЖНЬО-ТРАНСПОРТНОЇ ПОДІЇ ПОСАДОВИМИ ОСОБАМИ НАЦІОНАЛЬНОЇ ГВАРДІЇ УКРАЇНИ.....</b>	<b>70</b>
<b>Привалов В.С., Літовченко П.І. АВТОМАТИЗОВАНИЙ СИНТЕЗ МЕХАНІЧНОГО ПРИВОДУ РАЦІОНАЛЬНОЇ СТРУКТУРИ І РОЗРАХУНОК ЙОГО ПАРАМЕТРІВ.....</b>	<b>71</b>
<b>Прімак Ю.М., Рікунов О.М. ПРОБЛЕМНІ ПИТАННЯ РОЗВИТКУ БРОНЕТЕХНІКИ НАЦІОНАЛЬНОЇ ГВАРДІЇ УКРАЇНИ.....</b>	<b>72</b>

---

---

<b>Сипливий П.В., Торяник Д.О.</b> РОЗРАХУНОК КАЛЕНДАРНИХ ТЕРМІНІВ ЗБЕРІГАННЯ БОЄПРИПАСІВ В РІЗНИХ УМОВАХ.....	73
<b>Скраль В.В., Мазін С.П.</b> ДОСЛІДЖЕННЯ ФАКТОРІВ ВПЛИВУ НА ПАЛИВНУ ЕКОНОМІЧНІСТЬ АВТОМОБІЛІВ І ПРОПОЗИЦІЙ ЩОДО ЗМЕНШЕННЯ ВИТРАТ ПАЛИВА.....	74
<b>Супрун Б.А., Сало В.А.</b> ДОСЛІДЖЕННЯ МІЦНОСТІ ТА КОНЦЕНТРАЦІЇ НАПРУЖЕНЬ В ОБОЛОНКОВОМУ ЕЛЕМЕНТІ КОНСТРУКЦІЇ З ОТВОРАМИ.....	75
<b>Таранов А.Л., Кашпур В.М.</b> СИСТЕМА КОНТРОЛЮ ВИТРАТИ ПАЛИВА НА АВТОМОБІЛЬНІЙ ТА БРОНЕТАНКОВІЙ ТЕХНІЦІ.....	76
<b>Терець Д.С., Музичук В.А.</b> ВЛАСТИВОСТІ, ЯКИМИ ПОВИННІ ВОЛОДІТИ СНАЙПЕРСЬКІ ГВИНТІВКИ.....	77
<b>Тодосов А.В., Ковтун А.В.</b> СПОСОБИ ТАКТИЧНОЇ ЕВАКУАЦІЇ ПОРАНЕНИХ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ ПРИ ВЕДЕННІ БОЙОВИХ ДІЙ.....	79
<b>Тодосов А.В., Цебрюк І.В.</b> РОЗРОБКА ПАРКУ ВІЙСЬКОВОЇ ЧАСТИНИ НГУ ТА НАДАННЯ ПРОПОЗИЦІЙ ПО ОСНАЩЕННЮ ПУНКТУ ЩОДЕННОГО ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ВІДПОВІДНИМ ОБЛАДНАННЯМ.....	80
<b>Українець А.А., Дем'янишин В.М.</b> МОДЕРНІЗЦІЯ БРОНЕАВТОМОБІЛЯ КРАЗ «СПАРТАН».....	80
<b>Ульянич В.О., Рікунов О.М.</b> БРОНЕТАНКОВА ТЕХНІКА ДЛЯ НАЦІОНАЛЬНОЇ ГВАРДІЇ УКРАЇНИ.....	82
<b>Федоряка В.І., Раківненко В.П.</b> ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ РОЗРАХУНКІВ НА МІЦНІСТЬ ПРИ КРУЧЕННІ ВАЛІВ ОВТ РІЗНИХ ПОПЕРЕЧНИХ ПЕРЕРІЗІВ.....	83
<b>Філіпов Р.В., Зюбан М.І.</b> СУЧАСНИЙ СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ АРТИЛЕРІЙСЬКОГО ОЗБРОЄННЯ ТА ЗАСОБІВ БЛИЖНЬОГО БОЮ.....	84
<b>Цебрюк Є.І., Маренко Г.М.</b> УПРАВЛІННЯ АВТОТЕХНІЧНИМ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯМ ЧАСТИН НГУ ПРИ ПЕРЕСУВАННІ.....	85
<b>Чеботарьов А.О., Мазанов В.Г.</b> РОЗРОБКА ПРОПОЗИЦІЙ ПО УДОСКОНАЛЕННЮ СИСТЕМИ ПАСИВНОЇ БЕЗПЕКИ ЛЕГКОВОГО АВТОМОБІЛЯ.....	87
<b>Шаверський О.Ю., Андрусенко С.І.</b> ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ПРОМІЖНИХ ПАТРОНІВ ЩО МОЖУТЬ ВИКОРИСТОВУВАТИСЬ В ПРАВООХОРОННИХ ФОРМУВАННЯХ УКРАЇНИ.....	88
<b>Шевченко А.М., Шамшин О.П.</b> ЗБРОЯ НА НОВИХ ФІЗИЧНИХ ПРИНЦИПАХ: ЕЛКТРОМАГНІТНА ЗБРОЯ.....	89
<b>Шолудько А.С., Тітаренко О.В.</b> ПОТЕНЦІАЛ ВИКОРИСТАННЯ КОМПОЗИЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ В АВТОМОБІЛЕБУДУВАННІ.....	90

---

---

<b>Щербаков В.Є., Костенко О.І. ОБГРУНТУВАННЯ ВИМОГ ДО ПІСТОЛЕТІВ-КУЛЕМЕТІВ.....</b>	<b>91</b>
<b>Щербіна В.О., Склярів М.В. РОЗРОБКА ПРОПОЗИЦІЙ З УДОСКОНАЛЕННЯ ТРАСМІСІЇ ДЛЯ АВТОМОБІЛЬНОЇ ТЕХНІКИ НАЦІОНАЛЬНОЇ ГВАРДІЇ УКРАЇНИ.....</b>	<b>93</b>
<b>Підсекція № 2.2 Актуальні проблеми зв'язку та інформатизації службово-бойової діяльності Національної гвардії України</b>	<b>94</b>
<b>Басараб М.М., Єльчанінов О.Д. МЕМРИСТОР. ЗАГАДКОВИЙ 4-Й ЕЛЕМЕНТ.....</b>	<b>95</b>
<b>Білан О.В. ЗАСТОСУВАННЯ ІР-ТЕЛЕФОНІЇ В КОРПОРАТИВНИХ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ МЕРЕЖАХ.....</b>	<b>95</b>
<b>Бордунова К.І., Оленченко В.Т. ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ З ВІДКРИТИМИ КОДАМИ У ВІДОМЧИХ МЕРЕЖАХ СИЛОВИХ СТРУКТУР УКРАЇНИ.....</b>	<b>96</b>
<b>Бордунова К.І., Мельник В.М. ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ТРОПОСФЕРНОГО РАДІОЗВ'ЯЗКУ В УМОВАХ АНТИТЕРОРИСТИЧНИХ ЗАХОДІВ.....</b>	<b>97</b>
<b>Борисюк М.О., Казіміров О.О. ОРГАНІЗАЦІЯ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ ВУЗЛІВ ЗВ'ЯЗКУ В ПОЛЬОВИХ УМОВАХ.....</b>	<b>98</b>
<b>Водовозова А.В., Воронін О.І. ЗАСТОСУВАННЯ СПРЯМОВАНИХ АНТЕН НА РЕТРАНСЛЯТОРІ MOTOROLA DR 3000.....</b>	<b>99</b>
<b>Волошина М.В. ОБЛАСТІ ЗАСТОСУВАННЯ РЕЛЯЦІЙНИХ МОДЕЛЕЙ ДАНИХ В ІНФОКОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЯХ.....</b>	<b>101</b>
<b>Глущенко М.О. ОСОБЛИВОСТІ ПРОВЕДЕННЯ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ЦИФРОВИХ ЗАСОБІВ ЗВ'ЯЗКУ.....</b>	<b>102</b>
<b>Дмитрик О.М. УДОСКОНАЛЕННЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КОМПЛЕКСІВ ЗАСОБІВ АВТОМАТИЗАЦІЇ ПРИ РОЗПІЗНАВАННІ ТИПУ ПОВІТРЯНОГО ОБ'ЄКТА.....</b>	<b>103</b>
<b>Індик С.В., Фролова Т.Р. ВИБІР ОПТИМАЛЬНИХ ПАРАМЕТРІВ ОПТОВОЛОКОННОЇ СИСТЕМИ ЗВ'ЯЗКУ.....</b>	<b>105</b>
<b>Казбан А.С. РОЗВИТОК БЕЗПРОВІДНИХ МЕРЕЖ В УКРАЇНІ.....</b>	<b>108</b>
<b>Кіян А.С., Деменко Є.Є. ЕЛЕКТРОННИЙ ЦИФРОВИЙ ПІДПИС НА АЛГЕБРАЇЧНИХ КОДАХ ДЛЯ ПОСТ-КВАНТОВОГО ЗАСТОСУВАННЯ.....</b>	<b>109</b>
<b>Когут Ю.А., Власов К.В. ОСОБЛИВОСТІ ВІЙСЬКОВОГО СТАНДАРТУ НАТО (MIL-STD 810) ДЛЯ ЗАСОБІВ ЗВ'ЯЗКУ ТА ІНФОРМАТИЗАЦІЇ.....</b>	<b>112</b>
<b>Мещерякова А.О., Ковтун І.В. АНАЛІЗ ЕЛЕМЕНТНОЇ БАЗИ НЕЙРООБЧИСЛЮВАЛЬНИХ СИСТЕМ.....</b>	<b>113</b>

---



---

<b>Олійников Р.Ф., Лазарев В.Д. ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ЕЛЕКТРОННО-ОБЧИСЛЮВАЛЬНИХ ЗАСОБІВ НА ВУЗЛАХ ЗВ'ЯЗКУ</b>	116
<b>Патрик Є.М., Власов К.В. ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ БЕЗПРОВІДНИХ СИСТЕМ МОБІЛЬНОГО ВІДЕОСПОСТЕРЕЖЕННЯ ПРИ ВИКОНАННІ СЛУЖБОВО-БОЙОВИХ ЗАВДАНЬ ПІДРОЗДІЛАМИ НАЦІОНАЛЬНОЇ ГВАРДІЇ УКРАЇНИ.....</b>	117
<b>Педяш К.М. ДОСЛІДЖЕННЯ ОБЧИСЛЮВАЛЬНИХ ЗАСОБІВ АВІАЦІЙНИХ ТРЕНАЖНИХ КОМПЛЕКСІВ.....</b>	118
<b>Раєнко О.С., Власов К.В. РОЗВІДУВАЛЬНО-СИГНАЛІЗАЦІЙНІ СИСТЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ ЇХ РОЗВИТКУ ТА ЗАСТОСУВАННЯ ПРИ ВИКОНАННІ СЛУЖБОВО-БОЙОВИХ ЗАВДАНЬ ПІДРОЗДІЛАМИ НАЦІОНАЛЬНОЇ ГВАРДІЇ УКРАЇНИ.....</b>	120
<b>Роганов М.Л., Русскін В.М. ВИКОРИСТАННЯ LMS-СИСТЕМ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ НАВЧАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ СТУДЕНТІВ.....</b>	121
<b>Роганов М.М., Русскін В.М. ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ХМАРНИХ ОБЧИСЛЕНЬ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ІНФОРМАТИКИ....</b>	122
<b>Родіонов С.В., Плеханова І.О. МЕТОД ОЦІНКИ РІВНЯ ПЕРЕШКОД НА ПІДСТАВІ ЇХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ЩОДО КОРЕЛЯЦІЇ З СИГНАЛОМ.....</b>	123
<b>Салашний К.М. РОЗГОРТАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ NETFLOW ПРИ ВИКОРИСТАННІ МЕРЕЖЕВИХ РЕСУРСІВ.....</b>	124
<b>Скляр В.А., Фик О.І. МОДЕЛЮВАННЯ І ПРОГНОЗ ВЕКТОРА ПРАВОПОРУШЕНЬ У МЕГАПОЛІСІ ПРИ ВИРІШЕННІ ЗАДАЧ ОХОРОНИ ГРОМАДСЬКОГО ПОРЯДКУ ПІДРОЗДІЛАМИ МВС ПІД ЧАС ПЛАНУВАННЯ, ПІДГОТОВКИ ТА ПРОВЕДЕННЯ МІЖНАРОДНИХ СПОРТИВНИХ ЗМАГАНЬ.....</b>	127
<b>Сокол-Кутиловська А.С., Корольова Н.А. ПЕРЕДУМОВИ ВИКОРИСТАННЯ ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ ПЕРЕДАЧІ.....</b>	128
<b>Стовба А.В., Флорін О.П. РОЗРОБКА РЕКОМЕНДАЦІЙ ЩОДО СТРУКТУРИ, ФУНКЦІЙ ТА ЗАВДАНЬ ПОСТА РАДІОЧАСТОТНОГО МОНІТОРИНГУ.....</b>	132
<b>Суходольська Г.О. ВИКОРИСТАННЯ МЕРЕЖЕВИХ АНАЛІЗАТОРІВ ПРИ ВИРІШЕННІ ЗАДАЧ АДМІНІСТРУВАННЯ МЕРЕЖЕВИХ ПОТОКІВ.....</b>	133
<b>Тимошенко І.В., Воронін О.І. ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНОГО КОМПЛЕКТУ СТК-2.....</b>	136
<b>Тітова А.В. ПІДХІД ЩОДО ОЦІНКИ ПРОПУСКНОЇ ЗДАТНОСТІ ТРАКТІВ КОМП'ЮТЕРНИХ МЕРЕЖ.....</b>	137
<b>Турчинова Д.В., Власов К.В. ПРОПОЗИЦІЇ З РОЗГОРТАННЯ ЗВУКОВОЇ СИСТЕМИ ОПОВІЩЕННЯ У ПУНКТІ ПОСТІЙНОЇ ДИСЛОКАЦІЇ ПІДРОЗДІЛІВ НАЦІОНАЛЬНОЇ ГВАРДІЇ УКРАЇНИ.....</b>	140

---

---

<b>Узлова В.Є., Власов К.В. ОСОБЛИВОСТІ ВПРОВАДЖЕННЯ СУЧАСНИХ БІОМЕТРИЧНИХ МЕТОДІВ ІДЕНТИФІКАЦІЇ ОСОБИ В СИСТЕМІ ЗАХИСТУ ОБ'ЄКТІВ, ЩО ОХОРОНЯЮТЬСЯ ПІДРОЗДІЛАМИ НАЦІОНАЛЬНОЇ ГВАРДІЇ УКРАЇНИ.....</b>	<b>141</b>
<b>Фесенко А.І., Новикова О.О. МЕТОД ВІДБОРУ КАНДИДАТІВ ДЛЯ НАВЧАННЯ В МАГІСТРАТУРІ ВИЩОГО НАВЧАЛЬНОГО ЗАКЛАДУ</b>	<b>142</b>
<b>Чуприна А.Р., Флорін О.П. РОЗРОБКА ПРОПОЗИЦІЙ ЩОДО ОБЛАДНАННЯ ПОСТА РАДІОЧАСТОТНОГО МОНІТОРИНГУ СУЧАСНИМИ ТЕХНІЧНИМИ ЗАСОБАМИ.....</b>	<b>145</b>
<b>Шевчук Є.С., Косюк В.П. ЗВ'ЯЗОК ЯК ОСНОВНИЙ ЗАСІБ УПРАВЛІННЯ ВІЙСЬКАМИ.....</b>	<b>146</b>
<b>Шиленко М.В., Малюк В.Г. ІМІТАЦІЙНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ЗАХИСТУ КАНАЛУ РАДІОЗВ'ЯЗКУ ПІДРОЗДІЛІВ НАЦІОНАЛЬНОЇ ГВАРДІЇ В УМОВАХ ДІЇ МОБІЛЬНИХ ТА ПОВІТРЯНИХ ЗАСОБІВ РАДІОТЕХНІЧНОЇ РОЗВІДКИ ПРОТИВНИКА.....</b>	<b>148</b>
<b>Шиленко М.В., Єльчанінов О.Д. ЕЛЕКТРОННІ ЕЛЕМЕНТИ ЗАХИСТУ ЕЛЕКТРИЧНИХ КІЛ.....</b>	<b>149</b>
<b>Щербина Я.О., Єльчанінов О.Д. РОЗРАХУНОК ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ КОНДЕНСАТОРІВ.....</b>	<b>149</b>
<b>Юр'єва Ю.Д., Трубчанінова К.А. МІЖКАНАЛЬНЕ КОДУВАННЯ В СИСТЕМАХ DWDM.....</b>	<b>150</b>
<b>Яценко О.О., Глущенко М.О. ЗАСТОСУВАННЯ АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМ КОНТРОЛЮ ТА ДІАГНОСТИКИ В РУХОМИХ МАЙСТЕРНЯХ ЗВ'ЯЗКУ.....</b>	<b>153</b>



**ПІДСУМКОВА НАУКОВО ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ  
КУРСАНТІВ, СЛУХАЧІВ І СТУДЕНТІВ**

**Секція 2**

**“Технічні науки”**

Збірник тез доповідей

Відповідальний за випуск: *І.Є. Морозов*

Комп'ютерне складання і верстання: *С.О. Воробйов;*  
*О.В. Ніконенко;*  
*С.А. Малишкін*

---

Формат 60x84<sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Ум. друк. арк. 8,25.  
Тираж 50 прим. Зам. № 146

---

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.