

СЕКЦІЯ 11

РОЗВИТОК ЛОГІСТИЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПОВІТРЯНИХ СИЛ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ НА ОСНОВІ ДОСВІДУ ООС

Керівники секції: к.т.н. генерал-майор В.В. Кириченко;
к.т.н. доц. підполковник О.М. Леоненко
Секретар секції: к.т.н. с.н.с. підполковник І.В. Рогозін

ШЛЯХИ МОДЕРНІЗАЦІЇ ГАЗОДОБУВНИХ ТА ГАЗОЗАРЯДНИХ СТАНЦІЙ ДЛЯ ВДОСКОНАЛЕННЯ ЇХ РОБОТИ

В.В. Кириченко¹, к.т.н.; В.В. Кав'юк²; Є.В. Алілуєнко²; Є.С. Капітанец²

¹Командування Повітряних Сил Збройних Сил України;

²Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба

Забезпечення Повітряних Сил Збройних Сил України озброєнням та військовою технікою на довгострокову перспективу буде здійснюватися шляхом модернізації, ремонту та поступової закупівлі новітніх зразків ОВТ вітчизняного та іноземного виробництва.

В сучасних умовах повнота, своєчасність та якість логістичного забезпечення мають дуже важливий вплив на бойові спроможності Повітряних Сил (ПС). Перш за все це стосується укомплектованості та справності озброєння та військової техніки. Важливим питанням для ПС ЗС України є розробка, модернізація та прийняття на озброєння сучасних наземних засобів аеродромно-технічного забезпечення польотів (ЗАТЗП).

На сьогодні в збройних силах провідних держав світу дуже широко застосовуються модульні технології побудови засобів для обслуговування повітряних суден на одновісних причепах. Зазначені модулі можуть транспортуватись будь яким автомобільним транспортним засобом, а за необхідністю – можуть бути перевезені повітряним транспортом на оперативний аеродром.

Окремим питанням на сьогодні є питання вдосконалення газодобувних та газозарядних станцій та можливості використання сучасних інноваційних технологій з видобутку та транспортування зріджених та стиснених газів.

Можливими шляхами по виконанню необхідних завдань є:

1) використання криоциліндрів на газозарядних станціях дозволить збільшити запас газу (ємність кисню в одному криоциліндрі аналогічна кількості 25 балонам 150-У40), скоротити втрати газу при зберіганні, зменшити працезатрати по експлуатації, покращити показники якості газів, забезпечити безпеку при використанні, зменшити час на зарядку групи літаків.

2) впровадження новітніх зразків техніки по видобутку газів - генераторів кисню або азоту, що забезпечить високу якість отриманих продуктів та надійність установки, простоту в обслуговуванні, скорочення часу при виході на режим установки, збільшення виробничих можливостей по видобутку газів, значну економію енергоресурсів під час роботи установки, низькі експлуатаційні затрати, можливість до переміщення різними видами транспорту.

Вирішення проблемних питань розвитку ЗАТЗП дозволить значно покращити бойову готовність та спроможності ПС ЗС України в тому числі за рахунок зменшення часу на підготовку літаків до вильоту та забезпечення безпеки польотів.

ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ОРГАНІЧНИХ ПАЛИВ ПРИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ЗАСОБІВ АТЗ

*О.М. Леоненко, к.т.н., доц.; М.Г. Стадніченко, к.т.н., доц.; Д.Г. Шумейко
Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба*

Масове використання транспортних засобів призвело до збільшення споживання традиційних нафтових ПММ та стало причиною значного погіршення екологічного стану навколишнього середовища. Тому покращення експлуатаційних та екологічних показників транспортних засобів, зокрема і ТЗ ПС ЗС України є досить актуальним питанням.

Одним із способів вирішення цього питання є використання альтернативних палив і олив технічного призначення рослинного походження, що дає змогу покращити експлуатаційні та екологічні показники ТЗ, а також зменшити залежність від традиційних нафтових палив викопного походження. Для автомобілів з дизельними двигунами на сьогоднішній день найбільш перспективним є біодизельне паливо (БП). В результаті дослідження вказаної проблеми в роботі був проведений аналіз факторів, що впливають на експлуатаційні і екологічні показники ТЗ ПС ЗС України. В процесі виконання досліджень розроблено теоретичні основи організації управління робочими процесами дизеля при переведенні його на роботу на БП та проведено оцінювання експлуатаційних властивостей нафтових та синтетичних гідравлічних робочих рідин та моторних олив при внесенні в їх склад присадки рослинного походження.

Використання БП та його суміші з дизелем викликає зміну техніко-економічних та екологічних показників дизеля.

ТРАНСФОРМАЦІЯ ОСНОВНИХ ЗАВДАНЬ ІНЖЕНЕРНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВІЙСЬК (СИЛ), У ТОМУ ЧИСЛІ ПОВІТРЯНИХ СИЛ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ У ПЕРІОД 2013-2017 РОКИ

*І.В. Красота
Науково-методичний центр кадрової політики МО України*

Організація виконання основних завдань інженерного забезпечення в Збройних Сил (далі – ЗС) України до 2013 р. залишалась на рівні визначеному вимогами для Радянської Армії СРСР. Інженерне забезпечення до 2013 р. організовувалося та здійснювалося з метою створення необхідних умов частинам та підрозділам різних видів (родів) військ, у тому числі Повітряних Сил ЗС України для своєчасного та скритного їх висування, розгортання, маневру та успішного виконання бойових завдань, покращення захисту особового складу та бойової техніки від усіх сучасних засобів ураження, а також досягнення втрат противника та ускладнення його дій. При цьому частини та підрозділи видів (родів) військ та тилу повинні були самостійно вміти виконувати такі завдання інженерного забезпечення, як – фортифікаційне обладнання та маскування позицій, районів; прикриття своїх позицій

інженерними загородженнями, у тому числі мінно-вибуховими; форсування водних перешкод вбрід, під водою, на техніці, яка плаває; прокладання колонних шляхів; добування та очищення води табельними засобами; обладнання польових житлових та господарчих споруд; ведення боротьби з пожежами. Для виконання завдань інженерного забезпечення вони використовували навісне (вмонтоване) обладнання, збірні конструкції інженерних споруд, інженерні боєприпаси, табельні та підручні засоби маскування, добування та очищення води, інженерне майно і будівельні матеріали.

У період 1992-2013 рр. інженерні війська ЗС України виконували найбільш складні завдання інженерного забезпечення, які вимагали спеціальної підготовки особового складу та використання інженерної техніки, в першу чергу це – інженерна розвідка; створення та утримання інженерних загороджень, пророблення і утримання проходів в інженерних загородженнях та руйнуваннях; розмінування об'єктів і місцевості, знищення вибухонебезпечних предметів; обладнання та утримання переправ через водні перешкоди; фортифікаційне обладнання важливих об'єктів; електропостачання бойових дій військ; обладнання і утримання пунктів водопостачання.

Основні завдання інженерного забезпечення військ (сил) до 2013 р. включали три основні групи:

перша група – це своєчасне і приховане висування, розгортання, маневр, успішне виконання бойових завдань та включала такі завдання: інженерна розвідка противника, місцевості і об'єктів; підготовка та утримання шляхів руху, маневру, розгортання, підвозу, евакуації та перегрупування військ (сил); пророблення і утримання проходів в інженерних загородженнях та руйнуваннях; улаштування переходів через перешкоди; обладнання та утримання переправ через водні перешкоди; електропостачання бойових дій військ; добування і очищення води, обладнання і утримання пунктів водопостачання;

друга – підвищення захисту військ і об'єктів від усіх засобів ураження, а саме: фортифікаційне обладнання оборонних рубежів (смуг), позицій, районів розташування і розгортання військ, позиційних районів ракетних військ і військ протиповітряної оборони, вогневих позицій артилерії, пунктів управління, основних та запасних аеродромів, аеродромів розосередження авіації, берегових об'єктів Військово-Морських Сил, важливих об'єктів тилу; розмінування об'єктів і місцевості, знищення вибухонебезпечних предметів; виконання інженерних заходів маскування військ та об'єктів, протидії системам високоточної зброї противника;

третья – нанесення противнику втрат і ускладнення його дій, зокрема – створення й утримання інженерних загороджень, створення руйнувань.

У період 2014-2017 рр. основні завдання інженерного забезпечення були трансформовані відповідно до вимог часу, а саме: забезпечення успішного виконання завдань своїх військ – в підвищення мобільності та загальну інженерну підтримку своїх військ; забезпечення захисту своїх військ і об'єктів – підвищення живучості та безпеки військ (сил); нанесення противнику втрат і ускладнення його дій – обмеження мобільності сил та засобів противника.

Отже, згідно з новою концепцією застосування інженерних військ ЗС України, до основних завдань інженерного забезпечення підвищення мобільності своїх військ (сил) відносяться: інженерна розвідка противника, місцевості і об'єктів; подолання перешкод, зокрема: водних перешкод або суходолів, пророблення проходів (обходів) у невибухових загородженнях (протитанкових ровів); протимінні заходи, а саме: пророблення проходів у міно-вибухових загородженнях на маршрутах висування (переміщення) військ (сил),

позначення замінованих районів (ділянок) та їхнє розмінування; підготовка та утримання шляхів руху, маневру, розгортання, підвозу, евакуації та перегрупування військ (сил); інженерна підтримка дій армійської авіації.

Інженерні заходи щодо підвищення живучості та безпеки військ (сил) і об'єктів включають в себе: фортифікаційне обладнання, у тому числі: посилення загальновійськових підрозділів для фортифікаційного обладнання позицій та районів; будівництво захисних споруд на пунктах управління методична; практична та методична допомога військам у будівництві вогневих і захисних споруд та виборі елементів інфраструктури для ведення бойових дій і захисту; проведення інженерних заходів безпеки операції (бою), в тому числі маскування та імітації.

До групи завдань щодо обмеження мобільності сил та засобів противника відносяться: влаштування інженерних загороджень, як вибухових так і не вибухових, здійснення руйнувань та посилення перешкод природного походження та комбінування різних типів перешкод в тому числі з вогневими засобами ураження.

Загальна інженерна підтримка військ (сил) включає в себе: добування та очищення води; постачання електроенергії від військових електроустановок автономного живлення; розмінування об'єктів і місцевості, пошук та знищення вибухонебезпечних предметів; участь у ліквідації наслідків надзвичайних природних та техногенних ситуацій; інженерно-технічне забезпечення.

НАПРЯМИ РОЗВИТКУ СИСТЕМИ ЛОГІСТИЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПОВІТРЯНИХ СИЛ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ

П.В. Опенько, к.т.н.; П.А. Дранник, к.військ.н., с.н.с.;

О.О. Майстров, к.т.н., доц.; В.В. Ткачов, к.військ.н., проф.

Національний університет оборони України ім. І. Черняхівського

Актуальність задачі підкреслюється змістом Державної програми розвитку Збройних Сил (ЗС) України до 2020 року щодо створення єдиної системи логістики ЗС України, в якій в на підставі аналізу організації функціонування та розвитку систем логістики країн НАТО, з урахуванням накопиченого досвіду виконання завдань в ході антитерористичної операції та операції Об'єднаних сил, принципово визначено організаційну структуру органів управління логістикою, перелік необхідних сил і засобів логістичного забезпечення, їх функціональних обов'язків та завдань.

В доповіді з метою оптимізації процесів прийняття логістичних рішень за показниками ефективності, що використовуються в процесах логістичного забезпечення ЗС України, автоматизації процесів управління матеріальними, транспортними, евакуаційними, інформаційними та фінансовими потоками визначені пріоритетні завдання, комплексна реалізація яких дозволить в подальшому набути спроможності до рівня, що дасть змогу забезпечити виконання завдань оборони держави і відновлення її територіальної цілісності.

Запропоновано здійснювати оцінювання функціонування системи логістики Повітряних Сил Збройних Сил України шляхом оцінки сукупності реальних спроможностей кожної підсистеми, що входить до її складу та системи в цілому. При цьому оцінку якості логістичного забезпечення військових частин (підрозділів) Повітряних Сил Збройних Сил України доцільно пов'язати зі ступенем реалізації потенційних спроможностей системи логістики при вирішенні задач кожною підсистемою на етапах проведення

заходів бойової підготовки, відомобілізування і оперативного розгортання, підготовки та ведення операцій (бойових дій), відновлення боєздатності військ (сил).

Наявність удосконаленої інформаційної складової системи логістичного забезпечення Повітряних Сил ЗС України дозволить підвищити потенційні можливості парків озброєння та військової техніки, забезпечує підтримання працездатного стану і заданого рівня надійності виробів військового призначення під час всіх етапів їх життєвого циклу.

УДОСКОНАЛЕННЯ ОРГАНІЗАЦІЇ СИСТЕМИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНИМИ ЗАСОБАМИ ВІЙСЬКОВИХ ЧАСТИН ПОВІТРЯНОГО КОМАНДУВАННЯ ПОВІТРЯНИХ СИЛ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ

О.М. Гурін¹, к.військ.н.; А.А. Леках¹, к.т.н.; І.О. Гурін²

¹Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба;

²Військова частина А1451

Сучасне ведення воєнних дій, в яких приймають участь великі угруповання людей, техніки та озброєння, вимагають використання величезної кількості матеріальних засобів (МЗ). При цьому визначальне значення буде мати не тільки створення запасів цих засобів на складах, базах, центрах забезпечення і в цілому у районах забезпечення, а ще й можливість доставити їх військам до місць дислокації (розташування) у визначений час. Досвід застосування Сил безпеки і оборони в антитерористичній операції та операції Об'єднаних сил під час воєнного конфлікту на Сході України 2014 – 2018 рр. вказує на те, що результат ведення бойових дій значною мірою залежить від якісного, своєчасного та повного всебічного забезпечення, тому сучасний стан системи матеріально-технічного забезпечення (МТЗ) Повітряних Сил (ПС) Збройних Сил (ЗС) України, як складовою частини системи МТЗ ЗС України, вимагає вивчення проблемних питань, які впливають на бойову здатність військ. Пропонується до розгляду методика побудови системи підвозу матеріальних засобів для забезпечення військових частин ПвК за досвідом проведення антитерористичної операції. Надаються рекомендації щодо складу окремої військової частини матеріального забезпечення ПвК для здійснення своєчасного та безперебійного підвезення МЗ.

ДОСЛІДЖЕННЯ ШЛЯХІВ ВДОСКОНАЛЕННЯ ЗРАЗКІВ ЗАСОБІВ НАЗЕМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПОЛЬОТІВ ПОВІТРЯНИХ СУДЕН

Б.Г. Васильєв, к.т.н., доц.; Є.І. Груньов; Д.В. Савченко;

С.Ю. Миколаєнко; Д.М. Богомолов

Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба

Розглядаються питання технології та технологічного обладнання аеропортів.

Аналізуються сучасні проблемні питання експлуатації аеродромних пересувних електроагрегатів: АПА-80, АПА-100, АПА-5Д, АПА-50М, ЕГУ-50/210, ЕГУ-17/210 та ін.

Також аналізуються сучасні проблемні питання експлуатації та застосування установок для перевірки гідросистем повітряних суден: УПП-

250ГМ, УПГ-300 та ін.

Найгостріша сучасна проблема цих машин – закінчення ресурсних показників, зокрема спеціалізованих автомобілів, на яких змонтоване усе спеціальне обладнання у дуже інтегрованій формі. Виникає проблема втрати ремонтпридатності – дуже дорого створювати новий спец автомобіль (або закупляти його) і перемонтувати на нього спец обладнання для використання остаточного ресурсу, а потім знову все це повторювати.

Створені інноваційні технології керування маневруванням двохланкових та трьохланкових модульних машин, на які отримано вісім патентів (№95107, 10.12.2014; №100449, 27.07.2015; №101444, 10.09.2015; №102036, 12.10.2015; №111446, 10.11.2016; № 111953, 25.11.2016; №113730, 10.02.2017; №113989, 27.02.2017) і які не мають аналогів у світі (усі колісні машини досі керуються однією технологією Аккермана, яка була запатентована 200 років тому і базується на рульовій трапеції). Ці технології дозволяють вирішити усі проблеми методом використання одновісних причепів (з однією віссю або з двома наближеними всіями) для усіх технологічних модулів та створити причіпні енергетичні модулі. Повна уніфікація досягається використанням будь-яких серійних автомобілів вітчизняного або іноземного виробництва.

ДОСЛІДЖЕННЯ НАПРЯМКІВ ПОДОВЖЕННЯ РЕСУРСУ ДВИГУНІВ ВНУТРІШНЬОГО ЗГОРЯННЯ ЗАСОБІВ АЕРОДРОМНО-ТЕХНІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПОЛЬОТІВ АВІАЦІЇ

*С.А. Вахнюк; Д.О. Салтовський; М.О. Блещенко
Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба*

На сьогоднішній день Збройні Сили України під час залучення до бойових дій на території Донецької та Луганської областей, зіткнулися з проблемою надійності та довговічності двигунів внутрішнього згорання автомобільної техніки в тому числі засобів аеродромно-технічного забезпечення польотів (ЗАТЗП), в різних умовах експлуатації.

В залежності від призначення об'єкта та умов його експлуатації надійність може включати безвідмовність, довговічність, ремонтпридатність та збереженість окремо або поєднання цих властивостей як для об'єкта, так і для його частин.

Одним з основних факторів, що обмежують довговічність і надійність роботи машин і механізмів, є зношування контактуючих поверхонь вузлів тертя та утомні руйнування силових елементів. Тому для підвищення ресурсу роботи деталей машин використовуються різні способи й методи зміцнення. Одним із них є метод епіламування.

Епіламування не міняє структуру оброблюваної твердої поверхні, а лише модифікує її, надаючи поверхні антифрикційні, антиадгезійні, захисні й інші корисні властивості, що дає можливість збільшити між ремонтний ресурс та надійність.

Застосування епіламів дозволяє, продовжити термін служби деталей і механізмів, застосовувати більш дешеві матеріали, збільшити міжремонтні інтервали, поліпшити експлуатаційні якості й характеристики вузлів і агрегатів, скоротити експлуатаційні витрати, що є дуже важливим під час експлуатації ЗАТЗП по забезпеченню виконання бойових завдань в зоні проведення ООС.

ДОСЛІДЖЕННЯ МОЖЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНИХ ЗАСОБІВ ДЛЯ ПЕРЕВІРКИ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ БАЛОНІВ, ЩО ПРАЦЮЮТЬ ПІД ТИСКОМ

С.А. Вахнюк¹; І.Ю. Єрмолов¹; Д.О. Андрійчук¹; А.О. Бусилко²

¹Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба;

²Військова частина А3840

Актуальність теми полягає в тому що на сьогоднішній день Збройні Сили України залучаються до бойових дій на сході країни що висуває підвищені вимоги до безпечної експлуатації та підтримання належного технічного стану озброєння та військової техніки (ОВТ).

Використання сучасних методів неруйнівного контролю, а саме методу ультразвукової дефектоскопії, дозволяє скоротити час і модернізувати систему проведення регламентних робіт (РР) засобів аеродромно-технічного забезпечення польотів (ЗАТЗП), освідчення балонів та систем що встановлені на них.

Оскільки не всі частини забезпечені достатньою кількістю газозарядної техніки і не мають в штаті пунктів перевірки і освідчення балонів, тому пропонується ремонтні підрозділи, які задіяні для проведення технічного обслуговування і відновлення працездатності ОВТ в зоні проведення операції об'єднання сил (ООС), дообладнати пересувними пунктами перевірки технічного стану судин та проведення РР арматури, що працюють під тиском, які за рахунок комплектування їх сучасним устаткуванням, використанням новітніх технологій і відсутністю необхідності перебазування ЗАТЗП до стаціонарних пунктів, забезпечать знаходження їх в постійній бойовій готовності за рахунок скорочення часу на перебування її в непрацездатному стані що є дуже важливим в умовах проведення ООС.

УДОСКОНАЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ АЕРОДРОМНОГО ПЕРЕСУВНОГО ЕЛЕКТРОАГРЕГАТУ ШЛЯХОМ ДООБЛАДНАННЯ БУФЕРНОЮ ГРУПОЮ АКУМУЛЯТОРНИХ БАТАРЕЙ

С.Р. Дурович; Б.М. Мотуз; М.П. Долінський

Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба

В доповіді розглядається досвід застосування аеродромних пересувних електроагрегатів (АПА) під час аеродромно-технічного забезпечення польотів авіації, у тому числі в зоні проведення ООС (АТО), а також проведений аналіз щодо можливості застосування АПА-5Д як основного електроагрегату для наземного обслуговування всіх типів повітряних суден, які є на озброєнні авіації Повітряних Сил ЗС України.

Електроагрегат АПА-5Д є одним з базових зразків засобів аеродромно-технічного забезпечення польотів, який забезпечує енергозабезпечення борового обладнання, зокрема електростартерний запуск авіаційних двигунів. Струм навантаження 1200А, що протікає в ланцюгах живлення електростартерів деяких авіадвигунів, є максимально припустимим для генератора АПА.

Аналіз досвіду експлуатації АПА свідчить, що на максимальних навантаженнях на генератор спостерігається неприпустиме падіння напруги та

частоти обертів силової установки, що у свою чергу може стати причиною зриву запуску авіадвигуна.

Пропонується застосування в системі постійного струму АПА-5Д буферної групи акумуляторних батарей (АКБ) для їх сумісної роботи з генератором постійного струму, а також впровадження додаткового режиму роботи АПА-5Д "Бортова мережа 24В від АКБ".

Буферна група АКБ дозволить зменшити негативний вплив пікових навантажень на генератор, а отже і зменшити вірогідність аварійного вимикання навантаження на генератор під час запуску авіадвигунів. Режим "Бортова мережа 24В від АКБ" дозволить зекономити ресурс силової установки АПА-5Д і паливо-мастильних матеріалів при проведенні наземних перевірок бортового обладнання повітряних суден.

МОЖЛИВОСТІ ПІДВИЩЕННЯ РЕСУРСУ ПРИЛАДІВ ГІДРОСИСТЕМ ЗАСОБІВ АЕРОДРОМНО- ТЕХНІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПОЛЬОТІВ ШЛЯХОМ ВПЛИВУ НА РОБОЧУ РІДИНУ ЕЛЕКТРОСТАТИЧНИМ ПОЛЕМ

О.А. Бусилко; В.О. Зелінський; А.В. Алефіров

Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба

Незважаючи на підтримання справності автомобільної та спеціальної техніки, її стан з кожним роком погіршується через фізичне старіння. На теперішній час дійовим засобом підтримки автомобільної техніки, яка є на озброєнні ЗС України в бездатному стані є підвищення її технічної надійності шляхом проведення відповідного технічного обслуговування, відповідності ПММ стандартам.

Тому актуальною є задача формування раціональних шляхів підвищення ефективності ЗАТО ПС ЗС України шляхом переведу їх на експлуатацію за технічним станом, основою якої є використання сучасних засобів контролю. Особливої актуальності ця задача набуває при веденні бойових дій, що підтверджується досвідом проведення ООС (АТО) на сході України.

ІНФОРМАЦІЙНА ПІДТРИМКА ТА МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВИКОНАННЯ ПРОЄКТІВ ПО РОЗРОБЦІ (МОДЕРНІЗАЦІЇ) ЗРАЗКІВ ОЗБРОЄННЯ ТА ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ

Б.О. Демідов¹, д.т.н., проф.; С.І. Хмелевський¹, к.т.н., с.н.с.;

О.О. Хмелевська¹, к.т.н., с.н.с.; Т.О. Івахненко², к.т.н.

¹Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба;

*²Центральний науково-дослідний інститут озброєння та військової техніки
Збройних Сил України*

В останній час загострюються проблеми, які пов'язані з необхідністю підвищення результативності планування та ефективністю реалізації державних оборонних замовлень в області озброєння та військової техніки (ОВТ) та потребують оперативного оцінювання реалізуємість відповідних проєктів розробки (модернізації) зразків ОВТ, підвищення якості обґрунтування рішень організаційно-технічного характеру із застосуванням необхідних методичних засобів та з урахуванням обмеженості наявних ресурсів часу. Для виробітки управлінських рішень в цих умовах необхідно підготовлювати вихідні дані

значного об'єму та на їх основі з використанням методичних засобів сформувані концепції проектів, обґрунтувати необхідність, можливість та воєнно-економічну доцільність створення нових (модернізації існуючих) зразків ОВТ, використовуючи автоматизовану систему підтримки та прийняття рішень. Ця система повинна містити базу підготовлених єдиних вихідних даних та дані іншого характеру. База даних повинна підтримуватися шляхом регулярного корегування її інформаційного змісту таким чином, щоб стан бази залишався адекватним тим задачам, які передбачається вирішувати в процесі виконання обґрунтовано-проектних робіт. Система підтримки прийняття рішень повинна забезпечувати можливість оперативно, з однієї сторони, та достатньо повно з іншої, проводити аналіз проблемних питань, що виникають при виконанні проектів.

До числа основних груп єдиних вихідних даних необхідно віднести групи військово-стратегічних, макроекономічних, виробничо-технологічних, техніко-економічних, військово-технічних та деяких інших вихідних даних, які залежать від проектно-конструкторської і виробничо-технологічної бази існуючих конкретних підприємств оборонно-промислового комплексу держави.

Методичні засоби (методи, моделі та ін.) повинні бути орієнтовані на формування концептуально-облікових проектних моделей зразків ОВТ, які служать основою для виконання проектно-конструкторських робіт.

ПРОВЕДЕННЯ СПЕЦІАЛЬНОЇ ОБРОБКИ АЕРОДРОМУ ЗАСОБАМИ АЕРОДРОМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПОЛЬОТІВ

*А.Г. Гутченко; І.М. Ковальчук; Ю.В. Недашковський
Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба*

Сучасні погляди на ведення бойових дій у воєнних конфліктах різного ступеня інтенсивності наяву не передбачають використання ядерної та хімічної зброї. Разом із цим у майбутньому буде широко застосовуватися високоточна зброя. Перш за все протиборча сторона цією зброєю може уражати аеродроми, пункти управління, систему ППО, підприємства ядерної енергетики та хімічної промисловості. У результаті зруйнувань останніх утворюються зони зараження, що за своїми масштабами будуть аналогічні зонам зараження в разі застосування зброї масового ураження.

Аналіз прогнозування наслідків показує, що значна кількість авіаційної техніки, матеріальних засобів, споруд буде забруднена радіоактивними та сильнотоксичними отруйними речовинами. Виникне необхідність спеціальної обробки озброєння і військової техніки й матеріальних засобів, дезактивації доріг і ділянок місцевості та елементів льотного поля, пілопридушення на них, а якщо буде застосована хімічна і біологічна зброя, то виникне необхідність проведення їх дегазації та дезінфекції.

В якості термічного генератора для випарювання та знищення наслідків пропонується теплова машина ТМ-59, яка використовується для підтримання в експлуатаційному стані елементів аеродрому і знаходиться на озброєнні аеродромно-технічних підрозділів.

Додаткове обладнання теплової машини ТМ-59 з метою використання її сумісно з комбінованою поливомийною машиною КПМ-130 або авторозливною станцією АРС-14 дозволяє проведення дегазації, дезактивації, дезінфекції покриття аеродрому, а також техніки аеродромного забезпечення

польотів газовим або газокапельним потоком. В деяких випадках можуть застосовуватися спеціальні розчини.

ТМ-59 забезпечується додатковим зчіпним пристроєм з ємністю для розчину (КПМ-130, АРС-14).

Працездатність ТМ-59 з спеціальної обробки велика.

Доопрацювання ТМ-59 на 171 Чернігівському ремонтному заводі дозволяє здійснити практичне використання теплової машини для спеціальної обробки на аеродромі.

На наш погляд реалізація пропозицій дозволяє забезпечити потреби в спеціальній обробці на об'єктах авіації Збройних сил України в скорочений час без залучення додаткових сил та засобів підрозділів РХБ захисту

УДОСКОНАЛЕННЯ ПІДХОДІВ ЩОДО ОЦІНЮВАННЯ СТАНУ ОЗБРОЄННЯ І ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ, ЩО ОДЕРЖАЛА ПОШКОДЖЕННЯ ВІД УДАРНОЇ ДІЇ ЗАСОБІВ УРАЖЕННЯ

В.В. Старцев; М.Б. Бровко

Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба

Під час ведення бойових дій озброєння і військова техніка (ОВТ) може одержувати пошкодження різних ступенів.

Вплив існуючих і перспективних засобів ураження за характером руйнівної дії розподіляють на ударну, фугасну та осколкову дію. Ударна дія засобу ураження виникає при прямому влученні в зразок ОВТ авіабомб, керованих і некерованих ракет, снарядів. Оцінювання стану ОВТ необхідне для проведення розрахунків очікуваних втрат ОВТ внаслідок застосування противником засобів ураження.

В доповіді розглянутий підхід щодо оцінювання стану ОВТ що одержала пошкодження від ударної дії засобів ураження, а також при проведенні оперативного-тактичних та тактичних розрахунків на етапах завчасного і безпосереднього планування та ведення бойових дій. В якості основних показників, які характеризують рівень пошкоджень ОВТ використовуються якісний показник (визначає ступінь пошкоджень зразка ОВТ) та кількісний показник (середні очікувані трудовитрати на відновлення зразка ОВТ). Зразки ОВТ представляються як сукупність декількох структурних елементів, які мають суттєві розбіжності в способах отримання пошкоджень та відповідно відновлення.

Якісним показником оцінювання рівня пошкоджень структурного елементу засобу зразка ОВТ є ознака ступеню пошкоджень (слабкі пошкодження, середні пошкодження, сильні пошкодження, повне руйнування). Кількісним показником оцінювання рівня пошкоджень зразка ОВТ є середні очікувані трудовитрати на відновлення зразка ОВТ.

Розрахована величина середніх очікуваних трудовитрат порівнюється з граничними значеннями трудовитрат на відновлення зразка ОВТ для кожного значення ознаки ступеню пошкоджень та на підставі результатів такого порівняння приймається рішення про очікуваний рівень пошкоджень зразка ОВТ.

ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАСТОСУВАННЯ ГІДРОПРИВОДУ СПЕЦІАЛЬНОГО ОБЛАДНАННЯ АЕРОДРОМНОЇ КОМБІНОВАНО-МИЙНОЇ МАШИНИ АКПМ

*В.М. Краснокутський, к.т.н., доц.; Я.С. Старушко
Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба*

На підставі аналізу можливостей та тактико-технічної характеристики машини, яка стоїть на озброєні в підрозділах АТЗ польотів ПС ЗСУ, пропонується конструктивні зміни та доукомплектування АКПМ-3М обладнанням з метою підвищення ефективності робіт при її використанні для обслуговуванні злітно-посадкових смуг, рульових доріжок та під'їзних шляхів до аеродрому, що доводиться за допомогою відповідних розрахунків та допоміжних інформаційно-наукову матеріалів.

Практична значимість: своєчасне забезпечення експлуатаційної готовності аеродромів в умовах переведення авіаційних частин і підрозділів у вищі ступені бойової готовності, при необхідності виконання бойових завдань на оперативних і запасних аеродромах базування. На сучасний період на аеродромах ЗСУ застосовуються для утримання ШЗПС застаріли зразки техніки з механічними передачами від силової установки до робочого органу. Використовуємі механізми передач застаріли та при використанні є причиною частого виходу з ладу техніки. Це обумовлює великі затрати для проведення ремонту та втрату часу що суттєво впливає на бойову готовність авіаційного підрозділу.

Пропонується сучасна компановка гідромотору і гідронасосу за допомогою якої ми зможемо полегшити роботу силового агрегату на АКПМ-3М, які використовують цепну передачу. Це дає змогу зберігти час при обслуговуванні, ремонті і підвищить бойову готовність АКПМ. За наявності гідростатичної силової передачі забезпечується висока надійність роботи машини, двигун та інші агрегати мають природний захист від перевантаження, ймовірність заглишення двигуна внутрішнього згоряння від перевантаження стає мінімальною. Це важливий фактор, який підвищує бойову готовність підрозділу і надає змогу швидко і чітко виконати поставленне завдання по утриманню аеродромів в постійній експлуатаційній готовності.

Економічне обґрунтування

При виробництві поливо-мийної машини на ПАТ КраЗ можливо використати автошасі КраЗ-5233 з цистерною АЦ-50. Вартість автошасі складає 72756 грн, вартість цистерни 60000 грн. Для підмігального обладнання з гідроприводом використовуємо гідромотор і гідронасос виробництва Кропивницького заводу Гідросила вартістю по 13700 грн, навісну щітку українського виробництва вартістю 30 000, відвал снігоприбиральний вартістю 27 000 грн. Загальна вартість складає 903456 грн. З урахування процесу збірки АКПМ (~50000 грн) вартість виробництва складає 953456 грн. Для порівняння автошасі МА3-5334 коштує 975000 грн. УРАЛ NEXТ коштує 920000 грн. Податок на розмитнення складає 10 відсотків від вартості автомобіля. З країни-агессора закупівля автомобілів в Україну заборонена. Вартість розмитненого автошасі МА3 1072500 грн. Економічний ефект від виробництва на ПАТ КраЗ АКПМ із застосуванням гідрооб'ємного приводу підмігальної щітки складає 299 700-грн завдяки застосування вітчизняного автомобільного шасі, вітчизняних гідромоторів, гідронасосів та інших комплектуючих.

УЛЬТРАФІОЛЕТОВЕ ВИПРОМІНЮВАННЯ ЕКСИЛАМПИ ДЛЯ ЗНЕЗАРАЖЕННЯ ПИТНОЇ ВОДИ В ПОЛЬОВИХ УМОВАХ

І.М. Ковальчук; А.Г. Гутченко; П.О. Борзенко
Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба

Проблема ефективного знезараження питної води особливо в польовому районі розташування військ і сьогодні залишається актуальною. В польових умовах для підвищення якості питної води по мірі необхідності проводиться шляхом її знезараження, дезактивації та опріснення. Військовими табельними засобами очищення води є тканинно-вугільні фільтри ТУФ-200, автомобільні фільтрувальні станції типу МАФС та пересувні опріснювальні установки типу ПОУ, які на теперішній час потребують модернізації з використанням новітніх передових технологічних рішень.

В останнє десятиліття розвиток отримали передові новітні окислювальні технології, або АОТ (*Advanced Oxidation Technologies*), які знайшли широке застосування для очищення питної води від органічних забрудників. Так в зоні проведення операції об'єднаних сил (ООС) знаходиться: ціла низка небезпечних об'єктів хімічної промисловості, із них ряд об'єктів – особливо небезпечних. Також, можливе руйнування підприємств хімічної промисловості на яких зберігаються небезпечні хімічні речовини типу хлор, аміак, сірчана та синильна кислота, що не виключає можливість потрапляння хімічних продуктів та інших нечистот в ґрунтові поверхневі води. Тому існує необхідність пошуку нових більш ефективних підходів для очищення та знезараження особливо питної води в польових умовах.

Пропонується з метою підвищення ефективності інактивації бактерійних клітин *Escherichia coli* та *Bacillus cereus* УФ-випромінюванням *KrCl*-ексилампи у присутності окисника (пероксиду водню) і нанодисперсного фотокаталізатора (наночастинок діоксиду титану) питної води в хімічно-небезпечних районах дислокації військ. В ході експериментальних досліджень було встановлено, що ефективна інактивація клітин *E.coli* і *B.cereus* була досягнута комбінованими методами УФ/ H_2O_2 та УФ/ TiO_2 . Оскільки виділення наночастинок діоксиду титану з води потребує додаткових енергозатрат і технологічних операцій, тому запропоновано застосовувати фотокаталізатор сумісно з УФ-опроміненням для знезаражування та очистки питної води для особового складу військ, які виконують бойові завдання районах підвищеного ризику. Експериментально встановлено, що доза опромінення необхідна для інактивації 99,9% клітин *E.coli* і *B.cereus* складає $37 мДж/см^2$ та $120 мДж/см^2$, відповідно.

В результаті проведених попередніх лабораторних досліджень встановлено, що комбінована обробка клітин *E.coli* та *B.cereus* УФ-випромінюванням *KrCl*-ексилампи у присутності пероксиду водню призводить до збільшення ефективності інактивації. Встановлена висока антибактеріальна активність вузькосмугового УФ-випромінювання при 222 нм і наночастинок TiO_2 при обробці питної води, що містить до 107 КУО/мл *E. coli* та *B. cereus*.

ОСНАЩЕННЯ ПАРКІВ ЯК ФАКТОР ТЕХНІЧНОЇ ГОТОВНОСТІ АВТОМОБІЛЬНОЇ ТА ЕЛЕКТРОГАЗОВОЇ ТЕХНІКИ

*О.М. Леоненко¹, к.т.н., доц.; Б.В. Савченко², к.т.н., проф.;
К.Ю. Єремєєв¹; Д.Б. Нечипоренко¹*

¹*Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба;*

²*Харківський національний автомобільно-дорожній університет*

Підтримання автомобільної та електрогазової техніки в постійній справності і готовності до використання забезпечується наявністю добре обладнаних парків з чітко організованою внутрішньою службою в них. Це стосується як стаціонарних парків в пунктах постійної дислокації частин, так і польових парків.

Влаштування та обладнання парків повинні забезпечити можливість реалізації прийнятої в ЗС України технологічної схеми технічного обслуговування (ТО) машин, підтримання безпечної екологічної обстановки навколо військових частин, а також "своєчасність переведення автомобільної техніки з режиму зберігання до режиму готовності до використання, впровадження заходів щодо скорочення термінів виведення автомобільної техніки з парку".

На поточний час переважна більшість елементів парків машин у військових частинах через різні фактори за сучасними мірками має недостатню кількість чи застаріле та неефективне обладнання. Зокрема це стосується пунктів чищення та миття машин, пунктів технічного обслуговування та ремонту (автомобільних техніко-експлуатаційних частин), виконання робіт на яких є невід'ємною складовою процесу ТО машин.

Для своєчасного та якісного ТО і ремонту автомобільної та електрогазової техніки у визначеному обсязі, якнайменше необхідні невідкладні організаційно-технічні заходи щодо навченості особового складу технічних підрозділів та оснащеності елементів парків військових частин сучасним технологічним обладнанням у мінімально необхідній кількості.

ОБГРУНТУВАННЯ РАЦІОНАЛЬНОГО ПЕРЕЛІКУ ЗРАЗКІВ КОНТРОЛЮ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ ЗАСОБІВ АЕРОДРОМНО- ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ПОВІТРЯНИХ СУДЕН В ЗБРОЙНИХ СИЛАХ УКРАЇНИ ПРИ ЇХ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ЗА ТЕХНІЧНИМ СТАНОМ ПІД ЧАС ВИКОНАННЯ ЗАВДАНЬ

*В.О. Іванюк, к.т.н., доц.; М.Г. Стадніченко, к.т.н., доц.; А.О. Ворона
Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба*

На теперішній час дійовим засобом підтримки автомобільної техніки, яка є на озброєнні ЗС України в боєздатному стані є підвищення її технічної надійності шляхом проведення відповідного технічного обслуговування. Тому актуальною є задача формування раціональних шляхів підвищення ефективності технічного обслуговування транспортних засобів аеродромно-технічного обслуговування повітряних суден Збройних сил України (ТО ТЗ АТО ПС ЗСУ) шляхом переведення їх на експлуатацію за технічним станом (ТС).

В зв'язку з цим в даній науково-дослідницькій роботі (НДР) проведено аналіз існуючих підходів щодо проведення ТО ТЗ АТО ПС ЗСУ при переводі їх на експлуатацію за технічним станом.

При виконанні НДР було встановлено, що на теперішній час в ПС ЗС України залишаються недослідженими питання формування раціональних шляхів підвищення ефективності ТО ТЗ АТО ПС ЗСУ при переводі їх на експлуатацію за технічним станом. В процесі досліджень проведено:

- аналіз існуючих підходів щодо проведення ТО ТЗ АТО ПС ЗСУ при переводі їх на експлуатацію за ТС;
- розроблено комплексну методику обґрунтування доцільного комплексу заходів щодо ТО ТЗ АТО ПС ЗСУ при переводі їх на експлуатацію за технічним станом.

В результаті проведених досліджень, а також обробки і аналізу даних запропоновані регулювання ПА, які дозволяють вирішувати практичні завдання ефективніше.

ДОСЛІДЖЕННЯ ІННОВАЦІЙНИХ МЕТОДІВ ПІДВИЩЕННЯ РЕСУРСНИХ ПОКАЗНИКІВ АГРЕГАТИВ ГІДРАВЛІЧНИХ СИСТЕМ ЗАСОБІВ АЕРОДРОМНО-ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ПОВІТРЯНИХ СУДЕН ЗС УКРАЇНИ

*О.В. Діденко; М.Г. Стадніченко, к.т.н., доц.; Р.П. Фаль
Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба*

Проведений теоретичний і експериментальний аналіз трибосистем, працюючих в умовах аномально низького тертя та зношування, дозволив висунути наукову парадигму реалізації умов досягнення аномального низького тертя та зношування при зовнішньому терті реальних трибосистем.

Останнім часом, як інструмент інженерії поверхневого шару, в триботехніці й конструкційних матеріалах, які працюють в умовах багаточиклового навантаження, широке застосування знайшли Епілами (ЕП) на основі багатокомпонентних систем, що включають фторорганічні й інші поверхнево-активні речовини в різних розчинниках і функціональні добавки.

Використання ЕП в якості добавки до робочих рідин агрегатів можливо при умові дотримання якості, що нормується державними стандартами.

Тому на першому етапі здійснювали добавку епіламу ЕП-ЦНТС до гідравлічних олиव, що використовувалися для випробувань в кількості 5 % від загального об'єму.

На другому етапі лабораторних випробувань визначали показник якості – температурну стійкість. Після проведення першого та другого етапу випробування визначали можливість використання ЕП як засіб підвищення ресурсу силових елементів засобів рухомості.

Після проведення випробувань порівнювали зносостійкість базових олив та олив з використанням ЕП. При випробуваннях на зносостійкість використовувалися плоскі трибоелементи.

СИСТЕМА ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО УПРАВЛІННЯ РОБОЧИМИ ПРОЦЕСАМИ АВТОМОБІЛЬНОГО ШАСІ

*І.В. Рогозін¹, к.т.н., с.н.с.; Д.М. Клець², д.т.н., проф.;
С.В. Мальнев¹; В.М. Ніценко¹*

¹Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба;

²Харківський національний автомобільно-дорожній університет

На сьогодні у світі ведеться постійна боротьба за зменшення залежності від нафтопродуктів. Наша країна до того ж має певну залежність від експорту нафти. Досвід локальних війн, конфліктів, проведення операцій об'єднаних сил на сході нашої країни свідчить, що найважливіша якість зразків озброєння та військової техніки (ОВТ) – високі маневрені можливості, може бути забезпечена їх побудовою на базі автомобільних шасі, які відповідають вимогам сьогодні. Всі ці та багато інших факторів викликають поширення застосування як у світі так й в Україні електричних і гібридних автомобілів та автомобільних шасі. Для підвищення ефективності експлуатації та виконання завдань за призначенням, ведуться роботи зі створення новітніх та модернізації існуючих автомобільних шасі під монтаж ОВТ. У сучасній автомобільній техніці широко застосовуються різноманітні системи активної безпеки, системи діагностики, інші електричні та електронні прилади. У сукупності, усе це призводить до необхідності створення універсальної системи інтелектуального управління автомобільного шасі, основним складовим якої є блок управління робочими процесами (БУРП).

У доповіді проаналізовано конструктивні характеристики силових агрегатів сучасних автомобільних шасі, габаритно-вагові характеристики обладнання ОВТ та їх енергетичне забезпечення. Визначено, що БУРП автомобільного шасі повинен мати функції збору інформації та управління системами, які забезпечують безпечну та ефективну експлуатацію автомобіля (безпеку руху, роботу двигуна та інших агрегатів, постійне діагностування технічного стану, напрацювання до чергового технічного обслуговування та ремонту тощо).

Розглянуто вимоги до БУРП автомобільного шасі за швидкістю обробки і передачі даних, діапазонами вимірювання, мінімальною кількістю контрольних точок вимірювання та інтервалом між сусідніми вимірами. Наведено методику та способи калібрування БУРП автомобільного шасі з урахуванням впливу навколишнього середовища. Запропоновано варіант послідовності технічної реалізації БУРП автомобільного шасі на базі ватажного автомобіля з різними варіантами дизельного та гібридного силового агрегату.

У роботі надано варіант технічних заходів для доопрацювання та обладнання вітчизняних зразків автомобільних шасі вказаним блоком. Запропоновано забезпечувати функціонування БУРП синтезованим алгоритмом управління та коректується з урахуванням показників датчиків системи у режимі реального часу.

РОЗВИТОК АЕРОДРОМНО-ТЕХНІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПЛЯХОМ ВПРОВАДЖЕННЯ ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ

*О.А. Усачова, к.т.н., с.н.с.; С.М. Новічонок, к.т.н., доц.
Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба*

Успішне виконання заходів аеродромно-технічного забезпечення (АТЗ) польотів можливо лише за наявності системи планування та контролю, яка здатна поєднати у часі та просторі діяльність різнорідних за своїми задачами виконавчих підрозділів з великою кількістю різної за своїми властивостями техніки.

Наслідками складності технології виконання польотів є дуже щільний взаємозв'язок різних технологічних процесів. АТЗ є складним навіть у мирний час на аеродромі постійного базування. Складності завданням що виконуються додає велика розосередженість особового складу, техніки та спеціальних приміщень на території авіаційної частини і на аеродромі постійного базування. Крім того треба враховувати особливості АТЗ в особливий період (зокрема у ході проведення операцій об'єднаних сил (ООС) (АТО)), а саме розосередження авіаційних підрозділів на основних та оперативних аеродромах, ділянок доріг що в умовах обмеженої кількості ресурсів ускладнює АТЗ польотів.

Технологія геоінформаційних систем (ГІС) надає потужні інструментальні засоби по інтеграції даних різних типів з їхнім повноцінним аналізом, моделюванням і поданням на 2D і 3D картах, по взаємодії з багатьма інформаційними системами й платформами в тому числі автоматизованими системами управління. Цей функціонал зонайкраще підходить для керування такими складними комплексами з розвиненою просторовою інфраструктурою, різноманіттям виконуваних завдань і виконуваних робіт, якими є авіаційні частини.

Застосування ГІС в авіаційній галузі вже пропонується провідними країнами світу. Зокрема американська компанія ESRI пропонує відповідну систему. В Повітряних Силах Збройних Сил України теж ведуться розробки у цьому напрямку. Зокрема в НЦПС ХНУПС запропоновано використання ГІС SAS.Planet для організації відновлення систем електропостачання аеродрому після впливу противника. Динамічна прив'язка обстановки до геодезичних даних дозволяє полегшити проведення відповідних розрахунків та зменшити час отримання відповідних рішень, що позитивно впливає на підтримання необхідного рівня технічної готовності електротехнічних засобів. Впровадження інструментарію ГІС у процес АТЗ дозволить підвищити його часові та якісні характеристики.

ВПЛИВ ПОЗДОВЖНЬОЇ ПОДАТЛИВОСТІ ХОДОВОЇ ЧАСТИНИ НА ДОДАТКОВІ ВТРАТИ ЕНЕРГІЇ ПРИ УСТАЛЕНОМУ РУХУ АВТОМОБІЛЯ

*М.А. Подригало¹, д.т.н., проф.; Р.О. Кайдалов², д.т.н., доц.;
Д.В. Абрамов¹, к.т.н., доц.; К.Г. Яценко³*

¹*Харківський національний автомобільно-дорожній університет;*

²*Національна академія Національної гвардії України;*

³*Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба*

Поздовжня податливість ходової частини автомобіля при коливаннях тягової сили на колесах призводить до збільшення додаткових витрат енергії. Отримано аналітичні вирази, що дозволяють враховувати додаткові втрати енергії з урахуванням тангенціальної жорсткості шини і жорсткості підвіски в поздовжньому напрямку для автомобілів з механічним і комбінованим електромеханічним приводом ведучих коліс. При наявності пружного зв'язку між тяговою силою і переміщенням автомобіля рух останнього можна представити як складний. При цьому переносний рух є рівномірним, а відносний – коливальним. Додаткові втрати енергії на рух автомобіля, викликані коливаннями тягової сили на колесах збільшуються в міру наближення частоти коливань крутного моменту ДВЗ Ω_M до частоти вільних (власних) коливань ходової частини автомобіля в поздовжньому напрямку k . При проектуванні автомобіля необхідно прагнути до того, щоб k/Ω_M було значно >1 . При використанні комбінованого електромеханічного приводу ведучих коліс також, як і в разі механічної трансмісії автомобіля небезпечним є резонанс, тобто $k = \Omega_M$. Але зі збільшенням частки крутного моменту на колесі, створюваної електродвигуном, відносні додаткові витрати енергії на рух автомобіля знижуються. У разі коли частка крутного моменту на колесі, створювана електродвигуном, $k_{\omega} = 1$ (при повністю електричному приводі) – ці втрати дорівнюють нулю.

АНАЛІЗ РОЗВИТКУ ІНДИВІДУАЛЬНОГО БОЙОВОГО ЕКІПРУВАННЯ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ КРАЇН СВІТУ

*М.М. Колмиков, к.т.н., с.н.с.; Л.В. Міхальова; Г.Г. Лисак
Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба*

Зміна характеру ведення збройної в останніх локальних війнах та конфліктах, поява нових асиметричних загроз, швидкий розвиток засобів ураження та низка інших чинників обумовлюють актуальність питання підвищення бойових можливостей та захищеності військовослужбовців, які діють безпосередньо на полі бою. Майже всі розвинені країни світу реалізують програми розробки комплектів індивідуального оснащення так званих "солдатів майбутнього". Кожна з цих програм має національні особливості, залежно від концепції застосування збройних сил, економічних, науково-технологічних і промислових можливостей країни. Водночас їх головною спільною рисою є перетворення окремого військовослужбовця на полі бою у високо захищену бойову одиницю, інтегровану до єдиного інформаційно-бойового простору.

З огляду на зазначене проведено аналіз існуючих програм розробок комплектів індивідуального оснащення військовослужбовців провідних країн світу, а також країн, які намагаються зменшити відставання у цій сфері.

Розглянуті перспективні напрямки реалізації програм розробок комплектів індивідуального оснащення військовослужбовців країн світу.

З урахуванням досвіду останніх війн і конфліктів, визначені основні недоліки та переваги застосування індивідуального оснащення військовослужбовців країн світу.

Наголошено на те, що держави та командування цих країн надають особливе значення індивідуальному бойовому екіпіруванню військовослужбовців тому, що це суттєво може вплинути на результати бойових дій та кінцевий результат будь-якої операції.

ДОСЛІДЖЕННЯ МОЖЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ДІАГНОСТИЧНОГО ОБЛАДНАННЯ В ПРОЦЕСІ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ЗАСОБІВ РУХОМОСТІ озброєння і військової техніки

А.О. Родюков; В.В. Бодров; І.М. Пічугін

Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба

При модернізації зразків ОБТ проводиться заміна засобів рухомості (ЗР) на сучасні зразки вітчизняного виробництва. Велика різноманітність ЗР ОБТ призводить до труднощів у підтриманні їх у технічно справному стані, забезпеченні запасних частинами та проведення технічного обслуговування в ході експлуатації.

Експлуатація засобів рухомості ОБТ за технічним станом не виключає проведення періодичного технічного обслуговування (СО, ТО-1, ТО-2). При проведенні технічного обслуговування ЗР основна увага приділяється проведенні робіт по промивці (заміні) фільтрів, заміні ПММ і технічних рідин, обслуговуванню АКБ, тощо, а проведенням робіт по діагностуванню, перевірці параметрів роботи систем та механізмів автомобіля увага практично не приділяється.

Практика експлуатації ЗР ОБТ показала, що своєчасно проведене регулювань (приведення до норм технічних характеристик) вузлів та агрегатів значно збільшує міжремонтний ресурс транспортного засобу. Однак необхідність проведення регулювання можливо визначити тільки при безпосередньому контролі конкретного вузла системи чи агрегату (наприклад: зазорів в кінетичних парах головної передачі, роздавальної коробки, осьових зазорів поворотних пристроїв і т. і.).

У доповіді приводяться методи проведення діагностування агрегатів автомобіля, надаються пропозиції щодо застосування технічних засобів діагностування в ході проведення технічного обслуговування ЗР ОБТ. На основі результатів проведених вимірювань визначені основні діагностичні параметри кінетичних пар та розроблений алгоритм процесу діагностування. Пропонується застосування методів діагностування, в тому числі віброакустичних, при проведенні планових (номерних) технічних обслуговувань ЗР ОБТ. Надається обґрунтування необхідного комплексу діагностичного обладнання для засобів рухомості ОБТ ЗРВ. У доповіді також наведені пропозиції щодо застосування бортового діагностування за принципом "придатний – непридатний" ("нижче – вище").

МЕТОДИКА ВИБОРУ ОПТИМАЛЬНИХ ЗРАЗКІВ АВТОМОБІЛЬНОЇ ТЕХНІКИ ДЛЯ ПЕРЕВЕЗЕННЯ РІЗНИХ ВИДІВ ВАНТАЖІВ

*А.П. Бабич, к. військ н., доц.; К.М. Єфімов; В.А. Юхно
Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба*

Масове виробництво широкого спектру вантажних автомобілів, розгалужена мережа автомобільних доріг, дозволило багатьом споживачам транспортних послуг визначити автомобільні перевезення вантажів як один з найбільш зручних і економічних видів логістичних рішень.

Намагання автотранспортних підприємств закріпитися та збільшити свою частку на ринку транспортних послуг змушують їх постійно розширювати види вантажів, які вони пропонують для перевезення, а також умови виконання замовлень (швидкість, місце доставки вантажу, безпека доставки тощо). Багато суб'єктів цієї сфери господарювання намагаються вирішувати стратегії активного просування на ринок транспортних послуг шляхом укомплектування автомобільного парку підприємства різномарочними автомобілями, що набагато ускладнює процеси технічного обслуговування, ремонту, забезпечення запасними частинами і, відповідно, собівартість транспортної послуги.

Тобто, існує проблема, вибору оптимального транспортного засобу, виходячи із існуючого складу автомобілів автотранспортного підприємства, що дозволить ефективно виконати поставлена завдання за критерієм "результат (ефект) - затрати". Складність рішення цієї проблеми полягає в тому, що якщо затрати на надання певної транспортної послуги можливо розрахувати за відомим алгоритмом повної собівартості товару (послуги), то результат (ефект) це комплексна категорія, що включає не тільки економічну складову ефекту – прибуток, а і соціальний ефект, який можливо оцінити через ступінь задоволеності споживача або ступінь відповідності якості послуги тим параметрам, які споживач очікував.

В той же час, методичний інструментарій вибору оптимальних зразків автомобільної техніки для перевезення різних видів вантажів дозволить доз економічно вигідно поєднати техніко – експлуатаційні можливості автомобіля з особливостями умов виконання транспортного завдання.

ПОШУК НАЙКОРОТШОГО ШЛЯХУ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ЗАСОБІВ ВЕДЕННЯ БОЙОВИХ ДІЙ

*О. Фурсенко, к.т.н., доц.; Є. Михайлов
Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба*

У військовій справі, особливо при розв'язанні задач забезпечення військ, виникає необхідність оптимізувати інфраструктуру: вигідно розташувати об'єкти, знайти найкоротший та найдешевший шляхи перевезень тощо.

Для розв'язання такого типу задач використовуються математичні методи оптимізації. В доповіді розглядається наступна задача.

Із складу треба доставити на позицію певний тип озброєння. Перевезення здійснюється певним транспортним засобом, причому шлях доставки проходить через населені пункти транспортної мережі. Деякі ділянки шляхів можуть бути заблоковані, наперед невідомо, які. Тому в кожному населеному пункті приймається рішення про вибір найкоротшого шляху з усіх можливих.

Задача розв'язується методами динамічного програмування з використанням теорії графів.

ПОШУК ОПТИМАЛЬНОГО ПЛАНУ ДОСТАВКИ БОЄПРИПАСІВ НА ПОЗИЦІЇ

А. Дрогаченко, к.ф.-м.н.; Є. Михайло

Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба

Широке застосування в розв'язанні логістичних задач у військовій справі набули математичні методи лінійного і нелінійного програмування (зокрема транспортна задача).

В доповіді розглядається і розв'язується реальна задача складання оптимального плану забезпечення боєприпасами артилерійських позицій.

Зі складів, які знаходяться в пунктах $A_1, A_2 \dots A_n$ необхідно доставити боєприпаси на позиції, які знаходяться в пунктах $B_1, B_2 \dots B_m$, причому відомо вартість (час) перевезення з кожного пункту постачання в пункти призначення. Задача формалізується як задача лінійного програмування і розв'язується методом потенціалів.

Однією з функцій системи МТЗ є забезпечення стійкості підвозу МЗ, здатність системи зберігати в часі значення ефективності функціонування на потрібному рівні в умовах заданого факторного простору. Своєчасність МТЗ характеризується можливістю здійснювати доставку МЗ до користувача за потребою.

При достатньої кількості технічних засобів транспортування пально-мастильних матеріалів (ПММ) у зенітно-ракетних бригадах (полках) питання забезпечення між дивізіонами вирішується в достатньому обсязі. В той же час для своєчасного поповнення запасів ПММ на складах рот матеріального забезпечення зенітно-ракетних частин необхідно здійснювати підвіз силами та засобами оперативної ланки (на даний час частини підвозу МЗ ПвК відсутні). Альтернативний варіант – розміщення польових відділень складу МЗ об'єднаного центру забезпечення, або мобільних польових складів на обґрунтовано визначеній відстані в зоні відповідальності ПвК.

Проведені дослідження та аналіз результатів моделювання процесів МТЗ бойових дій військових частин та окремих підрозділів ПвК показують на необхідність змін у системі забезпечення для вирішення цих питань.

Пропонується до розгляду методика побудови системи підвозу матеріальних засобів для забезпечення військових частин ПвК за досвідом проведення антитерористичної операції. Надаються рекомендації щодо складу окремої військової частини матеріального забезпечення ПвК для здійснення своєчасного та безпребійного підвезення МЗ.

**ФОРМУВАННЯ ПЕРЕЛІКУ І ЗМІСТУ ВИХІДНИХ ДАНИХ ДЛЯ
ВИЗНАЧЕННЯ ШЛЯХІВ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ОЗБРОЄННЯМ
ВІЙСЬКОВИХ ФОРМУВАНЬ**

І.В. Борохвостов, к.т.н., с.н.с.; М.О. Білокур

*Центральний науково-дослідний інститут озброєння та військової техніки
Збройних Сил України*

Супроводження зразків озброєння проводиться на стадіях їх життєвого циклу і здійснюється на основі координації дій замовника та споживача з широким колом організацій від головного розробника до співвиконавців, що не виключає виникнення конфліктних ситуацій. Це призводить до появи проблеми реалізації оптимального синтезу такої складної системи та не дозволяє спрямувати зусилля на досягнення екстремуму цільової функції системи в цілому. Тому, поява такої проблеми та існуючі конфлікти у процесі визначення шляхів забезпечення озброєнням для військових формувань розглядаються як складна організаційна система, а труднощі прямого рішення задачі оптимального синтезу в такому випадку пов'язані з:

взаємозв'язками складної системи (між системами нижчого рівня і елементами системи);

обмеженими можливостями в програмуванні;

побудовою математичної моделі тощо;

та викликають необхідність пошуку шляхів рішення цієї проблеми.

Розроблені на даний час методики дозволяють аналітично розрахувати технічну досконалість зразків ОВТ, які розглядаються для забезпечення військових формувань, в якості досліджуваних під час вибору при закупівлі чи розробці. Такі задачі є детермінованими, але, розглядаючи витрати на всіх стадіях життєвого циклу, можуть бути й стохастичними (допускають ймовірності), які можливо розв'язувати експертними методами. На теперішній час перелік і зміст вихідних даних при виборі шляхів забезпеченням озброєнням визначаються не на всіх етапах. Таким чином, маючи їх строго неформалізованими, постановка задачі синтезу здійснюється в умовах невизначеності, яка в більшості випадків розв'язується евристичними методами, що в свою чергу допускає елементи суб'єктивізму.

Визначивши перелік і зміст вихідних даних, можливо попередньо здійснити розрахунки у вартісній формі (строго математично) у вигляді витрат, здійснивши проєкцію витрат на стадії життєвого циклу озброєння, а такий перелік обрати за критерій задачі синтезу, разом з цим визначивши критерії обмежень, та використовувати ці дані для оцінки показників якості даного типу озброєнь та вартості етапів їх життєвого циклу. Також, при неповному отриманні таких даних у вартісній формі, маючи їх частково, така оцінка дозволить визначитися між відповідними методами під час розв'язання задачі вибору шляхів забезпечення озброєнням в середньостроковій перспективі. Навіть, якщо цей метод не буде аналітичним, то відповідні статистичні дані допоможуть під час вибору шляхів забезпечення озброєнням експертним шляхом зменшити ступінь невизначеності та суб'єктивізму.

ПРОБЛЕМНІ ПИТАННЯ ЩОДО ПРОЦЕСІВ ВИМІРЮВАННЯ ПІД ЧАС ВИПРОБУВАНЬ ЗРАЗКІВ ОЗБРОЄННЯ І ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ

*О.І. Вервейко, к.т.н., доц.; П.Л. Аркушенко, к.т.н.; В.В. Бориц
Державний науково-дослідний інститут випробувань і сертифікації
озброєння та військової техніки*

На сучасному етапі випробування зразків ОВТ характеризуються значним зростанням показників точності, постійним збільшенням обсягу й складності вимірювань; підвищенням вимог до оперативності та своєчасності вимірювань, швидкодії засобів вимірювань і контролю, необхідністю вимірювання нових фізичних величина. Проте, часто при проведенні випробувань застосовують морально і фізично застарілі засоби. У ряді випадків необхідно одночасно вимірювати велику кількість параметрів і характеристик ОВТ. Показано, що для вирішення цього завдання можна застосовувати, зокрема, складові вимірювачі. Однак вони мають і деякі недоліки: "жорстка" архітектура вимірювача не дозволяє розширювати його функціональні можливості шляхом додавання, зміни набору вимірюваних параметрів; складна конструктивна реалізація; висока вартість, тощо. З метою забезпечення ефективного метрологічного забезпечення випробування зразків ОВТ та для усунення зазначених недоліків проведено аналіз сучасного стану та тенденцій розвитку засобів вимірювальної техніки (ЗВТ), який показав, що поряд з розробкою і вдосконаленням традиційних вимірювальних приладів все більшого значення набуває новий напрямок, а саме розробка так званих віртуальних вимірювальних приладів (ВВП). Це пояснюється, по-перше, значним прогресом у розвитку комп'ютерної техніки; по-друге, низькими темпами поповнення і оновлення парку ЗВТ; по-третє, порушенням інтеграційних зв'язків, що значно ускладнило процес розробки і виробництва сучасних ЗВТ.

ВВП є засобами вимірів на основі універсального комп'ютера, який обладнаний додатковим програмним забезпеченням (прикладне і драйвери) і економічними технічними засобами. Вони не є промисловими виробами у вигляді постійно існуючих об'єктів, а являють собою тимчасові об'єкти, які призначені для вирішення конкретних вимірювальних завдань. Їх органи управління і індикації є графічними образами на екрані комп'ютера, а управління ВВП здійснюється стандартними пристроями введення: клавіатура, миша, сенсорний екран.

ВВП мають наступні переваги: мала вартість і складність циклу проектування; простота зміни кількості вхідних каналів і їх функціональності; можливість зміни конфігурації приладу за вказівкою користувача, а також автоматично, в процесі роботи за заданими критеріями; налаштованість інтерфейсу; зниження впливу людського фактора; можливість проведення багатовимірних випробувань з тією повнотою досліджень, яка недосяжна в прийнятний час при ручному управлінні традиційними приладами.

ПОГЛЯДИ ЩОДО ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДІВ ПОРІВНЯННЯ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ПРІОРИТЕТІВ РОЗВИТКУ ОВТ

А.П. Мельник

Науково-дослідний центр ракетних військ і артилерії

На сьогодні для реалізації завдань щодо приведення озброєння та військової техніки (далі – ОВТ) Сухопутних військ Збройних Сил України у відповідність до стандартів держав – членів НАТО вкрай гостро стоїть питання, пов'язане з визначенням пріоритетів розвитку та оновлення парку ОВТ.

До найбільш доцільних шляхів оновлення ОВТ слід віднести:

модернізацію існуючих зразків ОВТ та проведення комплексу робіт, спрямованих на забезпечення інтеграції засобів розвідки, ураження та управління у єдину систему;

розробку нових зразків ОВТ вітчизняного виробництва та постачання їх до бойового складу;

закупівлю окремих зразків ОВТ закордонного виробництва та їх отримання в рамках міжнародної військово-технічної допомоги.

Разом з тим, забезпечення одержання достовірної оцінки зразків (засобів) ОВТ, що розробляються, а також зразків закордонного виробництва, що плануються до закупівлі, за максимальною кількістю показників, обґрунтування характеристик зразків ОВТ, що розробляються, безпосередньо пов'язані з проведенням порівняльного аналізу. На практиці існує велика кількість методів та алгоритмів порівняльного аналізу зразків (засобів) ОВТ, однак універсального методу, який би дозволив враховувати всі без винятку показники та критерії оцінки об'єктів, а також залежність і зв'язки між ними, та був би достатньо простим для математичної реалізації, не існує.

У загальному вигляді порівняльний аналіз передбачає вирішення цілої низки завдань, а саме:

вибір найкращого зразка ОВТ із переліку альтернативних варіантів;

визначення місця даного зразка серед альтернативних варіантів;

визначення групи кращих альтернативних варіантів;

розподіл набору альтернативних варіантів на упорядковані групи;

визначення відповідності зразка ОВТ сучасним тенденціям розвитку;

визначення відповідності потребам застосування, тощо.

Автором розглядаються питання, пов'язані з вибором методу проведення порівняльного аналізу зразків (засобів) ОВТ для визначення пріоритетів їх розвитку, який би забезпечував обґрунтоване вирішення багатокритеріальної задачі порівняння, як класифікаційних так і оціночних показників зразків (засобів) ОВТ.

ОЦІНКА ДИНАМІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ АВТОТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ

М.А. Подригало, д.т.н., проф.; Ю.В. Тарасов, к.т.н., доц.

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Існуючі показники динамічних властивостей автотранспортних засобів в не повному обсязі враховують фактори, які впливають на сучасні автомобілі. Дані недоліки призводять до помилок не тільки при розробці нормативів, але і при їх

виборі для конкретних умов, оскільки невраховані показники зумовлюють помилки в оцінці технічного рівня автомобілів. Застосування не уточнених показників динамічних властивостей автотранспортних засобів для управління технічним станом автомобілів тягне за собою матеріальні збитки в зв'язку з необґрунтованим підвищенням витрат при несвочасному технічному обслуговуванні та ремонті.

Оцінка динамічних властивостей автомобілів зводиться до вирішення 2-ої (прямої) задачі механіки. При проектуванні автомобілів, навпаки, по заданому закону руху автомобіля визначають діючі сили, тобто вирішують 1-у (пряму) задачу механіки. Оцінка динамічних властивостей автомобіля зводиться як до оцінки здатності останнього долати дорожній опір, так і здійснювати швидкий розгін до максимальної швидкості.

Ступінь досягнення граничних динамічних можливостей автомобілів запропоновано оцінювати показником-ступенем досягнення граничного лінійного прискорення $q_{пт}$.

Незважаючи на різноманіття відомих показників динамічних властивостей, в літературі відсутні критерії, що дозволяють на стадії проектування і проведення випробувань задавати і оцінювати відповідність автомобілів сучасним вимогам по динамічності.

ОЦІНКА СТАНУ ФУНКЦІОНУВАННЯ СИСТЕМИ ТЕХНІЧНОЇ ПІДТРИМКИ ПАРКУ АВТОБРОНЕТАНКОВОЇ ТЕХНІКИ ДЕРЖАВНОЇ ПРИКОРДОННОЇ СЛУЖБИ УКРАЇНИ

С.Л. Букоємський

Адміністрація Державної прикордонної служби України

Для оцінки дійсного стану функціонування системи технічної підтримки парків автобронетанкової техніки здійснено побудову дерева поточної реальності за допомогою методів описаних у Теорії обмежень за Е. Голдраттом, яке надало можливість виокремити елементи системи, які призводять до існування прихованого конфлікту у системі. Результати аналізу надали змогу сформулювати основні методи досягнення кінцевої мети функціонування системи та перелік умов, за яких кожен із методів забезпечить максимальний ефект. Суть першого методу полягає у тому, що весь парк техніки обслуговується у місці дислокації органу Державної прикордонної служби, другого – у тому, що вся техніка обслуговується у місцях дислокації відповідних підрозділів та третього – у тому, що уся техніка обслуговується на ремонтних підприємствах або сертифікованих станціях технічного обслуговування за місцями дислокації відповідних підрозділів та органів. У сумісному застосуванні кожного із методів існують труднощі, які пов'язані, насамперед, із забезпеченням автономності системи, її стійкості до дії ряду зовнішніх та внутрішніх факторів, безперервності, високої якості та своєчасності процесу надання послуг з технічної підтримки парку техніки. Головними причинами існування конфлікту у системі є широка географія розташування місць постійної дислокації окремих підрозділів у межах одного органу, широка номенклатура марок парку техніки та сумісне застосування як нових зразків, так і тих, які мають тривалий термін експлуатації. Це підтверджує необхідність побудови принципово нової комбінованої адаптивної системи технічної підтримки парку техніки.

**ДОСЛІДЖЕННЯ ДИНАМІКИ ВЕРТИКАЛЬНИХ НАВАНТАЖЕНЬ
КОЛІСНИХ РУШІВ НА УЩІЛЬНЕННЯ ҐРУНТУ**

М.П. Артьомов, д.т.н., проф.

Харківський національний технічний університет сільського господарства

Проблема, яка виникає кожної весни перед працівниками сільськогосподарських підприємств – вологий ґрунт після проходу високопродуктивної колісної і досить важкої техніки переущільнюється. Вивчення навантажень, що спричиняють такі процеси в основному проводились для стаціонарних процесів. Створення колективом вчених ХНАДУ і ХНТУСГ мобільного вимірювально-реєстраційного комплексу дало змогу контролювати динаміку впливу руху мобільних машин, в процесі руху, у трьох площинах: поздовжній, поперечній і вертикальній.

Вивчення динаміки плоско-паралельного руху мобільних машин вийшло на достатній, теоретично обґрунтований рівень. Вивчення за допомогою вимірювального комплексу динаміки вертикальних навантажень колісних рушіїв на ґрунт необхідно проводити з застосуванням сучасних методів досліджень.

Для знаходження вертикальних переміщень остова машини складемо рівняння проєкцій сил на вертикальну вісь Z.

$$\sum F_Z = F_p - F_{ам1} + F_{ш2} - F_{амш2} - N_{сц} \cdot \cos \phi - F_{ін} - G + P_{кр} \cdot \sin \phi - m_2 \cdot g = 0, \quad (1)$$

де G – сила тяжіння, Н;

$F_{ін}$ – сила інерції остова машини, Н;

F_p – сила пружного елемента підвіски передньої осі, Н;

$F_{ам1}$ – сила, що створюється амортизатором підвіски, Н;

$F_{ш2}$ – сила, що створюється пружністю шини, Н;

$F_{амш2}$ – сила, що враховує амортизаційні властивості шини, Н;

$N_{сц}$ – вертикальна складова тягової сили, Н;

$P_{кр}$ – горизонтальна складова тягової сили, Н;

m_2 – маса заднього моста машини, кг;

g – прискорення вільного падіння, m/c^2 .

Аналіз графіка вертикальних прискорень руху машини показує, що коливання прискорень знаходяться в межах від 0,05 до 3,2 m/c^2 в пікових значеннях. Тобто відбуваються зміни в навантаженні на ґрунт і це призводить до виникнення напружень в ньому.

З отриманого рівняння (1) визначимо величину динамічного навантаження, що припадає на ведучі колеса машини

$$G_{k2} = F_{ам1} + F_{амш2} + m_2 \cdot \ddot{\zeta}_2 + N_{сц} \cdot \cos \phi - P_{кр} \cdot \sin \phi - F_p. \quad (2)$$

Колісні рушії машин під дією динамічних навантажень ущільнюють ґрунт на глибину до 50 см. Найбільш сильно ущільнюються верхні шари (до 20 см). Після проходу машин щільність ґрунту в верхніх шарах підвищується на 6 ... 20%. Встановлено, що підвищена щільність зберігається протягом 1 ... 3 років в шарах ґрунту, що не піддаються обробці, і збільшується при наступних проходах.

ВПЛИВ РЕГУЛЮВАЛЬНИХ ПАРАМЕТРІВ ПАЛИВНОЇ АПАРАТУРИ НА ПОТУЖНІСНІ, ЕКОНОМІЧНІ І ЕКОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ ДИЗЕЛЯ ЯМЗ-238 ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ АЕРОДРОМНО-ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ

А.П. Поляков¹, д.т.н., проф.; М.Ю. Миронюк²

¹Вінницький національний технічний університет;

²Національний університет оборони України ім. І. Черняхівського

В сучасних умовах можливості авіації Збройних Сил (ЗС) України значно залежать від якісного, своєчасного та повного наземного забезпечення дій авіації, основу якого складають засоби аеродромно-технічного обслуговування (АТО) літальних апаратів (ЛА). Високу ефективність застосування засобів АТО ЛА неможливо досягти без підтримання в належному стані парку транспортних засобів (ТЗ).

Дослідження присвячено питанням діагностування еколого-паливних показників дизельних двигунів ТЗ на основі теоретичного і експериментального дослідження взаємозв'язків між складом відпрацьованих газів (ВГ), технічним станом двигуна та витратами палива.

Успішне рішення цього складного, такого, що не має однозначної відповіді комплексного завдання, можливо лише на основі проведення поглиблених теоретичних і багатофакторних експериментальних досліджень зв'язку викидів сажі і інших шкідливих речовин з технічними параметрами, зокрема, регулюваннями паливної апаратури (ПА) дизелів ТЗ, при використанні сучасних інструментальних засобів контролю.

За результатами досліджень визначені оптимальні (по ефективній потужності, питомій витраті палива і димності ВГ) області значень регульовальних параметрів ПА дизеля ЯМЗ-238.

КОНЦЕПТУАЛЬНІ ОСНОВИ СТВОРЕННЯ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ВИГОТОВЛЕННЯ ТА МОДЕРНІЗАЦІЇ КОРПУСІВ ЛЕГКОБРОНЬОВАНИХ МАШИН

І.П. Даценко, к.т.н.; В.І. Мірненко, д.т.н., проф.

Національний університет оборони України ім. І. Черняхівського

У Повітряних Силах Збройних Сил України в якості бази рухомих засобів досить широко використовуються гусеничні та колісні броньовані машини, які за своєю класифікацією відносяться до легкоброньованих бойових машин (ЛБМ). Слід зазначити, що більшість даної техніки знаходяться у використанні 25-40 років і це призвело до їх морального та фізичного старіння. У зв'язку з цим на рівні держави прийняті рішення спрямовані на оновлення ЛБМ за рахунок модернізації та закупівлі новітніх зразків виготовлених на підприємствах Військово-промислового комплексу (ВПК) України.

Аналіз досвіду застосування модернізованих та новітніх ЛБМ в ході бойових дій на сході країни показав не достатній рівень їх бойової ефективності. Ця ситуація склалась тому, що закладений в неї потенціал бойових та експлуатаційних властивостей неможливо реалізувати із-за частих виходів із ладу, відказів та аварійних ситуацій. Проведення досліджень встановило, що в більшості виявлені дефекти є наслідком не скільки порушення умов експлуатації, а в основному це викликано недостатнім рівнем

якості виготовлення машин. В першу чергу це стосується виробництва та модернізації броньового корпусу так, як він є основним елементом ЛБМ і він функціонально виконує захисну, несучу (опорну), основного конструктивного елементу та ергономічну (в ньому розміщений екіпаж і основні вузли та агрегати).

Спираючись на вищезазначене виникла необхідність проведення дослідження спрямованих на підвищення якості броньового корпусу ЛБМ. Як відомо на протязі останнього десятиліття в обов'язковому порядку на всіх підприємствах ВПК України реалізована система управління якістю продукції. Але незважаючи на це вона назавжди відповідає вимогам, які до неї висуваються. Це пов'язано з тим що більшість техніки військового призначення виробляється в кооперації і незважаючи на те що на всіх підприємствах впроваджено управління якістю в цілому в системі воно не працює. В результаті накопичення незначних відхилень від вимог певних показників якості, в рамках допустимого, призводять до значного зниження якості кінцевої продукції. Отже в даній системі відсутня основна функція емерджентності, це призводить до того що незважаючи на високий рівень виробництва на окремих підприємствах в цілому продукція, яка випускається в кооперації має низьку якість. Подібна ситуація склалась і при виробництві та модернізації корпусів ЛБМ.

Враховуючи вищезазначене виникає проблема синтезу системи управління якістю виготовлення та модернізації корпусів ЛБМ. Вона повинна охоплювати всі етапи від технологічної підготовки виробництва до здачі готової продукції і не залежати від виробників і організаційно функціонувати над ними.

Дана система повинна бути організаційно-технічною і відповідно до нормативно правової бази функціонально включати в себе підсистеми: забезпечення, управління, контролю та поліпшення якості корпусів ЛБМ. Організаційно вона повинна охоплювати: замовника (органи військового управління, науково-дослідні установи, органи військової прийомки), розробників, виробників, споживачів та організації цивільно-військового контролю. В межах системи управління якістю вони діятимуть в одному правовому полі причому бути незалежними одне від одного та функціонувати на забезпечення якості готової продукції.

Створення організаційно-технічної системи управління якістю виготовлення та модернізації корпусів ЛБМ потребує застосування новітніх підходів, як у виробництві так і в управлінні якістю продукції. Що являє собою наукову проблему, вирішення якої забезпечить випуск якісної продукції ВПК України і відповідно підвищить бойові та експлуатаційні властивості ЛБМ.

ВИЗНАЧЕННЯ ОПТИМАЛЬНОЇ ПЕРІОДИЧНОСТІ ПРОВЕДЕННЯ ТЕХНІЧНИХ ОБСЛУГОВУВАНЬ АВТОМОБІЛЬНОЇ ТА ЕЛЕКТРОГАЗОВОЇ ТЕХНІКИ

*А.Г. Салій, к.військ.н.,доц.; Б.А. Білявський; О.А. Коломієць
Національний університет оборони України ім. І.Черняховського*

З досвіду застосування автомобільної та електрогазової техніки в операції об'єднаних сил, яка проводиться на Сході нашої держави, видно, що чимала частка відмов пов'язана з недотриманням правил утримання зразків озброєння та військової техніки(ОВТ) на зберіганні, неповне виконання всього переліку та

обсягів робіт з їх обслуговування під час зняття ОВТ зі зберігання, а також невиконання правил експлуатації та обслуговування ОВТ в підрозділах. Однією з причин такого є необґрунтована періодичність проведення технічних обслуговувань (ТО). В Збройних Силах України прийнята планово-передбачувальна система технічного обслуговування. Оптимальна періодичність проведення ТО повинна забезпечувати максимальне значення коефіцієнту готовності КГ або коефіцієнту технічного використання КТВ. При цьому необхідно враховувати показник безвідмовності конкретної марки машини, тривалість відновлення відмови, достовірність контролю визначальних параметрів технічного стану зразка ОВТ вбудованими або зовнішніми засобами контролю. Крім того обов'язковою умовою для визначення КТВ є визначення моделі відмови. Враховуючи вище зазначене, постає необхідність в визначенні оптимальної періодичності проведення технічних обслуговувань автомобільної техніки, що в свою чергу, вплине на підвищення ефективності експлуатації автомобільної та електрогазової техніки. Ефективність експлуатації автомобільної техніки, може бути визначена при наявності математичної моделі її функціонування. Побудова математичної моделі передбачає врахування як планових технічних обслуговувань, так і проведення поточних ремонтів автомобільної техніки.

Встановлення оптимальної періодичності проведення технічних обслуговувань автомобільної та електрогазової техніки дозволить обґрунтовано перейти до системи ТО, яка буде враховувати статистичні дані щодо відмов окремих як марок машин, так і виду того спеціального обладнання, яке на ній змонтоване; підвищити якість ТО з меншою витратою ресурсу, меншими трудовитратами і забезпечити потрібну боєготовність і ефективність експлуатації ОВТ.

АНАЛІЗ СУЧАСНОГО СТАНУ ТА РОЗВИТКУ АВТОМОБІЛЬНИХ КУЗОВІВ-ФУРГОНІВ ТА КУЗОВІВ-КОНТЕЙНЕРІВ БАГАТОЦІЛЬОВОГО ПРИЗНАЧЕННЯ ПІД МОНТАЖ ОЗБРОЄННЯ ТА ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ

*В.П. Бабенко, к.т.н., доц.; О.О. Листопад
Військовий інститут танкових військ НТУ "ХПИ"*

Використання автомобільних кузовів-фургонів (КФ) під монтаж обладнання у військових цілях простежується з 20-30-х років ХХ століття. Далі КФ стали герметичними, чим забезпечували збереження і надійність роботи спеціального обладнання, а також захист особового складу від метеорологічних впливів, радіоактивних, отруйних речовин і бактеріальних організмів. Конструкція являла собою каркасно-металевий фургон. Панелі кузова виготовлялися з армованого пінопласту. Зовнішнє обшивання панелі (аркуші з алюмінієвого сплаву товщиною 1 мм) і внутрішня (фанера березова товщиною 3 мм або деревневолокниста плита) склеєні з армованим пінопластом. Панелі кузова з'єднувалися між собою болтами і заклепками по зовнішньому обшиванню.

В теперішній час замість КФ з армованого пінопласту в провідних країнах світу створені КФ нового покоління, а також виробничо-технічна база для їхнього випуску. У конструктивному виконанні КФ виконані модульною конструкцією з панелей із заливальним твердим пінополіуретаном і силовими металевими поясами на стиках модулів для посилення міцності і твердості

конструкції. По розмірно-ваговим параметрам і навісному обладнанню нові КФ максимально уніфіковані з аналогічними типорозмірами, які виробляються промисловістю провідних країн світу, що забезпечує широку можливість їхнього використання під монтаж озброєння і військової техніки.

Основними перевагами КФ нового покоління є їхні підвищені характеристики, а саме: високі показники живучості і стійкості до впливу зброї масового ураження та стрілецької зброї; поліпшений захист (по скритності) від технічних засобів розвідки й високоточної зброї; поліпшені параметри ергономіки і комфортності за рахунок забезпечення установки сучасних надійних кондиціонерів, опалювачів і систем очищення повітря; підвищені показники по надійності: середній термін служби не менш 20 років, а гарантійний строк експлуатації і зберігання не менш 10 років; забезпечена можливість перестановки на аналогічне шасі вантажопідіймними механізмами з урахуванням номінальної вантажопідіймності, а також на інші типи транспортних засобів; можливість транспортування всіма видами транспорту як установлених на базові шасі, так і роздільно від них; підвищені показники пожежебезпеки за рахунок використання тришарових панелей з металевими обшивками і самозагасаючого екологічно чистого пінополіуретану; підвищення корисної вантажопідіймності; автомобільна кузовна техніка нового покоління дозволяє розширити тактико-технічні можливості ОБТ до сучасного рівня; вся автокузовна техніка відповідає типажу військової автомобільної техніки до 2020 року.

ПРОПОЗИЦІЇ ЩОДО РОЗРОБКИ РУХЛИВИХ СКЛАДІВ ВІЙСЬКОВОГО МАЙНА РЕМОНТНИХ МАЙСТЕРЕНЬ НА БАЗІ ВІТЧИЗНЯНИХ ПІДПРИЄМСТВ ДЛЯ ЗБРОЙНИХ СИЛ

*В.П. Бабенко, к.т.н., доц.; Д.О. Мартиненко
Військовий інститут танкових військ НТУ "ХПИ"*

Основним призначенням військових ремонтних підрозділів є здійснення поточного ремонту машин, на частку якого припадає понад 75% загального числа АТ, що вимагає ремонту. Призначення і умови застосування військових ремонтних підрозділів пред'являють до них ряд вимог: постійна готовність до роботи; висока рухливість, маневреність і подільність, здатність автономно проводити ремонт машин в місцях їх виходу з ладу, в експлуатуючих підрозділах; універсальність; живучість. Основою технологічного оснащення рухомих засобів ремонту є рухливі ремонтні майстерні на шасі автомобілів, які повинні відповідати наступним військово-технічним вимогам:

- висока рухливість, здатність швидко розгортатися і згортатися;
- велика продуктивність і універсальність по виконанню ремонту машин різних марок;
- автономність роботи і виробнича самостійність окремих майстерень;
- укомплектованість майстерень простим і надійним обладнанням, верстатами, пристроями та інструментом;
- наявність колективних засобів захисту від радіоактивного зараження;
- наявність необхідних запасів АТІ.

На підставі аналізу стану ВАТ і кузовів-фургонів, історичної та міжнародної практики військового будівництва можна зробити певні висновки.

1. Проблема поновлення АТ в складний економічний період може бути вирішена тільки шляхом комплектування їх в особливий період спеціальною

технікою подвійного призначення, що використовується в мобілізаційних формуваннях народного господарства.

2. Під монтаж перспективних подільних зразків рухомих наземних об'єктів ОВТ слід застосовувати легкознімні модулі або уніфіковані кузов-контейнери вітчизняних виробників, пристосовані до автономного використання, зберігання і перевезення усіма видами транспорту, основними перевагами яких є: можливість швидкої перестановки їх з одного автотранспортного засобу на інший, а також використання народногосподарських автомобілів для їх транспортування; автономність використання їх і автотранспортних засобів; можливість зберігання на складах і в військах ОВТ без шасі; можливість використання автомобілів після зняття кузовів-контейнерів для інших цілей (доставки військово-технічного майна, боєприпасів, евакуації пошкодженої техніки).

У доповіді також наведено порівняльну характеристику шасі існуючих майстерень на базі автомобіля ЗІЛ-131 і рекомендованого шасі КраЗ-6322 (КраЗ-5233), яка свідчить про те, що автомобілі, що випускаються ПАТ "АвтоКраЗ", перевершують автомобілі радянського виробництва як по прохідності і маневреності, так і за економічними показниками, витраті палива і вантажопідйомності.

ПРОПОЗИЦІЇ ЩОДО ТЕХНІЧНОГО ПЕРЕОСНАЩЕННЯ ПУНКТІВ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ТА РЕМОНТУ ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ

*В.П. Бабенко, к.т.н., доц.; О.О. Чернявський
Військовий інститут танкових військ НТУ "ХПИ"*

В доповіді наведено результати досліджень пункту технічного обслуговування та ремонту, приведення сухозаряджених акумуляторних батарей в робочий стан. Мета роботи – на підставі сучасних методів удосконалити обладнання акумуляторної зарядної станції пункту технічного обслуговування та ремонту для забезпечення якості та скорочення заряду акумуляторних батарей.

В доповіді також наведено результати аналізу несправностей акумуляторних батарей та способи їх усунення, а також перевірки технічного стану батарей на зарядній станції.

Висвітлено призначення ділянки ремонту та заряду акумуляторних батарей, обладнання приміщень ділянки ремонту та заряду акумуляторних батарей. Наведено результати розрахунків: освітлення, електропостачання, водопостачання, теплозабезпечення, а також вимоги по техніці безпеки. Проведено технологічне планування ділянки ремонту та заряду акумуляторних батарей. Розроблено шафу для заряду акумуляторних батарей, її загальну будову і заходи безпеки при роботі. Проведено розрахунок дровів по нагріву.

Представлена вакуумна установка, яка призначена для дозованого заливання електроліту в сухозаряджені батареї типу 6СТЭН-140М, 6СТ-150, 12СТ-70, 12СТ-85Р. Запропонована технологія ремонту акумуляторних батарей, прийому батарей в ремонт та перевірки їх технічного стану.

В роботі запропоновано технологічний процес ремонту та заряду акумуляторних батарей, дотримуючись якого можна значно збільшити строк

роботи акумуляторних батарей, здійснювати правильне та якісне технічне обслуговування, що в значній мірі буде впливати на стан озброєння та військової техніки, що знаходиться на озброєнні в Збройних Силах України.

СЕРЕДНЬОІНТЕГРАЛЬНА ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ТРАКТОРНИХ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ШИН ПРИ ВИКОРИСТАННІ НА ГРУНТООБРОБНИХ ОПЕРАЦІЯХ

О.Ю. Ребров, к.т.н., доц.

Національний технічний університет "ХПІ"

Ефективність використання тракторної техніки у сільськогосподарському виробництві значною мірою залежить від якісних і кількісних показників ходової системи, а саме шин. Тому при виборі та обґрунтуванні необхідних типорозмірів шин для відповідних сільськогосподарських операцій механічного обробітку ґрунту постає питання вибору критеріїв оцінки ефективності тракторних шин. Найбільш важливим показником ефективності трактора є насамперед його продуктивність при виконанні відвального та безвідвального обробітку ґрунту, які відрізняються функціональною залежністю від швидкості руху. При відвальному обробітку залежність квадратична, а безвідвальному – лінійна.

При розробці нових конструкцій важливо оцінити потенційні показники продуктивності трактора у всьому діапазоні допустимих режимів руху, який має обмеження по допустимому буксуванню коліс та інтервалу технологічної швидкості руху.

Оскільки за декілька останніх років на ринку спостерігається суттєве зростання частки тракторів з безступінчастими трансмісіями доцільно оцінити потенційну продуктивність трактора при варіюванні передаточним відношенням трансмісії при роботі двигуна на зовнішній швидкісній характеристиці. При таких умовах потенційна чиста продуктивність трактора функціонально залежить від двох змінних: кутової швидкості колінчастого валу двигуна і передаточного відношення трансмісії – тобто є поверхнею. Крім того поверхня продуктивності має відповідні обмеження по допустимому буксуванню коліс та інтервалу технологічної швидкості руху.

З урахування вище зазначеного на першому етапі пропонується оцінювати ефективність тракторних сільськогосподарських шин на ґрунтообробних операціях з використанням середньоінтегральної оцінки за поверхнею продуктивності. На другому етапі доцільно нормувати за вибраною базовою шиною показники середньоінтегральних оцінок продуктивності при відвальному і безвідвальному обробітку ґрунту за вибіркою шин. Тоді нормовані значення середньоінтегральних оцінок продуктивності однозначно вказуватимуть на скільки в середньому та чи інша шина ефективніше на відповідній ґрунтообробній операції. На подальшу перспективу було б доцільно сформувати інтегральний критерій, який би також враховував відповідність тракторних шин нормам дії на ґрунт.

ЩОДО ПОРІВНЯННЯ ОРГАНІЗАЦІЙНО-НОРМАТИВНИХ ОСНОВ РОЗРОБКИ (МОДЕРНІЗАЦІЇ) ЗРАЗКІВ ОЗБРОЄННЯ ТА ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ В США ТА УКРАЇНІ

*В.М. Бойко; О.А. Меркулов; О.М. Ноженко; Ю.П. Рондін, к.т.н., с.н.с.
Військова частина А0785*

Сьогодні тенденції розвитку озброєння та військової техніки (ОВТ) у всіх арміях провідних держав світу направлені на зміну поколінь зброї. Так, досвід розвинених країн у створенні нового покоління ОВТ свідчить про те, що для досягнення якісних характеристик зброї суттєво зростають вимоги та витрати на науково-технічні дослідження та розробку (модернізацію) ОВТ.

Аналіз заходів, що повинні виконуватись під час розробки (модернізації) зразків ОВТ, розглянуто через призму діючого порядку супроводження розробки ОВТ в Україні та процесу створення та закупівлі зброї в США. За результатами вивчення відкритих публікацій проаналізовано процес створення та закупівлі зброї за наступними питаннями:

якими законами (підзаконними актами), нормативними документами різних відомств регламентується процес створення та закупівлі озброєння;

скільки і які установи у військовому відомстві займаються розробкою й виданням правил, що регулюють процеси розробки та придбання ОВТ;

хто і як займається стратегічним плануванням, розробкою програм створення та визначенням потреб для Міністерства оборони (МО) у озброєнні.

На підставі вивчених матеріалів здійснено порівняння заходів, які виконуються під час розробки ОВТ у США та Україні, та зроблені відповідні висновки. У доповіді авторами визначено, що для успішного існування системи розробки (модернізації) або закупівлі новітніх зразків ОВТ в нашій державі потребують вирішення наступні проблемні питання:

відсутність нормативного документу (обов'язкового для усіх організацій та установ військового відомства), який повинен встановлювати: мету, функції, завдання, учасників, порядок та форми проведення супроводження розробки (модернізації) ОВТ;

необхідність перегляду та доопрацювання діючих нормативних документів, приведення їх у відповідність сучасній організаційно-штатній структурі військового відомства;

відсутність у складі організаційно-штатної структури метрологічної служби МО України метрологічних підрозділів, які б цілеспрямовано займалися питаннями військово-метрологічного супроводження, як складової частини розробки (модернізації) ОВТ;

необхідність удосконалення системи підготовки кваліфікованих фахівців у галузі супроводження розробки (модернізації) зразків ОВТ.