

**ПРОБЛЕМИ МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ АВІАЦІЇ
ПОВІТРЯНИХ СИЛ УКРАЇНИ**

УДК 629.795.083.002.5:629.113(043.2)

Безсмертний М.О.

Національний авіаційний університет, Київ

**ВИБІР РАЦІОНАЛЬНОГО МЕТОДУ РЕМОНТУ АВТОМОБІЛЬНОЇ
І ЕЛЕКТРОГАЗОВОЇ ТЕХНІКИ**

Ефективність функціонування системи відновлення автомобільної і електрогазової техніки (А і ЕГТ), показником якої є як максимальна кількість відновлених машин, так і мінімальний час повернення їх до ладу, багато в чому буде залежати від вибору раціонального методу ремонту в конкретних умовах обстановки. Метод ремонту може бути індивідуальним чи агрегатним.

Аналіз методів ремонту А і ЕГТ показує, що при агрегатному методі не потрібно високої кваліфікації ремонтників і складного технологічного обладнання. Ремонтні підрозділи і частини зберігають високу рухомість, мають досить високу продуктивність, термін відновлення машин в обсязі середнього ремонту в 3–5 разів менше, ніж при індивідуальному ремонті, але потрібно великий запас справних оборотних агрегатів. Індивідуальний метод ремонту не вимагає значних запасів обмінних агрегатів, а в інших показниках, в ході бойових дій, він поступається агрегатному методу ремонту.

Впровадження агрегатного методу ремонту привело до підвищення його якості і росту кількості відремонтованих і повернутих до ладу машин.

В ході бойових дій зростатиме невизначеність своєчасного поповнення в ремонтних частинах обмінного фонду агрегатів і агрегатний метод ремонту може утратити свій сенс. У даному випадку для збереження агрегатного методу ремонту і своєчасного повернення до ладу пошкоджених машин пропонується використовувати взаємозамінні агрегати, за рахунок розбирання машин, які потребують капітального ремонту, а також машин, що підлягають списанню.

Досвід практичної діяльності підрозділів в Чечні показав, що до 30–40% агрегатів, вузлів і деталей, отриманих при розбиранні машин, що не підлягають відновленню, можуть використовуватися без попереднього ремонту, 30–35% потребують поточного і капітального ремонтів, решта не може бути використана.

Середнє число машин, які відновлюються способом взаємовідновлення, можна визначити за допомогою статистичного методу дослідження для конкретних значень числа пошкоджених (несправних) машин, кількості пошкоджень на них, законів їх розподілу серед заданого числа основних агрегатів кожного типу машин і серед самих типів машин, а також коефіцієнта між проектною уніфікацією для групи машин.

Потреба у відновленні техніки способом взаємовідновлення, особливо при масовому виході з ладу, і під час відсутності обмінного фонду агрегатів, може бути дуже великий і вкрай необхідний для відновлення боєздатності частин. Отже, розробка і застосування методики оцінки можливостей ремонту техніки способом взаємовідновлення і задач для рішення на ЕОМ з метою підвищення якості функціонування системи відновлення А і СТ є актуальною для органів управління системою відновлення.

Науковий керівник – Шашкін А.В.

УДК 620.193(043.2)

Губко М.Ю., Ільїн М.С.

*Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ***ВПЛИВ ЕЛЕКТРОХІМІЧНОЇ КОРОЗІЇ НА МЕТАЛЕВІ КОНСТРУКЦІЇ**

Корозія – це саме той процес з яким зустрічається кожен будівельник при визначенні довговічності металевих та залізобетонних елементів будівель та споруд. Корозія металу може виникати як під дією високих температур в результаті дії на метал сухих газів, рідин або розчинів, що не проводять електричний струм, так і бути наслідком контакту металу з рідким середовищем, здатним проводити електричний струм. Саме через це її можна поділити на хімічну і електрохімічну. Другий вид корозії все частіше і частіше дає про себе знати. Це стосується країн бувшого СРСР. Через те що процес електрохімічної корозії був маловивченим і проектувальники зазвичай ігнорували пари несумісних елементів, таких як сталь і мідь, а наслідки проявляються з часом, то статися може все що заманеться через 20-30 років після встановлення споруди. Яскравим прикладом такої конструкторської помилки є пам'ятник засновникам Києва, де за словами очевидців не було жодного покриття сталі яке б захистило від зв'язку з міддю. Характер пошкодження металу набуває вигляду точкового або зонального руйнування, через створення катодних та анодних зон струмом, чи корозії в місцях з'єднання несумісних пар елементів.

Електрохімічна корозія дає про себе знати як на поверхні так і під землею. Небезпечним впливом тут вважається блукаючий струм, обумовлений витоком з джерела(наприклад, рейки електротранспорту). Грунт при цьому є шпунтуючим провідником, і тому струм проходить по землі. Зустрічаючи на своєму шляху підземну металеву споруду (наприклад, трубопровід чи кабель) струм входить в нього (в цій зоні має місце катодний процес) і тече по ньому поки не зустрінується сприятливі умови для його повернення на рейки. В місці стікання струму із споруди проходить посилене анодне розчинення металу, прямо-пропорційне величині струму. Блукаючі струми мають радіус дії до десятків кілометрів в сторону від струмонесучих конструкцій, наприклад рейкових шляхів. Середньодобова густина струмів витікання більша $0,15 \text{ мА/дм}^2$, рахується небезпечною.

Захист металевих елементів конструкцій передбачає: нанесення захисних покриттів, використання певних конструктивних рішень, металів з антикорозійними властивостями.

Науковий керівник – Кривоносова О.М.

УДК 623.1/.7 (045)

Зубков Г.Г.

Національний авіаційний університет, Київ

ФУНКЦІОНАЛЬНА МОДЕЛЬ СИСТЕМИ АВТОТЕХНІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ АВІАЦІЙНИХ ЧАСТИН

Система АТЗ – це сукупність сил та засобів об'єднаних між собою єдиною метою підтримання автомобільної техніки у справному стані та у постійній готовності до використання. Досвід аналізу і оптимізації складних систем показав доцільність і перспективність їх дослідження шляхом розробки моделей системи, які можна представити у вигляді функціональної моделі. Кожна із складових частин цієї моделі має досить складну структуру і будується з урахуванням визначених вимог.

Аналіз запропонованої моделі показує, що розглянута система АТЗ складається з взаємозалежних, спільно функціонуючих, об'єднаних єдиною метою п'яти підсистем: експлуатації; відновлення; забезпечення технікою і військово-технічним майном; підготовки кадрів; управління автотехнічним забезпеченням.

Для системи АТЗ авіаційних військових частин в ході функціонування, як основний об'єкт обслуговування, може бути прийнята автомобільна і спеціальна техніка. Особовий склад підрозділів, частин і служб, що входить у систему АТЗ, є одним з визначальних елементів, що визначають якість функціонування всієї системи в цілому.

Функціонування системи АТЗ авіаційних військових частин може бути представлене у виді потоків техніки, технічного майна та інформації, що циркулюють у з'єднаннях, частинах і службах.

У подальших дослідженнях можливою завершальною складовою частиною функціональної моделі може бути математична модель системи АТЗ, яка буде складатися із сукупності математичних блоків визначення досліджуваних показників функціонування підсистем і формалізованого опису функціонування системи в цілому.

Науковий керівник – Міщенко А.В., канд. техн. наук, доцент

УДК 629.735.083.002.5(043.2)

Кашевацький А.М., Ліщук О.О.
Національний авіаційний університет, Київ

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ЗАСОБІВ АЕРОДРОМНО-ТЕХНІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПОЛЬОТІВ

Важливою складовою боєготовності авіації Повітряних Сил Збройних Сил України є стан та розвиток засобів аеродромно-технічного забезпечення (ЗАТЗ) польотів.

На сьогодні в Україні кількість та технічний стан засобів АТЗ польотів задовольняє мінімальні потреби по забезпеченню військово-авіаційної техніки в мирний час. Причина цього – недостатнє фінансування ЗС України. На озброєнні тилових частин та підрозділів авіації ПС знаходяться морально і технічно застарілі та зношені засоби АТЗ польотів літаків та вертольотів, які потребують негайної заміни та модернізації. Особливо критичний стан з рухомим складом. Основним шасі для електрогазової техніки є автомобіль Зіл-131, виробництво якого давно припинено.

Відсутність на засобах АТЗ польотів систем вбудованого контролю технічного стану значно знижує їх надійність та потребує проведення до 40% непотрібних операцій при виконанні регламентних робіт, що збільшує трудовитрати та вартість технічного обслуговування.

На ряду з цим в провідних країнах-учасниках Північноатлантичного союзу приділяється велика увага модернізації засобів її аеродромного обслуговування, які здійснюють значний вплив на ефективність бойового застосування авіації і реалізацію її потенційних можливостей. Структура, призначення і функціональні особливості засобів аеродромного обслуговування зазнали значних змін. Це пов'язано з втіленням у виробництво авіаційної техніки нових технологій, підвищенням її надійності, широким використанням засобів вбудованого контролю, що дозволило спростити систему технічного обслуговування.

Перспективними напрямками розвитку засобів АТЗ польотів авіації ПС ЗС України є в першу чергу заміна морально і технічно застарілого, неекономного рухомого складу з карбюраторними бензиновими двигунами на сучасні економні автомобілі з турбодизельними багатопаливними двигунами бажано вітчизняного виробництва, а також широке застосування причепів та електротягачів, втілюючи досвід провідних розвинених країн.

Контрольно-перевірочне обладнання – це сучасна система технічної експлуатації авіаційної техніки у провідних країнах НАТО заснована на заміні дефектних змінних блоків LRU (Line Replaceable Unit) систем бортового обладнання. Локалізація (виявлення) блоків проводиться за допомогою засобів вбудованого контролю чи спеціалізованих аеродромних установок, котрі забезпечують також загальну діагностику бортових систем. Діагностика змінних блоків здійснюється на спеціальному обладнанні в центрах технічного обслуговування на великих авіабазах.

По оцінкам західних спеціалістів аеродромні засоби обслуговування авіаційної техніки в перспективі збережуть свою роль в забезпеченні бойової діяльності ВПС країн НАТО і їх розвиток потребує конкретних зусиль з боку як військових відомств, так і промисловості.

Науковий керівник – Петриченко С.О.

УДК 624.152.5:355.7(043.2)

Ліскович Н. Ю., Кабаченко М. С.
Національний авіаційний університет, Київ

ВИКОРИСТАННЯ ВИБУХОВИХ РЕЧОВИН ДЛЯ ЗНОСУ БУДІВЕЛЬ І СПОРУД ВІЙСЬКОВОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

У сучасних локальних війнах і військових конфліктах використання вибухових речовин для зносу будівель і споруд військового призначення (в тому числі і на військових аеродромах) стає нагальною проблемою. Вибухові роботи при зносі будівель застосовують для повного або часткового руйнування структури будівлі або її елементів шляхом підриву вибухових зарядів, це можна досягти завдяки потенційній енергії, що міститься у вибуховій речовині, яка проявляє дію на об'єкт зносу.

Вибухові речовини використовуються при влаштуванні інженерних загороджень з метою затримати просування супротивника, для швидкого руйнування об'єктів військового призначення, щоб лишити супротивника можливості противника використовувати ці об'єкти для власного призначення; для подолання інженерних загороджень супротивника з метою швидкого наступу союзних військ; при веденні мінувальної боротьби з ціллю руйнування оборонних споруд та підземних галерей супротивника; при розробці ґрунтів та скель з метою прискорення та полегшення оборонних та будівельних робіт; для розчищення завалів, які утворилися внаслідок застосування руйнівних сил супротивника.

Руйнування з використанням вибухових речовин можуть бути проведені безпечно, але при цьому вони повинні бути ретельно сплановані і виконані тільки досвідченими робітниками при компетентному управлінні з боку фахівців цієї справи. В свою чергу, вибуховими можуть бути речовини або суміші будь-якого агрегатного стану.

Залежно від специфіки вибухової речовини і від ступеня наміченого руйнування розрізняються два види зносу будівель і їх деталей:

- руйнування, при якому структура матеріалу повністю руйнується і виходять уламки, розмір яких допускає їх подальшу переробку;
- розпушування, за яким слідує подальше руйнування структури будівлі або його деталей без викиду або переміщення уламків.

За допомогою вибухової техніки можна проводити повний або частковий знос будівель, як загального призначення, так і військового (авіаційних, захисних тощо).

Таким чином, руйнування об'єктів є досить важкою справою. Для його здійснення потрібен високий рівень кваліфікації робітників, та їх забезпечення як санітарно-технічними засобами так і засобами гігієни.

Це є не тільки важливим в цивільному будівництві, а також і в будівництві військових аеродромів, та споруд спеціального призначення.

Наукові керівники – Луценко О.К.; Шинкарчук М.В., канд. техн. наук, доцент

УДК 691.328.3:629.7.023.22(043.2)

Тонковид О.В., Пронько П.А.
Національний авіаційний університет, Київ

АРМУВАННЯ АСФАЛЬТОБЕТОННИХ АЕРОДРОМНИХ І ДОРОЖНИХ ПОКРИТТІВ ДЛЯ ПОДОВЖЕННЯ ТЕРМІНІВ ЇХ СЛУЖБИ

Асфальтобетон це матеріал, який широко застосовується, для будівництва аеродромних і дорожніх покриттів. До основних їх недоліків належить невисока міцність на розтягування, яка може бути перевищена. В результаті в асфальтобетонному покритті утворюються тріщини, які призводять до скорочення як міжремонтних строків, так і загального строку служби. Тріщини такого типу, обумовлені дією як температур, так і інтенсивними навантаженнями.

Використання армуючої сітки HaTelit дозволяє затримати або навіть запобігти появі подібних ушкоджень в асфальтобетонних покриттях. HaTelit дає інженерам-будівельникам правильну відповідь на питання захисту від утворення тріщин.

Армуючі сітки HaTelit в асфальтобетонному покритті виконують дві важливі функції:

- збільшують міцність на розтягування асфальтобетонного покриття;
- сприймають значну частку горизонтальних розтягуючих напружень, що виникають у асфальтобетонному покритті під дією навантажень від транспортних засобів, і рівномірно розподіляють їх на підстеляючі шари.

Результати досліджень показують, що:

- розривне навантаження армованого зразка на 50% більше, ніж неармованого;
- відносне подовження при розриві зростає приблизно на 65%.

HaTelit є екологічно безпечним матеріалом, виготовленим із сполучених між собою високомодульних волокон поліестера. Вибір поліестера як сировини пояснюється схожістю його механічних характеристик і модуля пружності з характеристиками асфальтобетону. Армуюча геосітка HaTelit покрита бітумом, який забезпечує зчеплення матеріалу асфальтобетоном. Це здатність сітки сприймати і перерозподіляти розтягувальні напруження. Відкрита структура сітки (розмір вічок 40×40 мм) забезпечує максимальний зв'язок шарів асфальтобетону, між якими укладена геосітка HaTelit.

То, чи є альтернатива HaTelit? Тут важливо в першу чергу визначитись в здатності кожного з пропонованих для армування матеріалів виконувати функції армування та стримування тріщин без спричинення розшарування і перезволоження шарів асфальтобетону. Ну а вже після визначити його здатність ефективно працювати протягом заданого терміну в існуючих та перспективних умовах навантажень, в тому числі і кліматичних. Геосітки HaTelit мають більш високу ціну в порівнянні з багатьма іншими, пропонованими сьогоднішнім ринком. Але ця ціна об'єктивна і обумовлена, як конструктивними особливостями, так і високою якістю геосітки. Можливості ефективної роботи геосітки HaTelit практично не обмежені.

Науковий керівник – Золотоперий В.М, канд. техн. наук, доцент

УДК 355/359.001.73(043.2)

Шашкін М.А., Купер Д.О.
Національний авіаційний університет, Київ

ПРОБЛЕМИ РЕФОРМУВАННЯ ТА РОЗВИТКУ СИСТЕМИ ТИЛОВОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ

Всебічне і безперервне тилове забезпечення військ є одним із основних умов успішного ведення операцій (бойових дій) Збройними Силами України, а керівництво цим процесом – важливим обов'язком командувачів, командирів, штабів, заступників з тилу, начальників родів військ і служб.

Пріоритетними завданнями Тилу, виходячи з оцінки військово-політичної та військово-стратегічної обстановки на середньострокову перспективу на період до 2017 року є створення більш гнучкої комплексної системи тилового забезпечення ЗС України як складової частини їх боєздатності.

Зараз спостерігається значна децентралізація виконання завдань матеріально-технічного забезпечення Збройних Сил України внаслідок створення різних за характером дій департаментів, нечіткий розподіл функцій між якими зумовлює їх дублювання.

Також потрібно уточнення повноважень та відповідальності з питань тилового забезпечення з боку Міністерства оборони, Генерального штабу та видів Збройних Сил України.

Звичайно на реалізацію реформ потрібні кошти, оскільки реструктуризація справа не з дешевих, але зупинятися на цьому шляху не можна.

Сьогодні в Україні продовжується реструктуризація та уточнення функціональних завдань органів управління, перерозподіл інфраструктури системи пунктів управління та впровадження у її склад нових автоматизованих систем управління та комплексів системи зв'язку.

Необхідне усунення невиправданих проміжних ланок у схемах забезпечення військ (сил) матеріально-технічними засобами та в системі управління.

Щоб запобігти дублюванню завдань і функцій органів військового управління потрібно спрямувати головні зусилля на розмежування функцій адміністративного та оперативного управління, а також оптимізацію організаційно – штатних структур.

Проведення вказаних заходів надасть можливість планово виконати основні завдання щодо реорганізації системи забезпечення військ (сил) і створити єдину комплексну, необтяжливу в процесі управління, ефективну, економічно доцільну та науково обґрунтовану систему тилового забезпечення Збройних Сил України.

Науковий керівник – Плужніков Б.О., канд. екон. наук, доцент

УДК 625.717.2.03:681.2:358.4(043.2)

Юрчук В.В.

*Національний авіаційний університет, Київ***ЗАСТОСУВАННЯ СУЧАСНИХ ЗАСОБІВ ВИМІРЮВАННЯ
КОЕФІЦІЕНТУ ЗЧЕПЛЕННЯ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕКСПЛУАТАЦІЙ
НОЇ ГОТОВНОСТІ ВІЙСЬКОВИХ АЕРОДРОМІВ**

Повітряні сили Збройних Сил України являються одним з головних носіїв бойового потенціалу. Цей високоманеврований вид Збройних сил призначений для охорони та оборони повітряного простору держави, особливо важливих та стратегічних державних об'єктів, ураження з повітря об'єктів противника, авіаційної підтримки своїх військ (сил), висадки повітряних десантів, повітряного перевезення військ і матеріальних засобів та ведення повітряної розвідки.

Невід'ємною частиною являється аеродром. Для постійної боєготовності та успішного виконання завдань він повинен бути у належному стані та відповідати вимогам згідно керівних документів.

Однією з характеристик яким повинен відповідати аеродром це коефіцієнт зчеплення. параметр характеризує взаємодію коліс транспортних засобів з поверхнею покриття і визначається відношенням величини дотичної реакції до величини нормальної реакції покриття.

Коефіцієнт зчеплення колеса з поверхнею покриття, визначаючий міру зчеплення її з колесами транспортного засобу, у всьому світі є предметом дослідів і проведення робіт по його вимірюванню і збільшенню на поверхні злітно-посадкових смуг аеродромних покриттів шляхом поперечних насічок і застосування високофрикційних матеріалів в цілях підвищення безпеки посадки повітряних суден.

Передпосадкові виміри властивостей зчеплення поверхні покриття з колесами повітряних суден виконується в даний момент в аеропортах всього світу шляхом прокачування з постійним ковзанням вимірювальних коліс з допомогою мобільних (буксирувальних або самохідних) установок.

У всьому світі технічна еволюція технічних засобів призначених для визначення коефіцієнта зчеплення пройшла великий шлях, почавши з порівняно простих деселерометрів і громіздких машин діагонального гальмування, і зупинившись на сучасних самохідних або буксируючи установках, що виконують безперервну прокатку вимірювального колеса.

Недосконалість існуючого світового парку мобільних засобів безперервного контролю фракційних властивостей аеродромних покриттів в екстремальних погодних умовах, з однієї сторони, і необхідність забезпечення гарантованої безпеки посадки повітряних суден в умовах зростаючих потреб що до їх безпеки, розширення парку літаків і підвищення інтенсивності авіаперевезень та виконання певних завдань, з іншої сторони, показують високі вимоги до використання точних, високоефективних, оперативних універсальних та відповідним сучасним міжнародним вимогам автоматизованих мобільних комплексів виміру фрикційних властивостей аеродромних покриттів.

Науковий керівник – Луценко О.К.

ВІЙСЬКОВА ХІММОТОЛОГІЯ ТА МЕТЕОРОЛОГІЯ

УДК 62-725:658.567.5(043.2)

Артеменко Д.В.

Національний авіаційний університет, Київ

НОВІТНІ ЗАСОБИ МЕХАНІЗОВАНОЇ ЗАЧИСТКИ РЕЗЕРВУАРІВ

Проблема зачистки резервуарів у Збройних Силах України на сьогодні досить актуальна. Застарілі технології, миючі засоби які несуть велику собівартість процесу, обладнання ОМЗР не мобільні, громіздкі, та й сам процес зачистки займає велику кількість часу, великих затрат і є досить небезпечним.

Але наука і техніка не стоїть на місці, все довкола розвивається, вдосконалюється, тому необхідно вносити оновлення і у нашій військовій сфері. Пропоную розглянути новітні технології, способи зачистки поверхонь резервуарів від вуглеводних сполук, і в подальшому використовувати ці технології в Збройних Силах України.

Основні переваги нових засобів зачистки це короткий час виконання робіт, висока якість зачистки, замкнений характер технологічного процесу, високі технологічні можливості багатофункціонального насосного обладнання, застосування в якості миючого засобу водяний розчин, що є екологічно і пожегобезпечним, ручна праця і знаходження обслуговуючого персоналу в середині резервуару мінімальні, та багато інших переваг.

Водорозчинні самоочищуючі засоби нового покоління мають декілька модернізацій, які спеціально розроблені для різних типів забруднень, які відчеплюють від поверхні резервуару вуглеводневі сполуки і не створюють стійку емульсію, не загоряються, створюють на відмитій поверхні антикорозійну “захисну плівку”.

Переваги новітніх миючих засобів:

- зниження температури обробки поверхонь майже у 2 рази;
- замкнута система водопостачання;
- зменшення використання води;
- безструмність технологічного процесу;
- наявність властивості самоочищення;
- зменшення кількості витрати миючого засобу;
- зменшення часу зачищення;
- можливість використання за призначенням виділених вуглеводнів сполук;
- покращення санітарних умов праці;

Альтернативні технології орієнтовані на перехід від неекономічних, екологічно шкідливих, громіздких і немобільних технологій обробки поверхонь резервуарів до замкнутого режиму зачищення без значних затрат.

Науковий керівник – Сеченев О. М.

УДК 621.43.041.6.001.76:665.735(043.2)

Василевський О.М.

*Національний авіаційний університет, м.Київ***УДОСКОНАЛЕННЯ СУЧАСНИХ ДИЗЕЛЬНИХ ДВИГУНІВ З МЕТОЮ ЕКОНОМІЇ ПАЛИВА**

Вимоги до витрати палива в останні кілька років помітно посилилися: перехід від стандарту Euro 5 до Euro 6 передбачає, що викиди оксидів азоту скоротяться більш ніж у два рази. З цією метою розробники Audi та Bosch оптимізують показники очищення вихлопних газів, тиску наддуву і уприскування по всьому діапазону характеристик двигуна, завдяки чому скорочується утворення оксидів азоту в процесі згоряння.

Обробка вихлопних газів також може служити для підвищення ККД дизельного двигуна: за таким принципом працює система Bosch Denoxtronic, яка вже давно використовується разом з каталізаторами для скорочення викидів NOx в комерційному транспорті, а деякий час тому була адаптована і для легкових автомобілів. З 2009 р. вони оснащуються цією системою в Сполучених Штатах, де діють найбільш суворі екологічні норми; в даний час такі моделі, розраховані на стандарт Euro 6, доступні і в Європі.

У розрахунку на ще більш суворі норми шкідливих викидів і з метою подальшого скорочення витрати палива і емісії вуглекислого газу Bosch розробляє системи уприскування з робочим тиском понад 2000 бар – це відповідає навантаженню в дві тонни на один квадратний сантиметр. У системах з п'єзоінжекторами, що спрацьовують до восьми разів за один такт двигуна, тривалість уприскування складає менше мілісекунди – це в два рази швидше за швидкість звуку.

До 2015 р. на ринку з'являться двигуни нового типу, в яких буде реалізований цілий ряд передових технологій. Наприклад, завдяки високоефективному «Downsizing» трициліндрові дизелі об'ємом всього 1,1 л будуть мати потужність близько 100 кВт в поєднанні з видатною динамікою і плавністю ходу. Приводи будуть оснащуватися додатковими системами, які також внесуть свій вклад у підвищення ККД силової установки:

- Система «старт-стоп» для автоматичного включення і виключення двигуна під час зупинок на світлофорах або в пробках.
- Система терморегуляції для швидкого досягнення та підтримки оптимальної робочої температури двигуна.
- Високоефективний генератор з функцією рекуперації енергії гальмування для підзарядки акумулятора.

В 2015 р. середній дизель буде витратити всього 3,6 л палива на 100 км - це приблизно на 30% менше, ніж споживає стандартна дизельна модель 2009 р. Гібридизація дозволить скоротити витрату вже на 40%.

Науковий керівник – Дровнін С.С.

УДК 551.583.16:656.7:358(043.2)

Гришак Д.Д.
Національний авіаційний університет, Київ

ОСНОВНІ КЛІМАТОУТВОРЮЧІ ЧИННИКИ УКРАЇНИ ТА ЇХ ВПЛИВ НА ПОЛЬОТИ АВІАЦІЇ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ

Головні особливості клімату формуються під дією радіаційних факторів, атмосферної циркуляції, змін на земній поверхні.

Розрізняють три основні групи кліматоутворюючих чинників: радіаційні фактори, атмосферна циркуляція, земна поверхня та зміни, що на ній відбуваються.

1.Радіаційні фактори.

Відмінності в кількості променевої енергії Сонця, що надходить у географічну оболонку, є вихідним чинником різноманітності клімату. Основними факторами цієї групи є сонячна радіація, сумарна сонячна радіація, радіаційний баланс. Так, сумарна радіація на території України змінюється від 250 до 1930 МДж/м² в різні пори року.

2.Циркуляційні фактори клімату.

Атмосферна циркуляція, взаємодіючи із сонячною радіацією, є фактором перерозподілу тепла і вологи на земній поверхні. На широтах України переважає західне перенесення повітряних мас. На формування погодних умов значний вплив мають антициклони та їх відроги. В Україну в кожному сезоні приходять від п'яти до семи антициклонів та чотири антициклони можуть утворюватися на місці. Сезонні відмінності атмосферної циркуляції зумовлюються неоднаковою кількістю тепла, що надходить, особливостями останньої, характером атмосферних процесів.

3. Земна поверхня як кліматоутворюючий фактор.

Роль земної поверхні (рельєфу, водойм, стан ґрунту і рослинності, великі міста, промислові центри, видобування потужних родовищ корисних копалин), яка взаємодіє з радіаційними і циркуляційними чинниками, виявляється у зміні регіональних і місцевих кліматичних умов. Так, взимку в Кримських горах. Українських Карпатах показники сумарної сонячної радіації є найбільшими і становлять 420-460 МДж/м². Після сходу снігового покриву з квітня до вересня в горах хмарність досягає 6,5-7,5 бала, зростає вплив снігового покриву, тому сонячна радіація зменшується до 1635-2095 МДж/м². Великі водосховища й озера, заболочені масиви, річки впливають на кліматичні умови прибережних територій. Рослинність і ґрунтовий покрив впливають на величину альbedo і поглиненої сонячної радіації. Свіжий сніг має відбивну здатність 80-90 %, а ліси, чорноземні ґрунти — лише 5-15 %.

Можна зробити висновок: взаємодія сонячної радіації, атмосферної циркуляції та земної поверхні зумовлюють інтенсивну трансформацію повітря над рівнинною частиною України і впливають на розподіл кліматичних величин.

Науковий керівник – Олійник О.Л.

УДК 621.899 (043.2)

Польський П.В.

*Національний авіаційний університет, Київ***МЕТОДИ ВІДНОВЛЕННЯ ЯКОСТІ ВІДПРАЦЬОВАНИХ МАСЕЛ**

Безперервний технічний прогрес зумовлює введення в експлуатацію все більшу кількість двигунів, транспортних засобів, промислових підприємств, оснащених різною технікою, пов'язаних з великою витратою мастильних матеріалів. Одним з найбільш реальних джерел поповнення мастильних ресурсів являється регенерація (відновлення якості) відпрацьованих масел та повторне їх використання. Крім того відновлення мастильних матеріалів зменшує проблему утилізації, техногенного навантаження на навколишнє середовище, а також дозволяє економити енергетичні ресурси.

В Україні регенерація відпрацьованих нафтопродуктів відбувається децентралізовано, а система їхнього збору не організована та носить стихійний характер. Це пов'язано з тим, що регенерацію нафтопродуктів пов'язують з погіршення економічних показників НПЗ, та з погіршенням продажу нафтопродуктів на ринку. У той же час більшість споживачів вважають, що товарні нафтопродукти, отримані з використанням базової регенованої основи за своїми експлуатаційними властивостями гірше за "свіжі".

Для відновлення відпрацьованих масел використовують різні технологічні операції, засновані на фізичних, фізико-хімічних, хімічних і комбінованих процесах і полягає в обробці масла з метою видалення з нього продуктів старіння та забруднень. В якості технологічних процесів використовуються механічний, теплофізичний та фізико-хімічний методи. Якщо цих методів недостатньо, то використовуються хімічні способи регенерації масел, з використанням більш складного обладнання та великими затратами.

Фізичні методи дозволяють видалити з масел тверді частинки забруднення, мікрокраплі води та частково – смолисті та коксоподібні речовини, а за допомогою випарювання – легко киплячі домішки. До фізичних методів регенерації масел відносяться: відстоювання, фільтрація та відцентрова очистка. Сучасні фізико-хімічні технології для регенерації відпрацьованих масел включають: коагуляцію, абсорбційну очистку іонно-обмінну очистку, селективну очистку. Хімічний метод очистки масел заснований на активній реакції речовин, які забруднюють масла з присадками що вводяться в масло. Вибір метода регенерації масел залежить від характеру забруднення що знаходяться в них та продуктів старіння.

Таким чином, вибір методів відновлення якості залежить від характеру забруднень, наявності продуктів старіння масел та економічної доцільності застосування цих методів.

Науковий керівник – Столінець С.Л.

УДК 621.6.058:665.7(043.2)

Прокопчук В.І.

Національний авіаційний університет, Київ

АНАЛІЗ СИСТЕМ ПІДГРІВУ В'ЯЗКИХ НАФТОПРОДУКТІВ

Однією з основних проблем при зливно-наливних операціях з в'язкими нафтопродуктами, а також при заправці ними техніки залишається забезпечення потрібної текучості перекачуваних продуктів при негативних значеннях температур. Існуючі способи та прилади підігріву нафтопродуктів не відповідають сучасним вимогам за часовим показником підігріву, вимагають суттєвих матеріальних та фінансових витрат, достатньо енергомісткі та можуть часто застосовуватись лише в стаціонарних умовах.

Ефективність нагріву нафтопродуктів залежить від вибору джерел тепла та організації процесу підігріву при мінімальному впливі на якість нафтопродуктів, які підлягають нагріванню, особливо при багатократному підігріві одного й того ж об'єму мастила для заправки та дозаправки авіаційної та автобронетанкової техніки. В системах, які застосовувались раніше, в якості джерела тепла використовувалось полум'я в пальниках факельного типу різного роду, в яких температура горіння смолоскипу може досягнути 2000-2500°C. Враховуючи особливості процесу, на основі положень теорії теплообміну для існуючих систем були сформовані загальні вимоги до процесу нагріву нафтопродуктів, суть яких полягає в тому, що нафтопродукт, який стикається з поверхнею, яка передає тепло, не повинен нагріватися вище температури кипіння, розкладу або смолоутворення при заданому режимі перекачки, наприклад в трубчатому колекторі.

Розглянемо дві основні сучасні системи нагріву оливи. Перший — за рахунок спеціального теплообмінника, який знаходиться в локальному об'ємі бака, через який циркулює нагріта рідина (тосол) із системи охолодження двигуна шасі, і другий — за рахунок нагріву мастила робочим насосом з тиском у 100 — 150 кгс/см² та циркуляції цього мастила через змійовик з дифузором.

Ці системи забезпечують при виконанні робочої операції нагріву мастила в баку до заданих температур та замінюють традиційні системи нагріву мастила за рахунок теплової енергії вихлопних газів автомобільних двигунів.

Досліди показали, що тепла енергія вихлопних газів автомобільних двигунів, працюючих на дизельному пальному, мала і не забезпечує нагрів мастила в установлених терміни. Час нагріву складає більше 1,5 години, що в 2-2,5 рази більше, ніж при нагріві вихлопними газами бензинових двигунів.

Дія низьких температур негативно впливає на запуск двигуна через збільшення опору колінчастого валу та зменшення потужності стартера та створюваного ним обертового моменту. Це обумовлено як конструкцією двигуна, так і впливом низьких температур на пальне, мастила та матеріали, що використовуються у двигуні.

Науковий керівник – Олейник Є.Ф., доцент

УДК 54.061:665.75:355/359(477)(043.2)

Таліманчук Ю.О., Ткаченко О.М.

Національний авіаційний університет, м. Київ

ЕКСПРЕС-МЕТОДИ КОНТРОЛЮ ЯКОСТІ ПАЛИВНО-МАСТИЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ В ЗБРОЙНИХ СИЛАХ УКРАЇНИ

Для скорочення часу під час випробувань пального можуть застосовуватися стандартні експрес-методи, затверджені начальником ЦУЗПММ ЗСУ ТЗС України.

Експрес-метод – стандартизований (атестований) або не стандартизований метод випробувань, що дає змогу за більш короткий час визначити показники якості пального. Основними причинами розробки та використання експрес-методів є: велика затрата часу на використання стандартних методів аналізу; неможливість придбання ЗСУ дорогих стандартних приладів; завдяки експрес-методам можна проводити аналіз палива та олів в польових умовах.

Одним з напрямків перспективного розвитку експрес-досліджень є впровадження мікро експрес-методів, що дозволяють використовувати мінімальний обсяг рідин для аналізу.

Від таких показників якості автомобільних бензинів, як октанове число, фракційний склад, зміст фактичних смол і сірки, випробування на мідній пластинці, залежать середня технічна швидкість руху автомобіля, його вантажопідйомність, надійність і довговічність двигуна, витрата палива і масел.

Для досягнення поставленої цілі необхідно вирішити наступні завдання:

- Обґрунтувати аналітично необхідний і достатній комплекс експрес-методів, забезпечуючий допустиму достовірність розпізнання стану ПММ і агрегатів машин, і виявити номенклатуру експрес-методів, які необхідно розробити додатково;
- Обґрунтувати теоретично і дослідити експериментально нові експрес-способи і розробити методики аналізу фізико-хімічних властивостей ПММ;
- Обґрунтувати граничні значення по кожному показнику якості пального та масла;
- Розробити алгоритм комплексного діагностування машин по фізико-хімічним властивостям ПММ;
- Провести виробничі випробування розроблених експрес-методів і засобів моніторингу ПММ.

Таким чином, рішення цих завдань дозволить сформувати методику використання експрес-методів і портативних засобів.

Науковий керівник – Столінець С.Л.

**ДОСЛІДЖЕННЯ ТАКТИКИ РОДІВ ВІЙСЬК ТА ПІДГОТОВКА
ВІЙСЬКОВИХ КАДРІВ**

УДК 623.4.01(043.2)

Биков Б.В.

Національний авіаційний університет, Київ

**ВИСОКОТОЧНА ЗБРОЯ. ВЛАСТИВОСТІ, ХАРАКТЕРИСТИКИ
І БОЙОВІ МОЖЛИВОСТІ**

Підвищення точності зброї веде до підвищення її ефективності і знижує небажані побічні ефекти. Високоточна зброя (ВТЗ) – це керована і некерована зброя, яка здатна уражати цілі першим пуском (пострілом) з ймовірністю, близькою до одиниці, на будь-якій дальності у межах її досяжності: на землі, у повітрі, на воді і підводою, з різними чинниками ураження живої сили, техніки та впливу на екосистему.

ВТЗ за масштабами поділяють на: стратегічну, оперативно-тактичну і тактичну.

До стратегічної ВТЗ відносять: міжконтинентальні балістичні ракети (МБР), крилаті ракети з ядерною боєвою частиною (ЯБЧ), та звичайною бойовою частиною, протиракетні вогневі комплекси (ПВК), розвідувально-ударний комплекс (РУК, система «АВАКС»).

До оперативно-тактичної ВТЗ відносять: оперативно-тактичні (ОТР) і тактичні (ТР) ракети, керовані ракети (КР) з ядерним і звичайним зарядом, розвідувально-ударний комплекс «ПЛСС».

До тактичної ВТЗ відносять: КР тактичної авіації і авіабомби з головками самонаведення (ГСН), військові зенітно-ракетні комплекси (ЗРК) і зенітно-артилерійській комплекси (ЗАК), протитанкові реактивні і артилерійські комплекси, гарматну і реактивну зброю танків, БМП, БТР, артилерійські системи з керованими снарядами, розвідувально-вогневі комплекси (РВК) "SOTAS", протирадіолокаційні ракети.

Стає питання про місце цієї зброї у системі озброєння, про її вплив на військове будування, на стратегічні, оперативно-тактичні та тактичні закономірності ведення війни (її запобігання). Вражаюча дія ВТЗ досягається за рахунок збільшення точності, яка може в кілька разів перевищувати точність ядерних боєзарядів, що забезпечує високу ймовірність ураження конкретної малорозмірної (точкової) цілі. Звідси випливає - для здійснення політики стримування вона менш ефективна, ніж ядерна. ВТЗ є дорогою зброєю: вартість однієї крилатої ракети "Томагавк" сягає мільйона доларів. З точки зору розмірів економічних витрат – володіння солідним арсеналом подібної зброї доступно лише невеликій кількості високорозвинених країн.

Таким чином, щоб забезпечити живучість військ, населення, об'єктів при застосуванні противником ВТЗ, необхідно вивчати цю зброю і знати заходи, що знижують ефективність застосування цієї зброї.

Науковий керівник – Наконечний П.А.

УДК 656.025:358.4(043.2)

Буркало Я.В.

Національний авіаційний університет, Київ

СУЧАСНА СИСТЕМА ОЗБРОЄННЯ СТВОЛЬНОЇ ВІЙСЬКОВОЇ АРТИЛЕРІЇ І ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ ПОВІТРЯНИХ СИЛ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ

Вогневі завдання артилерії поєднують багато складових серед яких знищення ракетних комплексів, артилерійських і мінометних батареї, ураження танків, бронемашин та живої сили противника прямий або непрямий (на великих дальностях) наводкою, знищення цілей на зворотних схилах висот, в укриттях, руйнування пунктів управління, польових фортифікаційних споруд, постановка загороджувального вогню, димових завіс, радіоперешкод, дистанційне мінування місцевості і так далі. Тому на озброєнні артилерії знаходяться різні бойові комплекси. Саме комплекси, оскільки простий набір знарядь - ще не артилерія. Кожен такий комплекс включає знаряддя, боєприпаси, приладове обладнання і засоби транспортування. Дальність і могутність знаряддя визначається поєднанням таких властивостей як далекобійність, влучність і кучність бою, скорострільність.

Збільшення дальності стрільби досягалося поєднанням давно відомих рішень - збільшення довжини стовбура, обсягу зарядної камери, поліпшення аеродинамічної форми снаряда. Для більшого збільшення дальності польоту снаряд може забезпечуватися невеликим реактивним двигуном - так званий активно-реактивний снаряд. Дальність стрільби вдається збільшити на 30-50% але двигун вимагає місця в корпусі, а його робота вносить додатковий вплив в політ снаряда і збільшує розсіювання, а отже помітно зменшує влучність стрільби. Тому активно-реактивні снаряди використовуються лише за спеціальних обставин. У мінометах активно-реактивні міни дають приріст дальності - до 100%.

Повітряні Сили України — один з головних носіїв бойового потенціалу ЗС України. Цей високоманеврений вид ЗС призначений, спільно з військами ППО, для охорони повітряного простору держави, ураження з повітря об'єктів противника, авіаційної підтримки своїх військ (сил), висадки повітряних десантів, повітряного перевезення військ і матеріальних засобів та ведення повітряної розвідки.

Основні завдання Повітряних Сил України: завоювання переваги у повітрі; прикриття угруповань військ і об'єктів від ударів противника з повітря; авіаційна підтримка СВ та забезпечення бойових дій ВМС зрив маневру військ противника та його перевезень висадки повітряних десантів та боротьба з десантами противника на землі і повітрі; ведення повітряної розвідки; здійснення повітряних перевезень своїх військ і матеріальних засобів;

Таким чином, сучасна система озброєння ствольної військової артилерії є досить розвиненою і потужною. У випадку бойових дій вона несе в собі досить вагомую загрозу військам противника.

Науковий керівник – Лазарчук П.Г.

УДК 358.422:355.469.1(043.2)

Возненко С.С.

Національний авіаційний університет, Київ

ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ ЛІТАКІВ ВИНИЩУВАЛЬНОЇ АВІАЦІЇ В СУЧАСНИХ ВІЙНАХ ТА КОНФЛІКТАХ

Винищувальна авіація є однією з найважливіших умов успіху бойових дій авіації та інших родів військ. Винищувальна авіація є головним засобом тактичної авіації в боротьбі з повітряним противником. Без участі винищувачів не можлива жодна операція СВ, а також тактичної авіації і транспортних літаків. Вона, маючи на озброєнні літаки-винищувачі, є одним із основних засобів боротьби з повітряним противником та, навіть, може знищувати наземні (морські) об'єкти противника в найближчій оперативній глибині і вести повітряну розвідку.

Винищувальна авіація озброєна, в основному, літаками четвертого покоління. Ці винищувачі, озброєні досконалими всеракурсними ракетами середньої дальності і ближньої дії, оснащені удосконаленим прицільним і авіаційним обладнанням, забезпечують можливість знищення повітряного противника, у тому числі, і того, що енергійно маневрує, у будь-яких умовах дня і ночі, з великих і малих відстаней, з будь-якого напрямку.

Рівень розвитку сучасної військової техніки характеризується активним процесом модернізації та створенням абсолютно нових видів літаків-винищувачів і озброєння. Тому створюються нові, більш досконалі, зразки літальних апаратів, які можуть виконувати завдання у тяжких метеорологічних умовах, з більшою кількістю корисного обладнання на борту, більшою тривалістю польоту та більшою боєздатністю. У сучасних умовах дуже активно ведеться розробка літаків винищувачів п'ятого покоління (Т-50 - Росія, F-35 – США).

У збройних силах більшості країн основними засобами винищувальної авіації є пілотовані літаки-винищувачі. Наприклад, ВПС США: F-15, F-16, четвертого покоління та F-22, F-35 п'ятого покоління. ВПС Росії: МиГ-29, Су-27, Су-30 – четвертого покоління Су-35М, МиГ-31 – четвертого покоління глибокої модернізації. Завдяки своїм властивостям, швидкості, маневреності та озброєності, вони здатні швидко завойовувати перевагу в небі, знищувати наземні цілі, вести повітряну розвідку та передавати розвіддані командуванню в режимі он-лайн.

Таким чином, високі ТТД, сучасне устаткування і потужне озброєння дозволяють літакам-винищувачам успішно уражати будь-які повітряні цілі, а також малі і рухомі наземні (надводні) об'єкти противника. Використання винищувальної авіації може дати суттєву перевагу над противником. Це робить її незамінною під час збройних конфліктів. Саме тому провідними авіаційними країнами ведуться перегони щодо створення все більш досконалих винищувачів. Основне гасло ВА п'ятого покоління: «Перший виявив – миттєво вразив».

Науковий керівник – Ватан М.І., канд. техн. наук, доцент

УДК 358.422 (043.2)

Дзюбан Д.В.

Національний авіаційний університет, Київ

ПЕРСПЕКТИВИ ТА НАПРЯМКИ РОЗВИТКУ ВИНИЩУВАЛЬНОЇ АВІАЦІЇ В СУЧАСНИХ УМОВАХ

Винищувач п'ятого покоління — термін, що використовується для класифікації найсучасніших реактивних винищувачів, що з'явилися наприкінці 20-го століття і розвиваються до сьогодні. Прикладом винищувача 5-го покоління є F-22 Raptor. В основу проектування літаків п'ятого покоління є принцип забезпечення підвищеної виживаності за рахунок реалізації принципу «First look - first kill» (перший виявив - перший вразив) за допомогою технології зниження помітності («Stealth»). У винищувачів 5-го покоління озброєння розміщене у внутрішніх відсіках, що знижує помітність літака. Є і зовнішні підвіски, але установка на них боєкомплекту погіршує малопомітність. Малопомітність F-22 забезпечується формою, що поглинає і відбиває радіохвилі, матеріалами в конструкції і покритті планера літака.

Технічні характеристики.

Будована 20-мм гармата M61A2 Vulcan з 480 патронами.

а) У режимі „повітря-повітря”:

у головному відсіку (під фюзеляжем): 6 керованих ракет (КР) повітря-повітря AIM-120C AMRAAM, в бічних: по 1 КР повітря-повітря AIM-9 Sidewinder

б) У режимі „повітря-земля”:

у головному відсіку (під фюзеляжем): 2 КР повітря-повітря AIM-120C AMRAAM і 2 керовані 450-кг бомби GBU-32 JDAM, у бічних: по 1 КР повітря-повітря AIM-9 Sidewinder

в) В ролі літака завоювання переваги в повітрі:

у головному відсіку (під фюзеляжем): 6 КР повітря-повітря AIM-120C AMRAAM. і в бічних: по 1 КР повітря-повітря AIM-9 Sidewinder, на 4 зовнішніх вузлах: 4 AIM-120C AMRAAM і 2 2271 л ПТБ

г) В ролі дальнього винищувача:

у головному відсіку (під фюзеляжем): 6 КР повітря-повітря AIM-120C AMRAAM., в бічних: по 1 КР повітря-повітря AIM-9 Sidewinder, на 4 зовнішніх вузлах: 8 AIM-120C AMRAAM і 4 2271 л ПТБ

Льотні характеристики.

Бойова стеля: 18 000 м, практична стеля: 20 000 м, дальність польоту: 3 000 км, максимальна злітна маса: 27 200 кг.

Таким чином, винищувачі п'ятого покоління, використовуються передусім для боротьби з винищувачами противника, але також здатні здійснювати наземні атаки, розвідку і радіоелектронну боротьбу. Метою даних конструкторських рішень було підвищення універсальності літака.

Науковий керівник – Пилипович Г.Г., канд. військ. наук, доцент

УДК 358:358.4 (043.2)

Довбиш Т.М.

Національний авіаційний університет, Київ

ЗАСТОСУВАННЯ АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ ДЛЯ ПЕРЕВЕЗЕННЯ ВІЙСЬК І АЕРОДРОМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПОЛЬОТІВ АВІАЦІЇ

Головну роль в системі Військового Авіаційного Тилу всіх армій відіграють багатоцільові колісні машини. Крім перевезення особового складу та різноманітних вантажів - від боєприпасів до продовольства і акумуляторних батарей - і буксирування вантажних причепів вони є базою для артилерійських тягачів, паливозаправників, радіолокаційних станцій, пунктів управління.

На шасі багатоцільових автомобілів, причепах і напівпричепах монтують різне озброєння, апаратуру і спеціальне обладнання різних родів військ. Багатоцільові автомобілі в складі ВАТ представлені в основному двох-, трьох- і чотирьохвісних машинах вантажопідйомністю від 0,6 до 20 тонн. Це, як правило, машини підвищеної прохідності - повнопривідні, з широкопрофільними одношасними шинами і централізованою системою регулювання тиску в них, великим дорожнім просвітом.

До машин багатоцільового призначення пред'являлися, зокрема, вимоги більшої питомої вантажопідйомності, більшою максимальною і середньою швидкостями руху, кращою прохідністю, збільшеного запасу ходу. І при цьому, що важливо, - більшою уніфікації базових шасі.

Ніякий розвиток інших видів транспорту не скасовує величезної ролі ВАТ в перевезеннях і постачанні військ. Тепер для цього використовуються багатоцільові або спеціалізовані колісні вантажні машини нормальної, підвищеної і високої прохідності, гусеничні транспортери і транспортери-тягачі, великовантажні автопоцяги. На ґрунтових дорогах ті ж завдання вирішували повнопривідні КамАЗ-43105 і «Урал-4320», тягачі ТК-6 на шасі «Уралу-4320».

Використання ВАТ безпосередньо у військових частинах в бойових умовах, здавалося б, вимагає будувати його на основі тих же вузлів і агрегатів, що і армійські бронемашини. Такий досвід є - автомобілі ГАЗ-3937 (з кабіною тандемого типу, неброньований) і ГАЗ-39371 (зі звичайним компонуванням кабіни, броньований) серії «Водник», випускає Арзамаський машинобудівний завод.

Основним видом перевезень вантажів автомобільним транспортом у ЗС України є централізовані перевезення. Централізовані перевезення забезпечують високий рівень експлуатаційних та виробничих показників роботи автотранспорту; мінімальну кількість особового складу та автомобільного транспорту, відряджених для виконання військових автоперевезень.

Науковий керівник - Лазарчук П.Г.

УДК 629.73:551.590.2(043.2)

Дуда В.О.

*Національний авіаційний університет, Київ***ВПЛИВ АКТИВНОСТІ СОНЦЯ НА ПРАЦЕЗДАТНІСТЬ АВІАЦІЇ**

Незважаючи на те, що авіація є однією з найбезпечніших сфер перевезень, питання безпеки стоїть досить гостро. Однією з причин авіакатастроф можна вважати сонячну активність.

Сонячна активність — термін, що характеризує поточну сонячну радіацію, її спектральний розподіл, супутні електромагнітні явища та зміни в часі характеристик Сонця.

Сонячні корпускулярні потоки, які є особливо інтенсивними у періоди посилення його активності, рухаються в просторі, захоплюючи з собою магнітні поля. Зустрічаючи на своєму шляху Землю, магнітні поля таких потоків починають взаємодіяти з магнітним полем нашої планети, спричиняють його збурення, а також істотно впливають на фізичний стан верхніх шарів земної атмосфери. Зокрема, в атмосфері виникають додаткові електричні струми, змінюється електричний потенціал планети. Як відомо, однією з властивостей електричного поля є дія на електричні заряди з деякою силою. Таким чином, взаємодія заряджених тіл здійснюється не безпосереднім їх впливом один на одного, а через електричні полюси, що оточують заряджені тіла. Тому ми можемо стверджувати, що сонячна активність впливає на працездатність будь-яких електроприладів, зокрема і на ті, які встановлені на авіа суднах. Також, GPS-приймачі літаків, визначають свою позицію за допомогою сигналів від щонайменше чотирьох супутників. Однак, деформація електромагнітного поля може змінювати час надходження сигналу, що може, залежно від вмісту іонів в іоносфері, означати драматичні відхилення, аж навіть до відмови GPS.

Також існує зв'язок між сонячною активністю і самопочуттям персоналу авіалайнера. Після взаємодії сонячних потоків з Землею підвищується її електромагнітне поле, що впливає на самопочуття.

Умовно розрізняють такі механізми біологічної дії ЕМП:

- Безпосередня дія на органи, коли змінюється функція центральної нервової системи і пов'язана з нею нейрогуморальна регуляція;
- Рефлекторні зміни нейрогуморальної регуляції;
- Послання основних механізмів патогенезу, дії ЕМП з переважним порушенням обміну речовин, активності ферментів.

Питома вага кожного з цих механізмів визначається фізичними та біологічними змінами в організмі людини.

Таким чином, сонячна активність є однією з причин авіакатастроф, яких, за даними вчених, у моменти магнітних збурень відбувається до 70% від загального числа катастроф.

Науковий керівник – Герасименко, О.І.

УДК 629.7:355.691/19(043.2)

Зеленський А.С.
Національний авіаційний університет, Київ

ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ ЛІТАКІВ ТРАНСПОРТНОЇ АВІАЦІЇ В СУЧАСНИХ ВІЙНАХ ТА КОНФЛІКТАХ

Потреба в швидкому реагуванні на зміни обстановки з причин широкого застосування противником засобів повітряного нападу, високоточної зброї, аеромобільних десантів – значно зросла. При цьому, швидкість наземних рухомих бойових та транспортних засобів не змінилась. Внаслідок цього виникла потреба перевезення наземних сил повітрям.

Окрім десантування та порятунку, літаки транспортної авіації можна широко застосовувати в якості бомбардувальників, у зв'язку з їхньою високою вантажопідйомністю. Літаки серії АН дуже підходять для цього. Транспортний літак ІЛ-76МД може транспортувати швидко на значну відстань декілька одиниць бронетехніки або один танк.

Найбільший в даний час літак у світі Ан-225 Мрія був створений для задоволення потреб радянської космічної програми в частині транспортування великогабаритних вантажів. Фюзеляж і крила літака Ан-225 являють собою модифіковані аналогічні частини Ан-124. Літак Ан-225 здійснював транспортування космічного корабля "Буран", великі компоненти ракети-носія "Енергія" дуже велике обладнання для нафтової, будівельної та гірничодобувної промисловості. основою для нового літака послужила конструкція Ан-124 з використанням безлічі однакових вузлів і агрегатів для зниження вартості і прискорення створення нового літака. Фюзеляж і крила літака Ан-225 являють собою модифіковані аналогічні агрегати Ан-124.

Ан-70 — середньомагістральний оперативно-тактичний транспортний вантажний літак нового покоління. Він має аеродинамічну схему чотиримоторного гвинтовентиляторного турбогвинтового високоплану з однокільовим оперенням та хвостовим вантажним люком. В перспективі, Ан-70 стане основним транспортним літаком для Міністерства оборони України.

Таким чином, дивлячись у минуле і на майбутнє можна побачити, що транспортна авіація ПС ЗС України має великі перспективи за наявністю розробленої авіаційної техніки(Ан-225 „Мрія”, Ан-70). За наявністю відповідних коштів вона займе одне з провідних місць серед інших авіаційних країн для виконання військових та урядових завдань згідно оперативного призначення транспортної авіації як усередині країни, так і за кордоном. В наш час військово-транспортна авіація займає гідне положення серед інших родів авіації у всіх розвинутих країнах світу. Вона має багатоцільове призначення і життєво необхідна для ведення сучасних бойових дій. Тому вона має розвиватися на ряду з іншими родами військ.

Науковий керівник - Ватан М.І., канд. техн. наук, доцент

УДК 355.224.1:355.311.1 (100) (043.2)

Ковалик М.І.*Національній авіаційній університет, Київ***ОСОБЛИВОСТІ МОРАЛЬНО-ПСИХОЛОГІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ
В АРМІЯХ ПРОВІДНИХ КРАЇН СВІТУ**

В західних країнах надається значної уваги психологічній підготовці військових. Мета – „створити солдата” (як правило – американського зразка), психологічно готового до виконання бойового завдання будь-якої складності. Цілеспрямована робота військових психологів дає позитивні результати. Це засвідчує досвід локальних війн і збройних конфліктів, у яких беруть участь переважно військовослужбовці США, Великої Британії, Німеччини та Ізраїлю.

Командування збройних сил готує військовослужбовців до дій в реальних бойових умовах. При цьому головними завданнями психологічної підготовки є: формування психологічної стійкості до впливу психотравмуючих чинників бойової обстановки; формування психологічної згуртованості бойових підрозділів; забезпечення необхідного психічного стану під час ведення бойових дій; зниження психогенних втрат та надання психологічної допомоги військовим, що отримали бойову психічну травму.

До основних напрямків і способів психологічної підготовки зарубіжні експерти відносять: моделювання реалістичного образу, тактики дій, бойових можливостей ймовірного противника; підготовка особового складу до дій у складних природно-кліматичних умовах; створення в процесі бойового навчання фізичних і психічних навантажень (і перевантажень), характерних для реального сучасного бою; розширення індивідуальних можливостей у подоланні стрес-чинників завдяки прийомам психічної саморегуляції.

Аналіз змісту психологічної підготовки у збройних силах країн НАТО дозволяє зробити такі висновки.

В системі психологічної підготовки чітко виокремлюються напрямки: формування і розвиток у військовослужбовців високих професійних якостей; позитивної мотивації до військової служби; виховання у особового складу почуття патріотизму, вірності національним цінностям; формування навичок виживання у полоні і підготовка до ведення тривалих бойових дій в екстремальних умовах; заняття з фізичного виховання особового складу.

Особливостями психологічної підготовки є: наявність відповідного апарату практично у всіх структурах організаційної побудови збройних сил; розгалуженість і суворе підпорядкованість різних служб та органів; наявність у розпорядженні органів управління психологічною підготовкою потужної матеріальної і фінансової бази та висококваліфікованих кадрів; чітко визначені ідейно-теоретичні та методологічні основи психологічної підготовки; комплексний підхід до вирішення завдань; нерозривне поєднання навчання і виховання.

Науковий керівник – Саленко К.А., канд. військ. наук

УДК 355.01 (043.2)

Лошкарьов А.О.

Національний авіаційний університет, Київ

СОЦІОНІКА ТА ЇЇ ПРИКЛАДНЕ ЗНАЧЕННЯ ДЛЯ ВІЙСЬКОВОЇ СПРАВИ

Соціоніка – дуже цікавий і оригінальний різновид психології, який вивчає особливості влаштування людської особистості і закони взаємовідносин між людьми з різними характерами.

Щоб почувати себе в цьому житті щасливими та самодостатніми дуже важливо знати і слідувати своїй вродженій природі. Дуже часто люди з останніх сил намагаються наслідувати когось іншого, створюючи для своєї душі і тіла величезні перевантаження. Як наслідок вони отримують хвороби, розчарування та депресії.

Соціоніка як ніяка інша дисципліна дозволяє:

- зрозуміти, що наші недоліки є закономірним продовженням наших чеснот і що використавши те, чого ми так соромимось, ми насправді, втратимо й те чим так пишаємось. Наприклад, за вміння плавати качка розплачується незграбністю на суші. Курка спритна на суші, зате у воді повністю безпорадна;

- звільнитись від надмірних вимог, невдоволень як до себе так і до свого оточення;

- краще зрозуміти і спілкуватись із своїм найближчим оточенням;

- зрозуміти свою внутрішню суть і наше призначення в суспільстві;

- обрати ті види діяльності в суспільстві, в яких ми будемо успішними.

Отже, у 80-х роках 20 ст. в науці про природу людської особистості склалась і отримала свій розвиток нова галузь знань – соціоніка.

Сфера практичного застосування соціоніки охоплює усі боки людської діяльності: управлінські процеси, комунікативні відносини, формування трудових, військових колективів з урахуванням психологічної сумісності, оптимізація психологічних та фізіологічних якостей особистості (військовослужбовця).

Оволодіння методикою соціально-психологічної типізації особистості дозволить офіцерським кадрам враховувати при роботі з особовим складом враховувати вплив негативних чинників сучасного бою на психіку воїна.

Науковий керівник – Пічугін С. М., доцент

УДК 629.7.058.54“313”

Найда Д.О.

Національний авіаційний університет, Київ

АНАЛІЗ ІСНУЮЧИХ ПОВІТРЯНИХ ЗАСОБІВ ДАЛЬНОГО РАДІОЛОКАЦІЙНОГО ВИЯВЛЕННЯ, КЕРУВАННЯ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ЇХ РОЗВИТКУ

Необхідність створення літака дальнього радіолокаційного виявлення і керування (ДРЛВіК) виникла у зв'язку з тим, що наземні та корабельні радіолокаційні станції не забезпечують виявлення повітряних, в першу чергу, маловисотних цілей на достатній дальності, особливо в умовах, коли противник застосовує засоби радіоелектронної боротьби. Через відсутність оперативної інформації про реальну повітряну обстановку командування своєчасно не оповіщається про повітряний напад, що знижує ефективність відбиття нападу силами протиповітряної оборони.

У 1970 році на озброєння армії США прийнята система ДРЛВіК “AWACS” (Airborne Warning Control System – повітряна система виявлення і керування) на базі літаків Boeing E-3A “Sentry”, яка забезпечує виявлення, ідентифікацію та супроводження цілей при любых погодних умовах на фоні будь-якої місцевості. За допомогою зазначеної системи можна здійснювати командування всіма авіаційними силами, які виконують перехват, блокування та ізоляцію противника, розвідку й нанесення ударів, авіаційну підтримку сухопутних і військово-морських сил.

Комплекс ДРЛВіК А-50 має унікальні можливості, однак поступається американському “AWACS” в дальності виявлення цілей та кількості автоматизованих каналів наведення. Апаратура, встановлена на А-50, важча американського обладнання аналогічного призначення приблизно в 1,5 рази. Однак, радіотехнічний комплекс “Шмель” кращий за Е-3А за рівнем виявлення цілей на фоні Землі (дозволяє ефективно виявляти низько літаючі цілі: крилаті ракети, літаки “Стелс”).

У 1982 р. в АНТК ім. О.К.Антонова почалася розробка оперативно-тактичного літака ДРЛВіК, отримавши позначення Ан-71. З причини відсутності фінансування роботи з його створення та доведення до серійного виробництва були зупинені наприкінці 1990 року.

На думку закордонних військових фахівців, кількість літаків ДРЛВіК в арміях іноземних держав найближчим часом збільшиться на 35-40%. На сьогоднішній день, поряд з модернізацією існуючого парку літаків, здійснюються роботи щодо створення принципово нових систем, де в якості носіїв використовують сучасні цивільні або військово-транспортні літаки. Основними напрямками удосконалення машин даного типу, крім покращення льотно-технічних характеристик, зменшення вартості життєвого циклу та продовження строків служби, є розширення обсягу виконаних завдань за рахунок встановлення сучасного бортового радіоелектронного обладнання.

Науковий керівник – Зарицький О.І., канд. техн. наук

УДК 656.078(043.2)

Поліщук М.Р.

Національний авіаційний університет, Київ

СУЧАСНИЙ СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ЕКРАНОПЛАНІВ

Швидкість, простір та час завжди були головними чинниками на війні, які визначали успіх бойових операцій. У цьому випадку важливу роль відіграє мобільність військ, яка характеризується своєчасністю та обсягом переміщення військ. Авіація не завжди здатна виконувати дані завдання у зв'язку з уразливістю до ППО, обмеженістю вильотів на добу, потребою в ЗПС та інш. У той же час, кораблі ВМС мають недостатню швидкість і маневреність. Для вирішення цієї проблеми в СРСР було створено новий вид військового транспорту – екраноплан.

Свій перший політ найбільший у світі екраноплан КМ «Корабель-Макет» зі злітною масою 540 тонн і максимальною швидкістю польоту 500 км/г здійснив в 1966 році. Незабаром були створені його прототипи «Лунь» та «Орлёнок».

Фізичні принципи руху цього апарату ґрунтуються на екранному ефекті, який полягає в створенні повітряної подушки, що виникає за рахунок набігаючого потоку повітря. Підйомна сила таких апаратів створюється за рахунок як розрідженого тиску над верхньою плоскістю крила, так і за рахунок підвищеного тиску під нижньою плоскістю, що можливо тільки на невеликих висотах (декілька метрів).

У США розроблено екраноплан «Пелікан» який має унікальні можливості при проведенні десантних операцій. За один раз він може прийняти на борт 17 танків «Абрамс» М1 або до вісімсот військовослужбовців при дальності польоту до 18 тис. км. і швидкості польоту 460 км/г.

Апарати, що використовують екранний ефект, поділяються на три типи:

Тип А – екраноплан, який летить тільки в межах екранного ефекту.

Тип В - екраноліт. Він здатний літати за межами впливу екранного ефекту і короткий час підійматися на обмежену висоту.

Тип С - екраноліт. У ньому використовується екранний ефект тільки для зльоту й посадки.

Основні переваги екранопланів: висока живучість (при відмові двигуна пілот просто збавляє тягу й сідає на воду або використовує злітний двигун), відсутність ЗПС (водна акваторія, лід, рівнина), більша вантажопідйомність і економічність, ніж у літака, непомітність на радарх.

Недоліками можна в неможливість зльоту й посадки з нерівної поверхні, велике зусилля при зльоті (потужність двигунів), складність керування на малих висотах та в складних метеорологічних умовах, низька маневреність.

Перспективним напрямком розвитку екранопланів на сьогоднішній день є цивільні перевезення пасажирів та вантажів. Основною перевагою таких перевезень є економічна складова, яка полягає в відсутності додаткових витрат на будівництво аеропортів, причалів тощо.

Науковий керівник – Зарицький О.І., канд. техн. наук

УДК 358.4:355.4 (043.2)

Хлібасв Д.Е.*Національний авіаційний університет, Київ***ПРОБЛЕМИ ЗАСТОСУВАННЯ АРМІЙСЬКОЇ АВІАЦІЇ
У МИРОТВОРЧИХ ОПЕРАЦІЯХ**

Армійська авіація (АА) — рід військ у складі Сухопутних військ (СВ). АА дозволяє ефективно вирішувати завдання щодо авіаційної підтримки частин і підрозділів СВ, а також виконує дуже важливі завдання у миротворчих операціях. АА є наймобільнішим й найефективнішим компонентом Сил швидкого реагування СВ ЗС України, який виконує найвідповідальніші завдання. Це і участь у миротворчих операціях у складі визначених підрозділів, несення бойового чергування у складі сил протиповітряної оборони, завдання з пошуку і рятування, а також ліквідація наслідків техногенних катастроф. У миротворчих операціях у складі визначених підрозділів АА, використовуючи транспортно-бойові вертольоти, виконує завдання бойового чергування у складі миротворчих сил ООН щодо роз'єднання протиборчих сторін, як наприклад, в Ліберії.

Аналіз сучасних умов функціонування АА ЗС України показує стійку тенденцію щодо погіршення загального стану всіх її складових, які безпосередньо впливають на безпеку польотів військових літальних апаратів та рівень боєздатності АА. Одна з найбільших проблем АА — незначний наліт льотних екіпажів тих підрозділів, які не входять до зазначеної функціональної структури, не дає змоги в повному обсязі вирішувати завдання щодо відтворення прошарку високо підготовлених льотчиків.

За роки незалежності в АА ЗС України із загальної кількості авіаційних подій більше 80 відсотків трапилось з вини особового складу, через так званий «людський фактор». Але це не тільки проблема АА, таке ж співвідношення і в цивільній авіації.

На сьогодні основними небезпечними факторами у льотній роботі вважається низький вишкіл льотного складу, втрата навичок керівного складу в організації та забезпеченні польотів, поступове старіння авіаційної техніки, недостатнє фінансування проведення заходів бойової підготовки, модернізації та капітально-відновлювального ремонту авіаційної техніки.

Проблемним питанням також є низька надійність авіаційної техніки через тривалий термін експлуатації, її моральне і фізичне старіння. В це важко повірити, але сини авіаторів старших поколінь виконують навчальні польоти на тій же самій авіаційній техніці, на якій вчилися літати ще їхні батьки.

Таким чином зменшення проблем застосування армійської авіації напряму пов'язано з підвищенням вишколу льотного складу, модернізацією авіаційної техніки, вдосконаленням якості підготовки льотного складу для виконання завдань у миротворчих операціях, а також з підвищенням фінансування проведення заходів бойової підготовки.

Науковий керівник – Скворок І.М.

**ПРОБЛЕМИ РОЗРОБКИ, МОДЕРНІЗАЦІЇ ТА ЕКСПЛУАТАЦІЇ БОЙОВИХ
АВІАЦІЙНИХ КОМПЛЕКСІВ І ВІЙСЬКОВОЇ АВІАЦІЙНОЇ ТЕХНІКИ**

УДК 458.4:629.735.036.34 (043.2)

Войтюк М. В.

Національний авіаційний університет, Київ

**СУЧАСНИЙ СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ДВОКОНТУРНИХ
ТУРБОРЕАКТИВНИХ ДВИГУНІВ**

З 1960-х років і до нашого часу в вітчизняному авіадвигунобудуванні – ера двоконтурних ТРД (ДТРД). ДТРД різних типів є найбільш поширеним класом повітряно-реактивних двигунів, що використовуються на літаках, від високошвидкісних винищувачів-перехоплювачів з ДТРДФ з форсажною камерою, до гігантських комерційних і військово-транспортних літаків з ДТРД з високим рівнем двоконтурності. В роботі двоконтурних турбореактивних двигунів використаний принцип приєднання до ТРД додаткової маси повітря, що проходить через зовнішній контур двигуна. Це дозволяє отримати двигун з більш високим ККД при польоті, порівняно зі звичайними ТРД.

Однією з останніх розробок у Російській федерації можна назвати двигун АЛ-41Ф1, створений на базі АЛ-31Ф, АЛ-31ФП і АЛ-41Ф. Даний тип двигуна належить до перспективного авіаційного комплексу 5-го покоління. Не зважаючи на схематичну схожість з АЛ-31Ф, двигун на 80 % складається з нових деталей. Від попередників його відрізняє підвищена тяга (14000 кгс), повністю цифрова система управління, плазмова система запалювання, нова турбіна збільшеного діаметру та покращені характеристики витрати палива.

Серед зарубіжних двигунів, що мають великі перспективи у військовій і цивільній авіації можна зазначити двигуни серії CFM56 та F414-GE-400. Вони є найбільш поширеним ДТРД у світі й сконструйовані в 4 модифікаціях. Основним літаком у цивільній авіації, на якому стоїть даний двигун, є Boeing 737. F414-GE-400 знаходиться на озброєнні американських повітряних сил і є найновішою та найперспективнішою розробкою серед двигунів у військовій авіації. Вперше він увійшов в експлуатацію в 1998 році і замовлення на його виробництво плануються мінімум до 2014 року.

Найбільш імовірними технічними напрямками розвитку ТРД можна очікувати:

- пошук і застосування нових принципових схем двигуна;
- розробка та використання нових видів палива;
- вдосконалення матеріалів і покриттів, що застосовуються, більш широке використання порошкової металургії та композитних матеріалів;
- застосування лише високопродуктивних технологічних процесів;
- широке використання бортових обчислювальних машин для регулювання двигуна і діагностики його стану.

Науковий керівник - Дорошенко Ю. А.

УДК 358.424:519.248(043.2)

Герасимов С.В.

*Національний авіаційний університет, Київ***ОЦІНКА РАЦІОНАЛЬНОЇ КІЛЬКОСТІ СТРУКТУРНИХ ЛАНОК
ІНЖЕНЕРНО-АВІАЦІЙНОЇ СЛУЖБИ ПРИ ПІДГОТОВЦІ АВІАЦІЙНОЇ
ТЕХНІКИ ДО ПОЛЬОТІВ З ВИКОРИСТАННЯМ МОДЕЛІ МАСОВОГО
ОБСЛУГОВУВАННЯ**

Подальший розвиток авіаційної техніки (АТ) неухильно веде до використання сучасних технологій та методів перевірки технічного стану, що в свою чергу веде до зменшення часу підготовки літака до польоту. Однак наряду з цим, роботи, які проводяться на літаку з підготовки до бойового застосування (спорядження літака авіаційними засобами ураження та ін.) повинні виконуватись згідно з відповідною технологією та суворою послідовністю. Зважаючи на те що, час виконання операції при цьому залишається неухильним, при підготовці до бойового застосування необхідно ефективно використовувати технічні розрахунки інженерно-технічного складу (ІТС) з підвищенням якості підготовки авіаційних засобів ураження (АЗУ).

У доповіді проводиться аналіз і розглядається графоаналітичний метод використання систем масового обслуговування (СМО) з метою оцінки ефективності підготовки групи бойових літаків до польотів при обмеженні людських ресурсів і часу підготовки літака. Серед основних напрямків дослідження ефективності роботи ІТС з використанням математичних методів моделювання можна вказати такі:

1. Дослідження ефективності різних систем і програм технічної експлуатації.

2. Визначення шляхів підвищення ефективності роботи окремих ланок.

3. Визначення раціонального розподілу особового складу ІАС за видами робіт й ін.

Вирішення цих завдань можливе двома шляхами:

- використання аналітичних методів теорії масового обслуговування, методів статистичного моделювання та інші;

- використання графічних методів, серед яких найбільш розповсюджені такі як методи мережевого планування та методи з застосуванням стрічкових графіків.

Внаслідок того, що аналітичні та графічні методи мають певні недоліки, зроблена спроба з'єднати аналітичний і графічний методи. У процесі досліджень отриманні чисельні значення часу спорядження літака АЗУ та інтенсивності обслуговування в залежності від кількості каналів обслуговування.

Отримані чисельні результати показали, що використовуючи графічний підхід до розв'язання завдань такого типу на першому етапі, дозволяє якісно оцінити резерви часу з послідовним вирішення завдання аналітичним методом.

Науковий керівник – Павільч В.М., канд. техн. наук, доцент

УДК 681.518.5:623 (043.2)

Говтвяниця А.А.

Національний авіаційний університет, Київ

АНАЛІЗ СИСТЕМ ПРОГНОЗУВАННЯ СТРОКІВ ВІДМОВИ ДЕТАЛЕЙ МЕХАНІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

Експлуатація авіаційної техніки припускає вплив на неї великої кількості різних факторів, які викликають зміну (погіршення) у часі її технічного стану (ТС), що призводить до відмови.

Істотною особливістю факторів, що впливають на зміну ТС, є їхнє коливання в часі, що носить випадковий (стохастичний) характер. До факторів, що чинять найбільш істотний вплив на швидкість зміни ТС деталі, відносяться: технологічні навантаження, характеристики міцності матеріалу обладнання. Крім них, необхідно виділити такі фактори як: дотримання умов технологічного процесу, якість технічного обслуговування й ремонту та ін.

Для вирішення завдання прогнозування строків відмов, різними дослідниками було запропоновано безліч моделей, що відрізняються видом вихідної інформації, методами її аналізу й формою подання результатів. Кожна з моделей припускає використання власної процедури прогнозування, що визначається видом і характером вихідної інформації.

Аналіз розглянутих моделей дозволяє розділити їх на чотири види: ресурсна, силова, діагностична, експертна.

Кожній з моделей, відповідає власне значення технічних характеристик, наприклад, точність прогнозу, і економічних, наприклад, фінансові витрати на прогнозування. Відомо, що експертна модель вимагає мінімальних фінансових витрат на прогнозування, але забезпечує мінімальну точність прогнозу. Більш дорога, діагностична модель, забезпечує кращу точність прогнозу.

Для обґрунтованого вибору моделі можна використати критерії відносної вартості експлуатації. Цей критерій має у своєму складі як технічні, так і економічні компоненти

$$S_E = (D + P + \Pi) / (K_{BP} M_P)$$

де D – вартість об'єкта (запасної частини), використовуваного під час ремонту;

P – витрати на заміну об'єкта (ремонтний вплив);

Π – вартість прогнозування строку відмови;

K_{BP} – коефіцієнт використання ресурсу деталі;

M_P – математичне очікування повного ресурсу деталі.

Використання запропонованої системи стосовно до конкретної деталі дозволяє обґрунтувати вид моделі, яка дозволить знизити витрати на прогнозування строків відмови.

Науковий керівник - Єгоров С.Н., канд. техн. наук

УДК 623.41(043.2)

Кірсанов В. А.

*Національній авіаційній університет, Київ***ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ АВІАЦІЙНИХ ГАРМАТ НА ПОЧАТКУ
XXI СТОЛІТТЯ**

Перші авіаційні гармати з'явилися в роки Першої світової війни, а в 1940-1953 рр. вони практично витіснили з озброєння літаків кулемети як звичайного, так і великого калібру. З кінця 50-х до середини 70-х років панувала тенденція замінити гарматного озброєння літаків керованими і некерованими ракетами.

У даний час переважна більшість винищувачів і винищувачів-бомбардувальників поряд з ракетним озброєнням оснащені автоматичними гарматами. З упевненістю можна казати, що авіаційні гармати будуть залишатися важливим елементом авіаційного озброєння в першій чверті XXI століття.

Основний напрямок розвитку авіаційних гармат – вдосконалення їх боеприпасів.

У доповіді проведено аналіз розвитку боеприпасів для авіаційних гармат і розглянуто:

- залізні і латунні гільзи;
- патрони з алюмінієвими гільзами;
- телескопічні патрони;
- безгільзові боеприпаси;
- бронебійні снаряди.

Також розглянуто питання впровадження пластмасового ведучого паска (ПВП) на американських авіагарматах. Застосування ПВП дозволило підвищити живучість стволів 30-мм авіагармати GAU-8 (США) в три рази у порівнянні з їх живучістю при застосуванні мідних ведучих пасків. При звичайних сталевих або мідних ведучих пасках, як показали дослідження, знесення каналу ствола починається з першого пострілу і поступово збільшується. Під час стрільби снарядами з ПВП, знесення каналу ствола практично відсутнє до певного настрілу, а потім прогресивно збільшується. Це дозволяє своєчасно змінювати стволи до того, як розсіювання снарядів зросте до неприйнятних розмірів. Одночасно з американськими конструкторами випуск 27-мм снарядів з ПВП почала німецька фірма «Маузер».

Основні напрямки подальшого розвитку авіаційних гармат визначаються необхідністю підвищення темпу стрільби і автоматизацією управління, а також – вдосконалення боеприпасів. Наукові розробки на сучасному етапі здійснюються з урахуванням використання радіолокаційних і телевізійних прицілів, автоматики та обчислювальної техніки.

Науковий керівник – Сілаков І.А., канд. техн. наук, доцент

УДК 623.746.17(313)(043.2)

Леоненко Д.А.

Національний авіаційний університет, Київ

СВІТОВІ ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ УДАРНИХ ВЕРТОЛЬОТІВ

Найкращими представниками багатоцільових ударних вертольотів у світі є РАН-2 TIGER, АРАСНЕ АН-64 D, А-129, Ка-50(Ка-52), Мі-28Н. Зазначені типи вертольотів поєднують єдиний підхід до їх створення, який полягає в удосконаленні усіх складових бойової ефективності вертольотів попереднього покоління: конструкції, озброєння, обладнання, льотно-технічних характеристик.

Конструкції цих вертольотів мають ряд особливостей:

- бронювання життєво-важливих елементів, включаючи кабіну екіпажу з бронесклом;
- багатократне резервування деяких систем (у першу чергу, системи керування);
- застосування ряду агрегатів з пониженою чутливістю до бойових пошкоджень (багато лонжеронних лопатей несучого гвинта; еластомірних втулок, що зберігають працездатність при витіканні масла редукторів; протектованих паливних баків із наповнювачами; використання в трансмісії спеціальних сплавів із зменшеною швидкістю розповсюдження тріщин);
- застосування в конструкції планеру енергопоглинаючих елементів, за рахунок деформації яких при ударі об поверхню землі знижуються навантаження на екіпаж;
- встановлення засобів аварійного покидання;
- зниження візуальної, радіолокаційної, інфрачервоної й акустичної помітності.

Система озброєння вертольотів відрізняється підвищеною дальністю і точністю стрільби, що забезпечує мінімальний час перебування в зоні ефективного вогню засобів протиповітряної оборони противника. Для ураження одинарних броньованих цілей застосовуються керовані ракети з автономною системою наведення.

Обладнання вертольотів включає сучасні системи виявлення і прицілювання, у тому числі нашоломні, засновані на різних фізичних принципах роботи (оптико-електронні системи з телевізійним, тепловізійним каналами спостереження та лазерним далекоміром; радіолокаційні станції міліметрового діапазону), і дозволяє протягом 3...10 с розпізнати ціль і виконати необхідні розрахунки для стрільби, при чому, в будь-який час доби.

Орієнтовна вартість нового сучасного вертольота становить від 20 млн. доларів.

Науковий керівник – Тараненко В.В., канд. техн. наук

УДК 355.354:629.734.5(091)(043.2)

Прикладовський О.О.

*Національний авіаційний університет, Київ***СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ АВІАЦІЇ КОРАБЕЛЬНОГО
БАЗУВАННЯ**

Історія авіації корабельного базування розпочалася в 1912 році з польоту британського льотчика з лінкора «Африка», а перший проект авіаносця на 25 літаків зі «сквозною» палубою, катапультною та аерофінішером був підготовлений російським льотчиком Мацієвичем ще у 1909 році.

Перші посадки літаків на кораблі виявили необхідність створення літаків з коротким пробігом і малою посадочною швидкістю та кораблів, які мають широкі та просторі палуби. Перспективним напрямком у забезпеченні посадки літака на корабель виявилися аерофінішери (троси, що натягувалися поперек палуби), за які літак чіплявся спеціальним кроком – гаком.

Перші авіаносці мали польотну палубу, підняту вище за корабельні настройки, що заважало зльоту, посадки та розміщенню літаків. Згодом застосовуються спеціальні підйомні бар'єри, які запобігали звалюванню літаків в воду та зіткнення з припаркованими на палубі літаками при посадці. Для допомоги льотчикам при посадці призначався спеціальний керівник посадки (досвідчений льотчик, який допомагав витримати режим заходу на посадку).

Для швидкого розбігу літака на зльоті використовувалися гідравлічні та парові катапульты.

Ще одним кроком у розвитку авіації корабельного базування стала поява літаків зі складуючим крилом, що дозволило розміщувати їх більш компактно на ангарній та польотній палубах.

Після Другої світової війни наступив новий період у розвитку авіаносних сил – ера реактивної авіації. Змінилися і авіаносці, на яких з'явилася кутова польотна палуба та оптична система посадки (ОСП). Ці заходи дозволили збільшити кількість літаків на авіаносцях, знизити аварійність при посадці та зменшити час зльоту авіаційного угруповання авіаносця. У 60-і роки до бойового складу ВМС США ввійшли атомні авіаносці, які мали значний радіус бойових дій, були здатні прийняти на борт до 80 літаків, при цьому, різко збільшилися розміри кораблю, складність його обладнання та вартість.

Подальшим розвитком корабельної авіації стала поява літаків з укороченим зльотом та з вертикальним зльотом та посадкою, які базувалися на авіаносних кораблях (протичовнових і важких авіаносних крейсерах (ТАВКР)).

Таким чином, розвиток авіаносців, авіаносних крейсерів і авіації корабельного базування дозволяє забезпечувати можливість підтримки наземних військ в збройних конфліктах у будь-якому районі світу.

Науковий керівник – Тапол М.В., канд. техн. наук, доцент

УДК 629.735.05/06.004.4(043.2)

Тарасенко З.В.

Київський національний економічний університет, Київ

**ЗБЕРІГАННЯ ВИРОБІВ АПАРАТУРИ АВІАЦІЙНОГО
ТА РАДІОЕЛЕКТРОННОГО ОБЛАДНАННЯ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ,
ЗАСОБІВ ВИМІРЮВАННЯ**

Для забезпечення повної справності та безвідмовності роботи обладнання літальних апаратів необхідно постійно вести спостереження за його станом, виконувати періодичні огляди і обробку всього обладнання згідно з керівництвом щодо збереження.

Авіаційні прилади, електро і радіобладнання необхідно зберігати в опалюваних приміщеннях при температурі повітря від +5 до 30 °С та відносній вологості повітря не більше 70 %. Приміщення повинно утримуватись в ідеальній чистоті.

Прилади, які не мають футлярів і коробок, зберігати треба на стелажах і в шафах в один ряд, при цьому, отвори приладів закривають дерев'яними пробками, а штуцери обертають парафінованим папером. Прилади в заводській упаковці дозволяється зберігати на стелажах в декілька рядів. При цьому не дозволяється деформація тари нижніх рядів.

Великогабаритні прилади, наприклад, компаси, а також автопілоти дозволяється зберігати в штабелях у заводській упаковці.

Годинники, секундоміри і авіаційні хронометри пропонується зберігати в шафах під замками і пломбами.

Зовнішній огляд генераторів виконується один раз у шість місяців.

Зовнішній огляд апаратури літака та його приладів необхідно виконувати щомісячно на вибір 5-10 %.

Для зберігання лужних і кислотних акумуляторів мають виділятися приміщення, які повинні бути вогнестійкими 1-го ступеня, з електроосвітленням вибухонебезпечного типу, відділені від інших приміщень глухою стінкою з вогнетривкого матеріалу, сухими, чистими, із примусовою вентиляцією.

Температура повітря в приміщенні для нікель-кадмієвих лужних акумуляторів повинна бути в межах від 0 до +25 °С, а для кислотних від -35 до +20 °С. Зберігання акумуляторів у теплому приміщенні при температурі +30 °С і вище забороняється. Спільне зберігання лужних і кислотних акумуляторів, а також заряджених акумуляторів із засобами зв'язку забороняється.

Таким чином, при визначенні умов зберігання тих чи інших видів авіаційного і радіоелектронного обладнання в сучасних умовах необхідно суворо дотримуватися технічних умов, які вказані в експлуатаційній документації заводів виробників.

Науковий керівник - Мірошніченко М.Г.

УДК 629.735.05:621.396.6(043.2)

Білецький Д.В., Шаповал Є.І.
Національний авіаційний університет, Київ

СПОСІБ КОНТРАДІОЕЛЕКТРОННОЇ ПРОТИДІЇ ЛІТАКОВІЙ СТАНЦІЇ АКТИВНИХ ПЕРЕШКОД ПРОТИВНИКА ШЛЯХОМ ПОРУШЕННЯ ЇЇ ФУНКЦІОНУВАННЯ В АВТОМАТИЧНОМУ РЕЖИМІ

Сучасні бортові засоби радіоелектронної протидії літаків (станції активних перешкод індивідуального захисту (САП ІЗ)) і бортові комплекси оборони дозволяють під час проходження сучасної системи протиповітряної оборони підвищити імовірність виживання в 2-5 разів. У зв'язку з важливістю завдань, які виконують бортові засоби радіоелектронної протидії, та їх ефективністю, все більше стали досліджуватися питання радіоелектронної протидії цим засобом. Цей напрямок ведення радіоелектронної боротьби в радіочастотному спектрі отримав назву – контррадіоелектронна протидія (КРЕП). Основним об'єктом протидії є САП й інформаційні підсистеми, які забезпечують її роботу та входять до складу бортових комплексів оборони. Сучасні САП ІЗ здебільшого є автоматичними та будуються за ретрансляційним принципом. Прийняті сигнали після попереднього підсилення, аналізу, зміни ряду їх параметрів ретранслюються із наділенням їх перешкодовою модуляцією. Створення ними того чи іншого виду, комплексу перешкод, а також параметри цих перешкод визначаються в процесі використання САП ІЗ інформації, яка розвідується. Змінюючи цю інформацію, можна суттєво знизити ефективність роботи САП ІЗ і бортових комплексів оборони в цілому, тим самим здійснюючи активну протидію самій САП ІЗ – КРЕП. Будь-яка САП ІЗ має у своєму складі систему селекції регулярних сигналів, виділяючи регулярні сигнали радіолокаційної станції (РЛС), які супроводжують перешкодоносій, від нерегулярних сигналів РЛС, які працюють у режимі пошуку. Система селекції виробляє сигнали на систему управління станцією, під дією яких САП ІЗ вмикається в автоматичному режимі та починає формуватися перешкода.

Запропонований спосіб КРЕП засновується на порушенні регулярності опромінюючого сигналу шляхом короткочасного розриву сигналу опромінення цілі під час роботи бортової РЛС в режимі безперервного супроводження, але розрив сигналу не повинен перевищувати час виходу цілі із зони безперервного супроводження, розміри якої залежать від ширини діаграми спрямованості радіолокаційної станції та дальності між станцією і САП ІЗ. Цей спосіб є ще одним кроком до розвитку нового перспективного напрямку розвитку індивідуальних засобів радіоелектронної боротьби для літаків-випилювачів ЗС України. Сторона, яка перша почне розробляти та використовувати способи і засоби КРЕП, отримає на визначеному часовому інтервалі переваги в ефективності ведення радіоелектронної боротьби та перевагу під час повітряного бою взагалі завдяки підвищенню ефективності застосування власної зброї по об'єктах противника.

Науковий керівник – Семененко О.М., канд. техн. наук

УДК623.462.5.001.76(043.2)

Василенко М.Ю., Чунарьов А.В.

Національний авіаційний університет, Київ

ШЛЯХИ МОДЕРНІЗАЦІЇ РАКЕТ Р-27

Ракети типу Р-27 (К-27, за кордоном – АА-10 Alamo) класу «повітря-повітря» призначені для перехвату і знищення літаків і вертольотів усіх типів, безпілотних літальних апаратів і крилатих ракет у повітряному бою на середніх і великих дистанціях, під час автономних і групових дій літаків-носіїв, вдень і вночі, за простих і складних метеоумов, з будь-яких напрямків, на фоні землі і моря, за активної інформаційної, вогневої та маневреної протидії противника. Вони входять до складу озброєння літаків МіГ і СУ. Ми прагнули розглянути основні варіанти модифікації вітчизняних ракет типу Р-27.

Першочергово передбачалось створення двох уніфікованих ракет: К-27А для МіГ-29 і К-27Б для Су-27, що різняться силовими установками і дальністю пуску. На кожній модифікації ракети передбачалось застосування теплової та радіолокаційної головок самонаведення. При цьому і двигуни і головки самонаведення повинні були бути взаємозамінними, тобто ракети створювались за модульним принципом.

Модульні ракети типу Р-27 мають однакові бойові частини, блоки управління і енергоживлення, несучі поверхні та рулі. Кожна з модифікацій може оснащуватися уніфікованими двигунами звичайної (Р-27Р, Р-27Т, Р-27П, діаметр 230 мм, довжина 1500 мм) і підвищеної (Р-27ЭР, Р-27ЭТ, Р-27ЭП, діаметр 260 мм, довжина 2200 мм) енергетики та системами наведення на базі інфрачервоної (теплової) головки самонаведення (Р-27Г, Р-27ЭГ), а також пасивної (Р-27П, Р-27ЭП) і напівактивної (Р-27Р, Р-27ЭР) радіолокаційних головок самонаведення. Також існує модифікація ракети Р-27ЭА з багатофункціональною моноімпульсною доплерівською активністю радіолокаційної головки самонаведення. Застосування ракет з різними головками збільшує завадостійкість і ефективність системи озброєння авіаційних комплексів.

Система наведення ракети реалізує модернізований метод пропорційного наведення як на інерційно-коригуючій ділянці наведення (політ з радіокорекцією), так і на ділянці напівактивного самонаведення після захвату цілі на траєкторії польоту.

Аналогом ракети є американська ракета AIM-7F «Сперроу». Ракети типу Р-27 відрізняються більшою дальністю пуску і середньою швидкістю польоту, що досягається за допомогою використання потужного двигуна з великим запасом твердого палива. Крім того, в американській ракеті відсутній варіант з тепловою головкою самонаведення.

Науковий керівник – Романенко В.І.

УДК 629.735.05:621.396.6(043.2)

Кошовий Р.Г., Худяй М.В.*Національний авіаційний університет, Київ***ПРОПОЗИЦІЇ ЩОДО СТВОРЕННЯ ПЕРЕШКОД З ДВОХ ТОЧОК
ПРОСТОРУ З ОДНОГО ЛІТАКА-НОСІЯ**

В умовах активного розвитку засобів протиповітряної оборони підвищення захисту літака під час виконання ним бойового завдання на основі використання нових бортових засобів радіоелектронної боротьби (РЕБ) є достатньо актуальною та ваговою задачею. Американські війська підтвердили значимість РЕБ під час ведення бойових дій в Іраку: активність радіолокаційних систем протиповітряної оборони Іраку знизилась на 95 %, що дозволило забезпечити дуже малий рівень втрат авіації. США значну увагу надають модернізації та переобладнанню новими засобами РЕБ літаків ВПС США. До основних напрямків розвитку авіаційних засобів РЕБ вони відносять модернізацію існуючих засобів, розробку активних пасток, які буксируються, та розробку активних пасток автономного польоту. Канал автоматичного супроводження за направленням є одним з основних в будь-якому контурі наведення чи самонаведення радіолокаційних станцій і радіолокаційних голівок самонаведення ракет (активних і напівактивних).

Більшість радіолокаційних систем мають сьогодні моноімпульсний метод пеленгації. Ефективними цим системам є перешкоди з двох точок простору, до яких належать: когерентні, некогерентні двоточкові та блимаючі перешкоди (швидкого та повільного блимання). Перешкоди з двох точок простору можуть створюватися за допомогою передавачів, які встановлені на двох літаках, чи парюю – літак-пастка. Також ці перешкоди є одними з ефективних для зриву атак ракет чи винищувачів на останньому етапі наведення (самонаведення). Вони мають великий кут розрізнення, здатні діяти на системи пеленгації різних типів, прості в практичній реалізації. Зважаючи на велику вартість літака і бурхливий розвиток засобів радіолокації останнім часом приділяється дуже велика увага його захисту, особливо це стосується захисту літака у самостійному польоті.

Одним з варіантів підвищення захищеності літака в самостійному польоті є розробка та використання неактивної буксируваної пастки, яка дозволить створювати перешкоди з двох точок простору за умови її підсвічування чи взагалі, яка буде хибною ціллю під час її буксирування. Для розробки неактивної буксируваної пастки потрібно визначити її вигляд, вагу і габарити, при цьому потрібно дотриматися умови найменшого порушення аеродинамічних властивостей літака. Одним із варіантів основи такої пастки можна використати кутовий відбивач – пасивний перевипромінювач. Він має відповідати таким вимогам: мати велику ефективну поверхню розсіювання, як можна менші габарити та вагу, володіти достатньо широкою діаграмою перевипромінювання. Цим вимогам відповідають кутові відбивачі конусного та паралелепіпедного вигляду, а також перевипромінювачі у вигляді лінз Люнеберга.

Науковий керівник – Добровольський Ю.Б., канд. техн. наук, доцент

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ БЕЗПЛОТНОЇ АВІАЦІЇ

Керування літаками безпілотної авіації здійснюється без пілота за допомогою приладів різних систем або радіолокації, які подають команди на автопілот. Елементи системи керування розміщені поза літаком і можуть бути на землі, на воді та в повітрі, на місці старту, на маршруті польоту і в районі цілі. Військові операції в Афганістані, на Балканах і Близькому Сході підтвердили ефективність застосування сучасних технологій під час ведення бойових дій і позначили нові напрямки їх розвитку з урахуванням досягнень у створенні інтелектуальної зброї різного призначення. Одним з таких напрямків є подальше вдосконалення безпілотних літальних апаратів (БЛА), яке спрямоване на зменшення радіолокаційної, оптичної й інфрачервоної помітності, збільшення дальності та тривалості польоту, поліпшення характеристик корисного навантаження, створення міні- та мікро-БЛА.

Найбільш важливим напрямком закордонні експерти вважають створення безпілотних розвідувально-ударних систем нового покоління, призначених для розв'язання задачі подавлення системи протиповітряної оборони противника. Особливість цього напрямку полягає в наявності значної кількості малопомітних розвідувальних БЛА, здатних цілодобово знаходитися на чергуванні в повітрі та здійснювати спостереження і ретрансляцію за будь-якої погоди. При цьому канали зв'язку повинні мати високу пропускну здатність, щоб забезпечити передачу з розвідувальних БЛА в центри управління інформації та керування стрільбою високоточними самонавідними боєприпасами ударних БЛА. Перспективний висотний БЛА з великою тривалістю польоту матиме можливість патрулювати більше доби, а згідно з оптимістичними прогнозами, його перебування в повітрі без дозаправки може досягати кількох місяців. Найбільш імовірно, що двигун і бортові системи будуть працювати на сонячній енергії.

Застосування БЛА на висотах понад 12-15 км має ряд переваг: велику дальність прямої видимості, в межах якої можуть функціонувати розвідувальна апаратура і засоби зв'язку; на цих висотах не утворюється інверсійний слід, що додатково знижує помітність апарата; меншу імовірність льотних пригод, оскільки бойові завдання виконуються над зонами поганої погоди, а також над зонами, виведеними для польотів інших ЛА; меншу уразливість від засобів протиповітряної оборони.

Для вирішення завдання подавлення систем протиповітряної оборони планується використовувати багатоцільовий БЛА нового покоління – MQ-X, винайдений на зміну бойовим системам MQ-1 «Предатор» і MQ-9 «Ріпер». Передбачається створення малопомітного розвідувально-ударного БЛА модульного типу з трансформуючим крилом, який би мав високу (колозвуківу) швидкість і можливість виконувати тривалі польоти.

Науковий керівник – Ясинецький В.П., канд. техн. наук, доцент

УДК 629.735.05:621.396.6(043.2)

Пластун Д.Г., Агесенко С.В.

*Національний авіаційний університет, Київ***СПОСІБ КОНТРАДІОЕЛЕКТРОННОЇ ПРОТИДІЇ ЛІТАКОВІЙ СТАНЦІЇ ПЕРЕШКОД ПРОТИВНИКА ПІД ЧАС СТВОРЕННЯ НЕЮ НАВОДИМОЇ ПОЛЯРИЗАЦІЙНОЇ ПЕРЕШКОДИ**

У зв'язку з важливістю завдань, які виконують бортові засоби радіоелектронного подавлення, та їх ефективністю сьогодні активно досліджуються питання радіоелектронної протидії цим засобам. Цей напрямок ведення радіоелектронної боротьби у радіочастотному спектрі отримав назву контррадіоелектронна протидія (КРЕП). Основним об'єктом протидії є станція активних перешкод (САП) й інформаційні підсистеми, які забезпечують її роботу. Досвід застосування САП показує, що однією із найефективніших перешкод є поляризаційна перешкода. За оцінками експертів і лабораторних досліджень імовірність зриву системи автосупроводження за направленням (АСН) радіолокаційної системи управління зброєю (РЛС УЗ) літака, наводимою поляризаційною перешкодою $P_{\text{зриву}} = 0,7 - 0,85$. Це один з найбільших показників дії перешкод на системи АСН РЛС УЗ літаків. Більшість РЛС працює з лінійно-поляризаційними сигналами. У бортових (Б) РЛС УЗ вектор напруженості електричного поля вертикальний, у наземних – горизонтальний. Практично усі антенні системи наряду з випромінюванням на робочій поляризації мають паразитне випромінювання на ортогональній поляризації (крос-поляризаційне).

При створенні противником поляризаційної перешкоди, яка наводиться за реакцією каналу АСН БРЛС УЗ, використовується зворотній зв'язок на реакцію БРЛС УЗ, яка подавляється. Якщо параметр перешкоди, який змінюється, потрапляє у необхідний інтервал, то перешкода починає ефективно діяти. При цьому максимум діаграми спрямованості антени відходить у бік від направлення на БРЛС УЗ, яка подавляється. Потужність сигналу зондування різко зменшується, що і є для САП противника корисною інформацією про ефективність дії перешкоди на систему АСН БРЛС УЗ. При цьому пошук зупиняється при зменшенні потужності сигналу, який подавляється на вході бортового комплексного обладнання у два рази, що відповідає за незмінної потужності сигналів БРЛС відхиленню діаграми спрямованості антени БРЛС УЗ на половину її ширини. Для здійснення КРЕП САП противника, коли вона працює в режимі створення поляризаційної перешкоди, яка наводиться за реакцією, для внесення помилок в розвідувальний приймач САП противника пропонується періодично в процесі роботи радіолокаційного прицільного комплексу змінювати потужність випромінювання в 2 рази, так як це свідчить про відхилення діаграми спрямованості антени, і те, що перешкода діє ефективно на систему АСН літака. Таким чином, параметр (поляризація) на якому буде створюватися перешкода, вимірюється невірно, а її дія на систему АСН БРЛС УЗ при створенні перешкоди на неправильно виміряному параметрі неефективна. Максимальна дальність, на якій можна реалізувати даний спосіб КРЕП, буде відповідати $0,84 \cdot D$ (D – дальність між БРЛС і САП).

Науковий керівник – Потанов Г.М., канд. техн. наук

УДК 004.056.5:358.4(043.2)

Тищенко М.П.

Національний авіаційний університет, Київ

ЗАХИСТ ІНФОРМАЦІЇ В ВІЙСЬКОВИХ АВІАЦІЙНИХ РАДІОЛІНІЯХ УКХ ДІАПАЗОНУ

Під час виконання бойових завдань авіаційними підрозділами ведеться постійний безперервний зв'язок між екіпажами літаків і наземними пунктами управління. Радіообмін здійснюється з метою передачі команд для наведення літаків на повітряні та наземні цілі. Інформація потребує захисту, бо її перехоплення дозволить противнику вжити адекватні заходи і знизити ефективність дій авіації.

Актуальною потребою сьогодення є удосконалення радіостанції шляхом включення до їх складу шифраторів (дешифраторів) для забезпечення захищеного радіозв'язку між екіпажами літаків і наземними пунктами управління. Прикладом можуть бути радіолінії між радіостанціями Р-845 і Р-863, які працюють в УКХ діапазоні.

У роботі розглянуто схему радіоліній: екіпаж літака – наземний пункт управління та запропоновано певний спосіб її захисту. До схем радіостанцій Р-845 і Р-862 було додано шифратор і дешифратор. Так як інформація, якою обмінюються екіпажі літаків під час виконання бойового завдання, має тимчасовий характер, тому важливо захистити дані на момент ведення бою, тобто від зльоту до посадки літака ($T = 1 \dots 2$ год.).

У роботі пропонується захистити радіолінію за допомогою скремблювання. Передавальні пристрої, що використовують скремблювання, широко поширені та використовуються в сучасній техніці. Вони дають можливість збільшити вірогідність того, що інформація, яка передається, не буде прослухана та використана. Залежно від виду скремблювання, аналогового чи цифрового, можна розрізнити складність шифрування даних: від звичайної інверсії до використання модемів. У разі використанні скремблювання разом із передавальним пристроєм збільшується вірогідність того, що інформація не буде перехоплена або виявлена, бо буде сприйматися як звичайний шум у радіодіапазоні. Скремблювання дає змогу передавати важливі повідомлення не хвилюючись за те, що інформація буде перехоплена. За результатами дослідження в роботі встановлено, що для захисту інформації достатньо використовувати цифровий скремблер з початковою установкою.

Розроблена схема радіолінії з шифруванням інформації на основі радіостанцій, що працюють в УКХ діапазоні. Ці пристрої можуть знайти широке застосування для передачі конфіденційної інформації, що має короткий життєвий цикл, а саме, під час виконання авіаційними підрозділами бойових завдань.

Науковий керівник – Медведєв В.К.