

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

УДК 623.4.01(043.2)

Савін О.С.*Національний авіаційний університет, Київ***СУЧАСНИЙ СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ЛАЗЕРА
У ВІЙСЬКОВІЙ СПРАВІ**

Лазер (англ. LASER — Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation, підсилення світла за допомогою вимушеного випромінювання) — джерело когерентного, монохроматичного і вузькоспрямованого електромагнітного випромінювання оптичного діапазону, яке характеризується великою густиною енергії. Існують газові лазери, рідинні та на твердих тілах. Головний елемент лазера — активне середовище для утворення якого використовують: електричні розряди у газах, хімічні реакції, бомбардування електронним пучком та інші методи «накачування». Існують лазери неперервної та імпульсної дії.

З середини минулого століття в різних країнах світу здійснюються широкомасштабні роботи з розробки та випробування лазерної зброї високої потужності як засобу безпосереднього ураження цілей в інтересах стратегічної протикосмічної і протиракетної оборони.

У сухопутних військах різних країн світу застосовуються лазерний приціл, системи виявлення снайперів, постановка перешкод снайперам, введення супротивника в оману, далекоміри, лазерне наведення, лазерна стрілецька зброя.

Принцип дії системи виявлення снайперів ґрунтується на тому, що промінь, проходячи через лінзи, буде відбиватися від якого-небудь світлочутливого об'єкта (оптичні перетворювачі, сітківка ока). Створення перешкод снайперам здійснюється шляхом «сканування» лазерним променем місцевості, не дозволяючи ворожим снайперам вести прицільну стрільбу або навіть спостереження в оптичні прилади.

Лазерне наведення здійснюється лазером невеликої потужності, який «підсвічує» об'єкти супротивника, що містять боеприпаси з лазерним наведенням для бомб або ракет та запускаються з ЛА.

Надсучасною лазерною стрілецькою зброєю є твердотільний електричний лазер потужністю близько 100 кВт. Ефективною зброєю став мобільний лазерний комплекс, призначений для боротьби з наземними і повітряними цілями.

Таким чином, сучасні лазерні бойові комплекси призначені для космічного, повітряного, морського, наземного базування з різноманітною потужністю, дальністю дії, швидкострільністю і різною кількістю «пострілів» (боезапасом). Об'єктами ураження таких комплексів є оптичні засоби спостереження і розвідки, жива сила противника (спостерігачі, розвідники, водії, навідники, пілоти), літальні апарати різноманітних типів, крилаті, протикорабельні, зенітні та інші типи ракет.

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

УДК 358.4(043.2)

Маришак О.І., Ткач І.О.

Національний авіаційний університет, Київ

ОСНОВНІ МЕТОДИ ЗНИЖЕННЯ ПОМІТНОСТІ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ

Сучасний етап розвитку військових літальних апаратів характеризується не тільки зростанням показників льотно-технічних характеристик, але й прагненнями виконати до них специфічні вимоги. До таких вимог належить їх здатність подолати систему протиповітряної оборони (ППО) противника.

Одним із методів прориву систем ППО є застосування технологій малопомітності літальних апаратів. Ці технології направлені на зменшення візуальної та акустичної помітності військових літальних апаратів, зниження помітності в інфрачервоному спектрі та активному зниженню ефективної поверхні розсіювання, контроль за утворенням інверсійного сліду.

Одним з методів подолання систем ППО є реалізація елементів технології “Стелс”.

Стелс (англ. Stealth) є комплексом методів зниження помітності бойових машин в радіолокаційному, інфрачервоному та інших параметрах спектру спостереження шляхом спеціально розроблених геометричних форм і застосування радіопоглинаючих матеріалів і покриттів, що в поєднанні спричиняє різке зменшення потужності сигналу, відбитого в напрямку приладів спостереження і, тим самим, підвищує виживання бойової машини.

Концепція технології Стелс ґрунтується на створенні ефекту малої контрастності ЛА при його виявленні в діапазонах радіооптичних, акустичних і теплових хвиль.

Нині в ЛА реалізовані наступні прийоми технології Стелс:

- а) плавні форми сполучення деталей конструкції планера без розривів в аеро динамічних поверхнях, без гострих кутів і кутових елементів;
- б) двохкилева система хвостового оперення (схема Рудницького);
- в) використання ЛА за схемою «літаюче крило»;
- г) розташування повітрозабірників і вихлопних сопел на верхній поверхні ЛА (для зменшення ЕПР в нижній півсфері – боротьба з наземними РЛС);
- д) відворот апертури антени вниз;
- е) застосування конформних (невиступаючих) систем озброєння.

Важливе місце в цій технології займає вимога малої теплової (інфрачервоної) помітності, яка дозволяє значно знизити ймовірність ураження літального апарата ракетами з інфрачервоними головками самонаведення. Це завдання особливо актуальне в сучасних умовах боротьби з тероризмом.

Відзначимо, що такі методи зниження помітності літальних апаратів, які розроблені й перевірені в процесі випробувань, вже зараз можуть бути використані не лише для літаків, але й для кораблів та інших об'єктів військової техніки.

Науковий керівник – О.І. Герасименко

УДК 355.01 (043.2)

Гаврилюк О.М.

*Національний авіаційний університет, Київ***ПРОФЕСІЙНА ПІДГОТОВКА ЯК ВАЖЛИВА УМОВА УСПІШНОГО
СТАНОВЛЕННЯ МАЙБУТНЬОГО ВІЙСЬКОВОГО ФАХІВЦЯ**

Реорганізація українського освітнього простору спрямована на його оптимізацію через переструктурування системи підготовки та введення інформаційних механізмів підвищення якості освіти. Психологічні основи розвитку і становлення професіонала в межах психології професійної діяльності вивчали О.Асмолов, Г.Балл, І.Бех, О.Бодальов, І.Вітенко, О.Леонтєв, Л.Х'єл та інші.

Задоволеність професійною підготовкою формує позитивне ставлення студентів і курсантів військових навчальних закладів як до самого процесу підготовки, так і до майбутньої військової професії. Слід зазначити, що задоволеність в психології розглядають як позитивно-емоційний стан психіки людини, що формується в наслідок певних дій (творчих, матеріально-виробничих, тощо), у результаті чого задовольняються її бажання та потреби. Крім того, на основі цих потреб, у період професійних підготовки, у них формуються та розвиваються мотиви до навчання. Основними в них є такі: бажання стати професіоналом своєї справи; інтерес до майбутньої професії, прагнення до самореалізації та самоствердження, бажання реалізувати отримані знання, прагнення до матеріальної забезпеченості.

Для утворення стійких здібностей студенту та курсанту необхідно не тільки почути логічно викладену, обгрунтовану інформацію на навчальних заняттях, а й мати мотиви щодо її сприйняття.

Отже, потреби та мотиви є основними чинниками феномену задоволеності. Реалізувати розвиток мотиваційної сфери військового навчального середовища можна через використання певних діагностичних методик: діагностики емоційної спрямованості особистості; діагностики мотиваторів соціально-психологічної активності особистості; дослідження мотивації до успіху; діагностика мотиваційної структури особистості; діагностика структури мотивів трудової діяльності.

Також важливо врахувати, що потреби та мотиви сприяють виробленню особливого стилю діяльності. Якщо мотиватори обираються адекватними до психофізичних, психологічних особистостей студента та курсанта, то й стиль їх діяльності буде конструктивним і спрямованим на успішне навчання.

Кінцева мета професійної військової підготовки полягає у тому, щоб якнайкраще пристосувати майбутнього військовика до професії. Фактично зміст професійно важливих якостей є основою та наслідком індивідуальної концепції військового фахівця, що поєднує особистісну основу – наявність необхідних психологічних характеристик та ставлення до діяльності

Таким чином, ставлення до діяльності, впливає на особистісні якості доповнюючи їх професійним змістом - відбувається утворення професійно важливих якостей.

Науковий керівник – І.В. Мороз

ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАСОБИ ЗВ'ЯЗКУ ДЛЯ ОРГАНІЗАЦІЇ УПРАВЛІННЯ ПІДРОЗДІЛАМИ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК В АТО ТА ОРГАНІЗАЦІЇ ВЗАЄМОДІЇ З АВІАЦІЄЮ

Військовий зв'язок завжди мав велике значення в організації діяльності всіх родів військ Збройних Сил України. Зв'язок відіграє значну роль як при зборі і зосередженні військ, їх забезпеченні продовольством та боєприпасами, так і в управлінні особовим складом на арені бойових дій.

Результати бойових дій на Сході України показали, що причиною значних втрат військовослужбовців та військової техніки є не тільки невміння і не знання експлуатаційних властивостей техніки, але й слабка організація військового зв'язку, а в деяких випадках, навіть, його відсутність.

Під час втрати зв'язку між пунктами управління і підлеглими було неможливо своєчасно одержувати інформацію про бойову обстановку, реагувати на її зміну і своєчасно ставити нові завдання перед підлеглим підрозділом. Внаслідок цього війська діяли нецільоспрямовано, порушувалась взаємодія між видами ЗС України, що призводило до негативних наслідків.

У розпал сучасного загальновійськового бою роль зв'язку зростає ще більше, він стає основним, а іноді і основним способом управління військами. Це пов'язано з наступними факторами:

- насиченням військ швидкодіючою зброєю, ракетно-ядерними і зенітно-ракетними комплексами, армійською авіацією, бойовими машинами піхоти, бойова ефективність яких залежить від безперервного управління ними;
- збільшення кількості об'єктів, якими необхідно управляти;
- збільшення кількості повідомлень, переданих між пунктами управління, при значній відстані один від одного;
- значним скороченням термінів прийому, передачі та обробки повідомлень;
- впровадження в процес управління військами і зброєю систем автоматизації, що вимагають від каналів зв'язку високої якості.

Усі ці фактори, в кінцевому підсумку, призводять до ускладнення завдань зв'язку і забезпечення ним безперервного управління військами в бою.

Отже, на даному етапі управління військами за допомогою засобів зв'язку не є задовільним, тому виникає необхідність використання додаткових засобів зв'язку, а в деяких випадках, і застосування індивідуальних пристроїв обміну повідомленнями, що дають змогу організувати зв'язок між військовослужбовцем та його безпосереднім командиром. Також необхідно покращити взаємозв'язок між видами військ Збройних Сил України.

УДК 338.45:629.576 (043.2)

Бондар С.М.*Національний авіаційний університет, Київ***ДОСВІД ЗАСТОСУВАННЯ БЕЗПІЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ
В АНТИТЕРОРИСТИЧНІЙ ОПЕРАЦІЇ НА СХОДІ УКРАЇНИ**

Обороздатність будь-якої держави в сучасних умовах значною мірою визначається наявністю безпілотних авіаційних комплексів, які стоять на озброєнні її армії. Оснащення збройних сил комплексами з безпілотними літальними апаратами (БПЛА) різного призначення набуває в світі характеру стійкої тенденції.

У сучасній бойовій обстановці БПЛА більш ефективно і оперативно, в порівнянні з пілотованими літаками-розвідниками, виконують завдання тактичної повітряної розвідки та радіоелектронної боротьби, цілевказівок та корегування вогню, бойового керування та зв'язку, метеорологічної, радіаційної та біологічної розвідки без ризику для особового складу в інтересах командування видів збройних сил.

Україна має перспективи нарощування бойових можливостей БПЛА для своїх силових підрозділів. Це особливо актуально нині враховуючи характер бойових дій, які ведуться в зоні антитерористичної операції (АТО) на сході України, де тактика бою з застосуванням БПЛА, процес розвідки позицій противника, наведення та коригування дистанційних засобів ураження є дуже ефективними і головне – значно зменшують людські втрати.

Безпілотний авіаційний комплекс Збройних Сил України на сьогодні, на жаль, не є достатньо розвиненим і тому розробка нових технологій у сфері БПЛА та підготовка висококваліфікованих кадрів, які змогли б забезпечити належне керування літальними апаратами і виконати комплексні операції різної складності, є першочерговим завданням.

Українськими конструкторськими бюро і спеціалізованими виробничими організаціями ведеться вдосконалення технічних характеристик існуючих «безпілотників» і розробка відразу кількох БПЛА (М-6 «Жайвір», М-7 «Небесний патруль», «Сокіл-2», «Стрепет-С» тощо). Ці розробки охоплюють значний комплексний спектр можливого застосування БПЛА як тактичної, так і оперативної ланки.

Розробка і оснащення силових структур України безпілотними авіаційними комплексами різного призначення дозволить суттєво вдосконалити методи проведення конкретних операцій у зоні АТО та знизити рівень людських втрат і руйнувань об'єктів народного господарства.

Науковий керівник – І.М. Скворок

ТТХ БЕЗПІЛОТНИХ ЛІТАКІВ ТА ЇХ РЕАЛІЗАЦІЯ В АТО

БПЛА (безпілотні літальні апарати) – одна з найважливіших складових збройних сил будь-якої держави, адже у XXI столітті саме на цей тип літальних апаратів покладаються життєво необхідні завдання. Вони виконують такі завдання: розвідка у реальному часі, коригування артилерійського вогню, спостереження за полем бою. На даний момент, у зв'язку з проведенням АТО на території України, виникла необхідність виробництва БПЛА для забезпечення потреб сил АТО, в тому числі Повітряних Сил Збройних Сил України. Україна як незалежна держава має власні виробничі потужності для будівництва літаків-безпілотників.

ТТХ БПЛА, що стоять на озброєнні ЗС України (Ту-141 та Ту-143) вже, на жаль, не відповідають сучасним умовам бою та практично відпрацювали свій ресурс, адже ці БПЛА виготовлялись більше 25 років тому. Навіть тактика використання безпілотників у збройних конфліктах, в тому числі в АТО, змінилася, що не дозволяє широко використати можливості таких великих комплексів, як ВР-2 та ВР-3. За своїми ТТХ БПЛА Ту-143, може знаходитись у повітрі не більш ніж 13 хвилин, практична стеля -1000 м, а швидкість – 945 км/год. Використати такий БПЛА для розвідки позицій противника у реальному часі неможливо, адже час польоту дуже малий, а швидкість неприпустимо велика.

Сучасний міні БЛА Bird-Eye 400 («пташине око») може у повному обсязі виконати завдання у сучасному бою. Його ТТХ: вага – 5,6 кг, практична стеля - 2500 м, швидкість – до 150 км/год, тривалість польоту більше 1 год., а вся система вміщується у 2 рюкзаки. З огляду на світові тенденції розвитку БПЛА та їх ТТХ в Україні потрібно розробляти новітні моделі БПЛА за напрямками: збільшення тривалості польоту в повітрі до 24-28 год. і більше, збільшення діапазону висот застосування від гранично малих (200 м) до великих (більше 4000 м), зменшення ваги (0,2-0,3 кг.), збирання інформації про противника, своєчасне виявлення засідок бойовиків, реєстрація переміщень сил ворога, оцінка складу живої сили, військової техніки супротивника).

Таким чином, аналізуючи та досліджуючи матеріали щодо дій безпілотної авіації у зоні АТО, основною проблемою можна визначити невідповідність ТТХ деяких БПЛА потребам сучасного загальновійськового бою, а також необхідність подальшого вдосконалення їх ТТХ відповідно до новітніх світових тенденцій .

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

Сущенко С.О.

*Національний авіаційний університет, Київ***ОСНОВНІ НАПРЯМКИ ЗАСТОСУВАННЯ БЛР В АТО**

Безпілотні літаки-розвідники стали невід'ємною частиною при веденні бойових дій, в тому числі в АТО. Без них складно виконати бойові завдання, такі, як спостереження та реєстрація обстановки, наведення ракет на ціль і корегування вогню артилерії, фотографування місцевості та відео зйомки ворожих об'єктів.

Гостра необхідність ефективного ведення бойових дій, в тому числі в зоні антитерористичної операції, з використанням передових технологій створює підвищений попит на безпілотні літальні апарати різного призначення.

БЛР значно маневреніші, легші, менш помітні для засобів виявлення, а також набагато дешевші за літаки з пілотами. Таке озброєння повністю відповідає сучасним вимогам ведення бойових дій розвинених країн, де здійснюється допомога особовому складу в веденні бойових дій. Наприклад, у жовтні 2014 року в Україну прибули два австрійських безпілотних літака-розвідника для спеціальної моніторингової місії ОБСЄ.

З технічного боку, українські розробки за багатьма критеріями не поступаються зарубіжним аналогам, а в деяких аспектах навіть перевершують їх. Вітчизняні проекти відстають за іншими параметрами, наприклад в інфраструктурі, дизайні, зручності збереження і використання.

Ще на початку липня 2014 року, президент Петро Порошенко поставив завдання завантажити українське виробництво безпілотниками, тим більше що, за оцінками фахівців, у нашій країні існує кілька десятків таких літальних апаратів.

БЛР українського виробництва, розроблені фахівцями Житомирського військового інституту, призначаються для польотів над зайнятою противником місцевістю з метою збору розвіданих. На даний момент БЛР активно використовуються в зоні АТО, економлячи українським військовим час на здійснення оперативної роботи, і зберігаючи життя бійців. У теперішній час БЛР застосовуються за наступними напрямками: збільшення тривалості польоту в повітрі до 24 годин і більше, збільшення діапазону висот застосування від гранично малих (200 м) до великих (>4000м), зменшення ваги, збирання інформації про противника, своєчасне виявлення засідок бойовиків, реєстрація переміщень сил ворога, оцінка складу живої сили, військової техніки противника.

Таким чином, використання під час бойових дій БЛР не лише пришвидшує виявлення противника, а й зберігає сотні людських життів. Тому людей, які застосовують безпілотні літаки-розвідники, учасники АТО вважають сучасними «богами війни».

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

СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ І УДОСКОНАЛЕННЯ НАДІЙНИХ СИСТЕМ ЗАХИСТУ СОЛДАТІВ І ТЕХНІКИ НА ПОЛІ БОЮ

Як відомо, збільшення бойової потужності армії досягається двома шляхами: вдосконаленням озброєння, такого як танки, літаки, кораблі, артилерійські засоби та ін., а також підвищенням ефективності дій самого солдата. Тут головними критеріями виступають максимальна захищеність військовослужбовця в бою, володіння інформацією про обстановку, а також комфорт (зручність форми та екіпіровки, особистої зброї та спорядження), що дозволяє йому виконувати завдання в будь-яких умовах обстановки і навколишнього середовища.

У світі накопичено величезний досвід створення та виробництва бронезилетів. І Україна також має великий потенціал у сфері композиційних та бронематеріалів. Українські фахівці тестують бронезилети в умовах, максимально наближених до бойових (вогонь з дистанції 10 метрів). Але не всі зразки матеріалів для виготовлення бронеелементів витримали натурні випробування.

Окремого розгляду заслуговують унікальні розробки в галузі захисту бронетехніки (ДП Базовий центр критичних технологій «Мікротек»). Наявність власних оригінальних систем динамічного захисту (ДЗ) бронетехніки нового 4-го покоління, безумовно, є перевагою національного ВПК.

Алгоритм глибокої модернізації й переходу повітряних сил на нову авіаційну техніку передбачає три етапи реалізації.

На першому етапі слід визначити типи літальних апаратів (ЛА), які доцільно зберігати в строю, провести оцінку їхнього стану, встановити граничні терміни експлуатації й оновити ремонтні фонди.

На другому етапі для підвищення військово-технічного рівня основних типів ЛА (Міг-29, Су-24, Су-25, Су-27, Л-39, Мі-8 і Мі-24) передбачається їх глибока модернізація шляхом комплексного переоснащення новітніми системами.

На третьому етапі необхідно закупити літаки та вертольоти нового покоління, тип і номенклатура яких значною мірою залежатимуть від характеру нової оборонної доктрини України, розробка котрої нині триває, а також створити нові багатофункціональні літальні апарати. Ще одним перспективним напрямом розвитку авіації в більш віддаленій перспективі буде прийняття на озброєння ударних БПЛА.

Одним із самих амбіційних військових проєктів останнього часу є американська програма Future Combat System, у рамках якої створюється лінійка перспективних зразків бойової техніки й озброєння для армії США. У країні офіційно презентували легкий тактико-штурмовий керований костюм (Tactical Assault Light Operator Suit, TALOS). Амбіційні програми США в галузі індивідуальних бойових комплектів ініціювали розробку подібних проєктів у ФРН (Id), Франції (FELIN), Великобританії (FIST), Іспанії (COMFUT), Швеції (IMESS), Австралії (Land 125).

Науковий керівник – П.Г. Лазарчук

**ЗБРОЙНІ СИЛИ ШВЕЙЦАРІЇ, КОМПЛЕКТУВАННЯ
ТА ПІДГОТОВКА РЕЗЕРВІСТІВ**

Швейцарія - одна з найбільш мілітаризованих країн в світі, а за кількістю військовиків у співвідношенні з усім населенням - перша. Такий результат у цій країні був досягнутий, в основному, завдяки двом факторам. 1) У Швейцарії створені всі умови, щоб кожна людина могла стати «озброєною». Купити пістолет або гвинтівку в відмінному стані не складає труднощів. 2) Служба в армії - обов'язок кожного чоловіка у віці від 20 років. Будь-яка причина: хвороба, проживання без громадянства і т.д. автоматично «нагороджує» 3% податком на утримання армії. У разі ж неявки на місце збору за повісткою з будь-якої причини, кожного чекає великий штраф і тюремне ув'язнення.

Служба у швейцарській армії відрізняється деякими особливостями. Солдат у віці 20 років призивається на службу на 90 днів. Протягом цього терміну щотижня він отримує звільнення на вихідні дні. У частині солдат не чистить картоплю, не миє підлоги і навіть не ходить в караул. Всю цю роботу виконують приватні фірми, а службовець, замість цього займається з 5.00 до 24.00 з невеликими перервами фаховою військовою підготовкою за спеціальністю. У солдат на озброєнні є більш ніж 800 бронемашин, 420 Леопардів-2 і танків, більше 350 бойових літаків і 120 навчальних, 100 вертольотів. Такий парк військової техніки постійно оновлюється, не допускається, щоб пілот був роками молодшим від свого літака, що цілком припустимо, наприклад, в американській армії.

Служба в армії - завдання номер один для всіх без виключення. Збільшити кількість зборів, тим самим підвищити ранг до офіцерського, може кожен бажаний. Так, до 32 років кожен солдат - «аусцуг», впродовж 10 років відвідує вісім зборів по три тижні кожен. У віці 42 років «аусцуг» переходить в звання «ландвер» і кількість його зборів скорочується до трьох тривалістю 3 тижні. До 50 років військовослужбовцю присвоюється звання «ландштурм» і його присутність потрібна на одному зборі протягом до двох тижнів.

У Швейцарії сьогодні більше 9000 штатних військових. Солдати перебувають на службі або перепідготовці. Тим, хто пройшов військову підготовку, видається повне військове екіпірування: зброя - пістолет або гвинтівку, два повних магазини, бронезилет, каска, три комплекти форми на всі пори року, спорядження.

З таким резервом, що складається з кадрових офіцерів, резервістів, солдат, що беруть участь в навчальних зборах, в потрібний момент 22-х тисячна армія буквально за добу може бути збільшена до 650 тисяч, а за тиждень її чисельність може досягти 1,7 мільйона. Швейцарія - країна з населенням добре озброєним і добре підготовленим і живе вона за принципом «народ і армія разом».

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

ВІЙСЬКОВА ХІММОТОЛОГІЯ ТА МЕТЕОРОЛОГІЯ

УДК 665.753.035.6(043.2)

Бригинець О.А.

Національний авіаційний університет, Київ

СПОСОБИ ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГЕТИЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК РЕАКТИВНИХ ПАЛИВ

Прагнення підвищити швидкість, дальність і висоту польоту літаків з повітряно-реактивними двигунами (ПРД) висувало на перший план не тільки завдання, пов'язані з поліпшенням аеродинамічних характеристик, й завдання щодо отримання більш високоякісних палив. Основним напрямком покращення палив для ПРД є підвищення їх енергетичних характеристик. Під енергетичними характеристиками палив для ПРД розуміємо:

- теплоту згоряння;
- густину;
- повноту згоряння.

Ці характеристики впливають на ефективність ПРД і льотно-технічні характеристики реактивних літаків. Існують два основні напрямки покращення енергетичних характеристик реактивних палив.

Перший напрямок – підбирання вуглеводневого складу. По перше - за рахунок додавання високо киплячих нафтових фракцій, що дозволяє підвищити енергетичні характеристики на 4-5%. По друге – за рахунок додавання компонентів синтетичних вуглеводнів, які мають високу теплоту згоряння і велику густину. Такими вуглеводнями є ізопарафінові вуглеводні з компактним розташуванням бічних груп і деякі нафтові вуглеводні з бічними ланцюгами ізобудови.

Другий напрямок – додавання присадок, що підвищують теплоту згоряння. До них висувають наступні вимоги:

1. Вони повинні бути високоефективні, тобто вводиться в невеликих концентраціях і не погіршувати якість палива.
2. Зберігати свою ефективність тривалий час як у чистому вигляді, так і в розчині палива.

Теплоту згоряння, як правило, в реактивних паливах підвищують за рахунок додавання розчинних в ньому з'єднань з високою теплою згоряння, або металів в тонко дисперсній фазі. Одними з них є деякі з'єднання бора з воднем. Наприклад, декаборан $B_{10}H_{14}$ має $Q_u = 15\ 310$ пентаборан B_5H_9 має $Q_u = 15\ 340$ ккал/кг. Проте слід враховувати, що окис бора, утворюючись при згоранні, має погані термодинамічні якості, так як випаровування окис бора вимагає великих затрат тепла. На ряду з бором для підвищення теплоти згоряння, використовують такі метали, як берилій, літій, алюміній, магній та інші з'єднання.

Науковий керівник – С.Л. Столінець

УДК 621.899(045)

Давиденко О.М.*Національний авіаційний університет, Київ***ВИДИ ЗАБРУДНЕНЬ ТА ПОПЕРЕДЖЕННЯ ЇХ НАКОПИЧЕННЯ
У МАСТИЛЬНИХ МАТЕРІАЛАХ**

Забруднення нафтових олив класифікують за ознаками, що характеризують джерела їх забруднення до яких відносяться атмосферні, мікробіологічні та інші.

Забруднення нафтових олив можна знизити за рахунок проведення ряду операцій, що попереджують потрапляння в них домішок при транспортуванні, зберіганні, заправленні та використанні, а також шляхом очищення забруднених олив.

До основних заходів для зниження операційних забруднень, що потрапляють в оливи під час транспортування та зберігання, відносяться:

- попередження контакту оливи з повітрям, що містить атмосферний пил та вологу;
- зменшення корозійної взаємодії оливи та матеріалу обладнання, що використовується при транспортуванні та зберіганні олив;
- своєчасне видалення залишкових забруднень із резервуарів, трубопроводів, залізничних та автомобільних цистерн та іншого технологічного обладнання перед наливом олив або їхнього перекачування;
- зберігання в умовах, що забезпечують стабільність якості нафтових олив (оптимальна температура, попередження контакту олив з киснем повітря).

Найбільш прогресивним методом попередження потрапляння забруднень під час наливу та зливу нафтопродуктів є замкнута система.

Кількість експлуатаційних забруднень можна зменшити за рахунок удосконалення конструкції та зміни режимів роботи агрегатів машин. При транспортуванні нафтопродуктів у залізничних та автомобільних цистернах до них потрапляє більше атмосферних забруднень, ніж при зберіганні на нафтобазах. Забруднення потрапляють в основному через дихальні клапани або вентиляційні люки, тому необхідно встановлювати повітряні фільтри, що виключають потрапляння забруднень ззовні. В якості матеріалу для фільтрування використовують тканинні або не тканинні матеріали із натуральних та синтетичних волокон.

Основними методами захисту олив від корозійних забруднень є використання корозійностійких матеріалів при виготовленні резервуарів, трубопроводів, цистерн та іншого технологічного обладнання, нанесення покриттів, а також введення інгібіторів корозії та електрохімічний захист.

Використання вищезгаданих технологій попередження потрапляння забруднення олив під час транспортування та зберігання дозволяє підвищити надійність машин та агрегатів, в яких вони використовуються.

Науковий керівник – С.С. Дровнін

ВИКОРИСТАННЯ ВОДНЕВОГО ПАЛИВА В АВІАЦІЇ

Відомо, що запаси нафти на нашій планеті обмежені. Цілком можливо, в недалекому майбутньому нас чекає дефіцит нафти. На сьогодні ціна на бензин достатньо висока. Цей факт стимулює розвиток альтернативних джерел палива, і бажано таких, які поновлюються. Такі вимоги задовольняє водневий двигун, паливом для якого слугує водень. Ще в п'ятдесяті роки минулого століття з'явилася ідея використовувати водень в якості ефективного, екологічного і недорогого палива.

На початку 1980-х років у конструкторському бюро Н. Кузнецова були розроблені перші авіаційні двигуни, призначені для пасажирських літаків Туполева. Ці двигуни, що працюють на водні, пройшли стендові і льотні випробування. Після цього лише компанія Boeing проводить випробування водневих авіаційних двигунів на БПЛА. З 2008 по 2015 БПЛА Boeing досягли значного розвитку і зараз вони можуть підійматися на висоту до 3000 метрів та розвивати швидкість 280 км/год.

Залежно від принципу роботи водневі двигуни поділяються на два типи:

1. Двигун на основі паливних елементів. Водневі двигуни цього типу мають дуже велику вартість внаслідок вмісту таких дорогих і рідкісних металів як паладій і платина. Принцип роботи цієї технології полягає в процесі фізико-хімічних реакцій, що відбуваються в паливному елементі внаслідок розщеплення водню.

2. Двигун внутрішнього згорання на водні.

Двигуни цього типу сильно схожі на широко вживані в даний момент двигуни на пропані. Оскільки у них дуже схожі принципи роботи, то для переходу з пропану на водень досить просто настроїти двигун. Існує достатньо велика кількість наукових зразків подібних двигунів на водні. Але ККД цього методу нижче, ніж у паливних елементів.

Абсолютно точно не доведено, який з цих двох варіантів водневих двигунів виявиться економічнішим і технічно кращим, на основі паливних елементів або двигун внутрішнього згорання на водні. Дослідження в даній галузі не припиняються. На сьогодні розробки водневого двигуна достатньо перспективні, тому що дозволяють не турбуватися про запаси нафти і інших вичерпних ресурсів, вживаних у вигляді палива.

Істотною перевагою водневого двигуна є те, що він не шкодить навколишньому середовищу, оскільки побічними продуктами його роботи є вода і тепло.

Науковий керівник – Ю.А. Дябло

ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ ОПЕРАТИВНОСТІ КОНТРОЛЯ ЯКОСТІ ПАЛЬНОГО

Під підвищенням оперативності контролю якості пального розуміють комплекс заходів, що забезпечують отримання об'єктивної інформації про якість пального за більш короткий, ніж зазвичай, проміжок часу.

Якість пального контролюється в стаціонарних та польових лабораторіях з використанням стандартних методів випробувань. Відмінною здатністю методів випробувань пального є суворе дотримання умов проведення випробувань.

Більшість методів оцінки показників якості пального розроблено на початку минулого століття. Методи громіздкі, довготривалі, однак зміна конструкції приладу (апарату), прискорення процесу випробування (скорочення часу випробування) незмінно призводить до неможливості порівняння отримуваних результатів. Це і є основною причиною того, що більшість методів випробувань пального тривалий час не змінюються.

Реальне скорочення часу на отримання інформації про якість пального можливе лише за рахунок розробки і впровадження в практику контролю якості пального, експрес-методів випробувань, що використовують відмінні від застосовуваних принципів вимірювання.

Експрес-методи не можуть замінити стандартні методи випробувань до тих пір, поки вони не будуть введені до нормативної документації на пальне. Їх основне завдання – дати об'єктивну інформацію про якість зразка в цілому або за окремими показниками з метою прийняття рішення щодо можливості застосування пального в техніці або проведення його випробувань з використанням стандартних методів.

У даний час розроблена та знаходиться на стадії узгодження на підприємствах промисловості, конструкторських бюро та дослідних інститутів «Програма розробки і впровадження експрес-методів контролю якості паливно-мастильних матеріалів і спеціальних рідин», що охоплює значний обсяг приймально-здавального і контрольного аналізів.

Застосування комплектів експрес-методів дозволить контролювати окремі показники якості в процесі тривалого зберігання пального.

Таким чином, основними шляхами підвищення оперативності контролю якості пального є:

- для стаціонарних лабораторій – впровадження приладів-автоматів, допущених до використання в стандартних методах випробувань;
- вдосконалення технологічного регламенту проведення випробувань у лабораторії.

Науковий керівник – С.С. Дровнін

ЗАСТОСУВАННЯ СУЧАСНИХ ПРИСАДОК ДЛЯ ПОКРАЩЕННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ ДИЗЕЛЬНИХ ПАЛИВ

Умови зберігання і транспортування дизельного палива можуть бути незадовільними, та й саме паливо може виявитися не якісним. Існують ряд причин, від яких якість палива може погіршитися. Щоб уникнути цих проблем застосовують сучасні присадки, що є одним із головних методів вирішення проблеми.

Дизельне паливо – це рідкий продукт, який використовується як паливо в дизельному двигуні. Його отримують при перегонці нафти з гасово-газойлевих фракцій. Це досить в'язка горюча рідина. Дизельне паливо характеризують за такими основними показниками: метанове число, в'язкість, вміст сірки, вміст води, густина палива, температура помутніння, здатність до змашування. Присадки для дизельного палива поділяються на: депресорно-диспергуючі, депресорні, дис-пергатори парафінів, протизносні, багатофункціональні пакети (миючі, змашувальні, проти димні), промотори займання (цетано підвищуючі). Широко почали застосовуватися пакети присадок, вони дозволять покращувати відразу декілька показників якості дизельного палива.

В Україні широко використовуються наступні присадки:

Zenteum ZR668 - присадка, що поліпшує займістість дизельних палив, призначена для підвищення цетанового числа. Ця присадка забезпечує швидкий запуск дизельних двигунів при низьких температурах, знижуючи одночасно дивність і шумність. Робота дизельного двигуна стає більш рівною.

Infineum R650 – це протизносна присадка, розроблена для поліпшення змашувальних властивостей середніх дистилатів, таким чином, скорочуючи знос рухомих частин двигуна при контакті з паливом (зокрема, паливний насос інжектора).

Difron 315- депресорна присадка. Забезпечує зниження граничної температури фільтрування і температури застигання. Підвищує стабільність при низьких температурах. Змінює форму і розміри кристалів парафінів, що формуються при зниженні температури.

Також використовуються пакети присадок, а саме:

Keropur DP 604T- є багатофункціональним пакетом присадок для дизельного палива і використовується для поліпшення його якості. При введенні рекомендованих доз вона забезпечує наступні характеристики: видалення існуючих відкладень на інжекторах і утримання в чистоті інжекторних форсунок, захист паливної системи від корозії, істотне зменшення тенденції дизельного палива до піно утворення, поліпшення змашувальних властивостей дизельного палива, невелике збільшення цетанового числа дизельного палива.

Таким чином, застосування сучасних присадок є одним із головних методів покращення властивостей сучасного дизельного палива, яке існує на сьогодні.

РОЛЬ ПРИСАДОК В АВІАЦІЙНОМУ ПАЛИВІ

З року в рік мільйони пасажирів користуються послугами авіаційного транспорту. У той самий час, коли кількість пасажирів і вантажів невпинно збільшується, зростають і вимоги до авіаційної безпеки. Одним з найважливіших параметрів в цьому процесі є контроль за якістю авіаційного палива. Саме від вартості цього елемента на 40 % залежить вартість квитка на літак, а також життя пасажирів і екіпажу літака. Значна кількість авіакатастроф сталася через замерзання палива в паливній системі літака. Також невідповідне паливо призводить до зношення всієї паливної системи або утворення нагару на стінках камери згоряння, що зменшує термін експлуатації літака.

Присадки для авіаційних палив виконують дуже важливу роль у дотриманні або підвищенні якості цих палив. Сьогодні додавання присадок є необхідністю, а не лише додатковим заходом. Однак підходити до додавання присадок у палива потрібно індивідуально. Адже неможливо виробити один вид пального, на якому б літали всі види літаків у різних природних умовах. Тому відповідно до поточної якості пального, а також від завдань, які повинне це пальне виконувати, в нього додавають відповідні присадки, які підвищують ті чи інші характеристики цього пального. Цим займаються кваліфіковані працівники, які знають, як добитися поставленої мети за допомогою додавання в пальне присадок.

Відповідно до завдань, які ці присадки мають виконувати, їх поділяють на:

- проти кристалізаційні: в середньому після 5 годин польоту температура в паливних баках знижується до -35°C . При таких низьких температурах з води, яка знаходиться в пальному, можуть утворюватися кристали льоду. Цей лід забиває паливні фільтри, що може призвести до переривання подачі пального. Тому на місці заправки літака в пальне додають проти кристалізаційні присадки, щоб запобігти такому явищу;
- антистатичні: під час перекачування палива з заправника в бак літака можливе накопичення статичної електрики. Таке явище прямо загрожує цілісності літака і його пасажирів, адже невеликої іскри достатньо для катастрофи. Тому для збільшення електропровідності палива використовують антистатичну присадку;
- антиокислювальні: додаються в паливо для підвищення хімічної стабільності палива, яка була втрачена в результаті попереднього гідроочищення палива;
- протизносні: додаються в палива, які проходили гідро очистку. Призначена для відновлення протизносних властивостей палива.

Таким чином, доведено, що паливні присадки дуже важливий елемент для підтримання і покращення якості палив. Використовуючи такі присадки, ми можемо покращувати роботу механізмів, які контактують з паливом, збільшувати термін експлуатації техніки і тим самим зменшувати ризики виникнення катастроф.

Науковий керівник – Ю.А. Дябло

УДК 621.642.1(043.2)

Потапенко С.В.

Національний авіаційний університет, Київ

ЗБІЛЬШЕННЯ МІЦНОСТІ ГУМОТКАНИННИХ РЕЗЕРВУАРІВ

Гумотканинні резервуари використовують для того, щоб зберігати і транспортувати автомобільний бензин, авіаційний керосин, оливи і дизельне паливо в польових умовах на не підготовлених ділянках. Експлуатація гумотканинних резервуарів передбачає дбайливе поводження при дотриманні ряду правил: потрібно берегти резервуар від контактів з гострими предметами, не ходити по ньому у взутті, на якій є металеві підківки або цвяхи, не можна переміщати вироби волоком, а також неприпустимо їх скидання з великої висоти на ґрунт в згорнутому вигляді. Тому гумотканинні резервуари необхідно зробити більш міцними і стійкими до різних факторів, а саме: захист від потрапляння на резервуар осколків, набоїв і т. ін. Саме в наш час ця проблема стає досить актуальною через ситуацію, яка є на даний момент у світі, а особливо в нашій країні.

Основні переваги гумотканинних резервуарів: низька вартість, підготовка резервуара не вимагає використання спецтехніки, можливість розміщення на не підготовлених майданчиках, тривалий термін служби, низькі трудовитрати при розгортанні і згортанні, мала транспортна вага і габарити в складеному вигляді.

Системи захисного бронювання повинні бути легкими, оптимально гнучкими, а також, по можливості, володіти характеристиками термо та вологостійкості, опірності до хімічного впливу та корозії.

Суттєвим кроком до досягнення вказаних характеристик є застосування сучасних композиційних матеріалів у системах ударного захисту рятувальних груп. До легких композиційних матеріалів високої статичної та динамічної міцності відносяться волоконнозміцнені матеріали на основі вуглецевих, борних та ін. волокон та полімерної матриці. Їх перевагами у порівнянні із металевими та керамічними композитами є низька вага, що дозволяє їх використання у відповідних умовах при дотриманні обмежень з термічної стійкості. З точки зору економічної доцільності та технологічності виробництва оптимальним є застосування ламінатів на основі скловолокон.

Типова сандвіч-конструкція складається з двох зовнішніх шарів більшої механічної міцності і проміжного, зазвичай пористого наповнювача, причому шар наповнювача має порівняно більшу товщину, ніж товщина кожного з крайніх шарів, що відрізняється за величиною в залежності від конкретного типу матеріалу. Оболонка резервуара складається з внутрішнього бензостійкого гумового шару, капронового силового і зовнішнього атмосферостійкого гумового шарів.

Враховуючи досвід антитерористичної операції на сході України, доцільно буде замість верхнього шару гуми використати сандвіч-конструкції з композиційних матеріалів.

Науковий керівник – О.М. Сеченєв

УДК 665.733/753.0355:666.9.0226(043.2)

Свадовський М.П.

Національний авіаційний університет, Київ

СПОСОБИ ПОКРАЩЕННЯ ХІМІЧНОЇ СТАБІЛЬНОСТІ АВТОМОБІЛЬНИХ БЕНЗИНІВ ТА ДИЗЕЛЬНИХ ПАЛИВ ПІДВИЩЕНОЇ ЯКОСТІ

Згідно зі стандартами (ДСТУ 4839:2007 та ДСТУ 4840:2007) автомобільні бензини та дизельні палива підвищеної якості мають невеликі строки зберігання (автомобільні бензини не більше 1 року, дизельні палива - не більше 5 років). Це пов'язано з низькою хімічною стабільністю цих палив.

Хімічна стабільність палив залежить від наступних чинників:

- вуглеводневого складу (наявність неграничних сполук присутність гетеро-органічних сполук, вміст фактичних смол);
- температура навколишнього середовища (збільшення температури підвищує швидкість реакції окислення, також підвищується інтенсивність масообмінних процесів);
- концентрація кисню (збільшення кисню в автомобільних бензинах та дизельних паливах також підвищує швидкість окислення палива, що в свою чергу, погіршує хімічну стабільність);
- каталітична дія металів (при контакті палива з металевою поверхнею посилюється її каталітичний вплив на процеси окислення);
- наявність води (наявність у паливі води призводить до появи корозії, значного погіршення процесу згоряння палива, блокування паливних проводів при від'ємних температурах).

Підвищення хімічної стабільності палив можна досягти різними способами. Очищення палив від активних алкенів і домішок гетеро-органічного характеру істотно зменшує здатність палив до окислення. З метою підвищення хімічної стабільності палива можна застосовувати сірчаноокисне очищення або очищення адсорбентами для вилучення нестабільних вуглеводнів. Руйнувати сірчисті з'єднання в бензині і дизельних паливах можна гідроочищенням, яке дозволить перевести всі алкени в алкани. Але найефективнішим і економічним способом підвищення хімічної стабільності палив є додавання спеціальних антиокислювальних присадок, які здатні у малих концентраціях гальмувати окисні процеси в умовах зберігання, транспортування та застосування палива.

У даний час для стабілізації автомобільних бензинів практично застосовуються антиокислювачі, які обривають ланцюговий процес окислення вступаючи в реакцію з пероксидними радикалами, - феноли, нафтоли, ароматичні аміни, амінофеноли, які можуть використовуватись в паливах підвищеної якості.

Таким чином, для підвищення хімічної стабільності автомобільних бензинів та дизельних палив підвищеної якості на сьогоднішній день найбільш ефективним є застосування антиокислювальних присадок, які потрібно додавати в місцях тривалого зберігання палив.

Науковий керівник – С.Л. Столінець

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

УДК 355.415 (477)

Вишневський О.С.

Національний авіаційний університет, Київ

**ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ТИЛОВОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ
НА ОСНОВІ ЛОГІСТИЧНОГО ПІДХОДУ**

Термін «логістика» грецького походження — logos (розум), logismos (розрахунок, роздум, план), logo (думати, міркувати), logistika (мистецтво проведення розрахунків).

Історично логістика розвивалася як військова дисципліна. Реформування Збройних Сил України і їх розвиток передбачає удосконалення системи тилового забезпечення і, в першу чергу, її головної частини – матеріального забезпечення військ. Усі основні складові цієї системи повинні розглядатись як єдиний комплекс взаємопов'язаних завдань подальшої розбудови Збройних Сил України.

Удосконаленню процедур прийняття рішення з матеріального забезпечення військ буде сприяти впровадження територіального принципу тилового забезпечення, який на відміну від раніше існуючої централізованої системи, передбачає надання максимуму господарчої свободи в оперативній та військовій ланках щодо закупівлі необхідних матеріальних засобів на місцях, щільну інтеграцію з місцевою економічною базою. Завданнями територіального центру тилового забезпечення будуть розподіл фінансових і матеріальних ресурсів, що виділяються тилом Центру, координація взаємодії ТСТЗ з військовою економікою тилової спрямованості, оцінка і прогноз взаємодії, вивчення кон'юнктури ринку регіону, пошук джерел позабюджетного фінансування, розробка плану забезпечення прикріплених військ, контроль за збереженням та витрачанням матеріальних засобів у військових частинах.

Дослідження показують, що однією з найважливіших завдань, які потребують нагального вирішення при формуванні ТСТЗ, є реформування транспортно-складської системи забезпечення паливом.

Встановлено, що наявна мережа стаціонарних складів пального, яка є сьогодні в Україні, надлишкова. Тому необхідно вирішити завдання оптимальної дислокації складів з метою організації підвезення пально-мастильних матеріалів до військових частин за критерієм мінімуму сумарних витрат.

Формуванню ефективної транспортно-складської системи, що дозволить здешевити подачу пального споживачам, повинно сприяти широке використання відносно дешевого трубопровідного транспорту. У доповіді озвучені рекомендації щодо доцільності використання військових польових магістральних трубопроводів у воєнний час, у народногосподарському секторі, при ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій. Сформульовано і вирішено завдання оптимізації вибору траси трубопроводу з використанням мережної моделі і методів оптимального програмування.

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

**НОВІТНІ ТЕХНОЛОГІЇ БУДІВНИЦТВА ТА РЕМОНТУ
АВТОМОБІЛЬНИХ ДОРІГ**

Основною метою застосування нових технологій і матеріалів у галузі будівництва та експлуатації військових автомобільних доріг є збільшення довговічності дорожніх конструкцій в умовах постійного зростання транспортного навантаження, підвищення ефективності будівельних і відновлювальних робіт, забезпечення якісного експлуатаційного утримання ВАД в ході АТО.

Військова автомобільна дорога – це лінійний комплекс інженерних споруд, призначений для безперервного, безпечного та зручного руху транспортних засобів, що має задовольняти потреби військ в автомобільних і вантажних перевезеннях, маневру та евакуації (у разі потреби) військ.

Військові автомобільні дороги – це всі дороги театру воєнних дій, які підготовлюють і експлуатують інженерні або дорожні війська. Вони складають єдину державну транспортну систему автомобільних доріг загального користування, вулиці і дороги міст та інших населених пунктів, відомчі (технологічні) автомобільні дороги, автомобільні дороги на приватних територіях.

Загальна сума фінансування дорожньої галузі в цьому році становитиме понад 25,5 млрд. грн., з них 20,8 млрд. грн. – передбачено загальним фондом Державного бюджету України на 2015 рік, а 4,7 млрд. грн. – вибірка кредитних коштів міжнародних фінансових організацій за вже укладеними угодами.

Застосування більшості нових технологій при деякому підвищенні вартості робіт із будівництва, забезпечує відносно низьку вартість робіт з утримання та ремонту автодоріг, сприяє підвищенню довговічності дорожніх конструкцій та штучних споруд, скороченню термінів виконання робіт. Однак, при цьому, суттєвою перешкодою виступає відсутність об'єктивної інформації щодо умов застосування технологій і матеріалів, результатів наукового супроводу, моніторингу стану ділянок.

Науковий керівник – О.К. Луценко

СУЧАСНІ МЕТОДИ ВІДНОВЛЕННЯ АЕРОДРОМНИХ ПОКРИТТІВ

Забезпечення постійної експлуатаційної готовності військового аеродрому і безпеки польотів пов'язано з його станом та досягається проведенням комплексу організаційно-технічних заходів, які включають регулярне проведення робіт з поточного ремонту, експлуатаційного утримання і систематичного контролю за станом штучних покриттів злітно-посадкової смуги, руліжних доріжок і місць стоянок.

Найпоширеніші проблеми аеродромного покриття:

- лущення поверхні та відшарування верхнього шару покриття через цикл замороження (розмороження);
- тріщини через вплив сульфатів та лужно-силікатну реакцію;
- відшарування верхнього шару покриття через вплив на нього розморожувальних сумішей і солей; палива та масляних хімікатів.

Для вирішення даних проблем і попередження їхнього подальшого розвитку а також запобігання проникнення розморожувальних сумішей, солей, масел і паливних хімікатів в бетонну плиту використовуються проникаючі просочення для аеродромних покриттів.

Такими є:

Gem-Gard SX (Джем-Гард Сікс) – це проникаюче просочення на основі силіоксанів, призначене як для запобігання руйнування бетону через цикли заморожування (розморожування), так і для запобігання проникнення в бетон сольових сумішей та інших агресивних речовин. Середній термін експлуатації такого покриття складає 5 років, після чого нанесення просочення на аеродромне покриття необхідно повторити.

Gem-Seal MB (Джем-Сил МБ) – це акрилове плівкоутворююче просочування для аеродромних покриттів, яке захищає бетон від проникнення в нього сольових сумішей, які використовуються для відтавання покриттів.

Запропоновані просочення для аеродромного покриття можуть бути нанесені в стислі терміни (покриття можна експлуатувати одразу після нанесення) і це має економічний ефект. Найкращі і найбільш економічні результати досягаються при використанні системи з одного або двох шарів запропонованого проникаючого просочення з наступним нанесенням одного або двох шарів плівкоутворюючих речовин для аеродромного покриття. Поєднання двох типів просочень створюють синергійний ефект, в якому проникаюче просочування гідроізолює і захищає бетон «в товщі плити», а плівкоутворююче просочення захищає поверхневий шар від проникнення в нього різних хімікатів і агресивних речовин.

Це дає можливість збільшити термін експлуатації військових аеродромів та забезпечити безпеку використання злітно-посадкової смуги.

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

УДК 358.424043.2)

Ярмольчик М.О.*Національний авіаційний університет, Київ***СУЧАСНІ ЗАСОБИ НАЗЕМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПОЛЬОТІВ**

На сьогоднішній день авіація стала базовою складовою будь-якої армії. Їй без вагань можна віддати перше місце серед інших родів військ. Вогнева підтримка з повітря, патрулювання, можливість знищувати техніку та живу силу, транспортування вантажів, швидке переправлення поранених – і це ще не повний перелік функцій, які виконує військова авіація. Однак жоден літак не підніметься в повітря, якщо не забезпечити наземного обслуговування. Для цього існують засоби наземного забезпечення польотів, які слугують базою авіаційної галузі.

Засоби наземного забезпечення польотів є комплексом спеціальних машин, механізмів, агрегатів та допоміжного обладнання, що використовуються на аеродромах для технічного обслуговування літаків при підготовці їх до польотів. Країни Європи та США мають на своєму озброєнні найновіші екземпляри техніки, що дає їм значну перевагу в авіаційній галузі.

Зокрема, на озброєнні НАТО стоять наступні нові зразки: автоцистерна для авіапалива Magirus 320, заправна станція Aurepa ARPS, Kroll-Hamworthy HFR-агрегат заправки паливом, аеродромний паливо-заправник FTW-24, заправник A2104-0000, повітрозаправник ВЗ-20-350, аеродромний тягач CF-QY390, установка видалення зледеніння А-2001, аеродромні підмітально-продувальні машини Compact Jet Sweeper CJS 914 Super II та TJS 630. Ці спецмашини є удосконаленими аналогами вітчизняної аеродромної техніки.

Сучасна техніка має ряд переваг, зокрема є більш економічною, багатофункціональною та простою у використанні, оскільки більшість машин обладнані комп'ютерними системами. Спецмашини пристосовані до роботи на будь-яких типах аеродромах, не потребують спеціального покриття, здатні витримувати як низькі, так і високі температури без ушкодження обладнання, працюють в умовах підвищеної вологості. На кожній машині встановлені потужні двигуни, більшість техніки обладнана системами пожежогасіння.

Аеродромна техніка, що використовується нині дає змогу військовій авіації діяти в будь-яких метеорологічних умовах, дозволяє підняти літак у повітря кожної хвилини. Заправники нового покоління забезпечують заправку літаків всіх типів, у тому числі і цивільних, авіа паливом високої якості. Агрегати для очистки поверхонь ЛА від обледеніння дозволяють знизити ризик виникнення аварійних ситуацій в польоті. Оновлені аеродромні тягачі можуть безперешкодно переміщати великі повітряні літальні апарати. Максимальна маса для буксирування - 400 тонн. Їх можна використовувати для штовхання та буксирування волочінням таких повітряних суден, навіть як Боїнг 747 або великомасштабних літаків типу «Аеробус».

Отже, сучасні засоби наземного забезпечення польотів відіграють важливу роль при виконанні бойових завдань авіації і дають значну перевагу в небі.

Науковий керівник – А.В. Шапкін

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

УДК 355.521 (691.1)

Вінярський Є.М.

Національний авіаційний університет, Київ

**СУЧАСНИЙ ПОГЛЯД НА ПЕРЕМІЩЕННЯ ПІДРОЗДІЛІВ І СЛУЖБ ТИЛУ
АВІАЦІЙНИХ ЧАСТИН АВТОМОБІЛЬНИМ ТРАНСПОРТОМ**

Переміщення автомобільним транспортом є складним і трудомістким процесом, від правильної організації якого залежить повнота та своєчасність тилового забезпечення авіаційної частини. Переміщення має проводитись приховано та швидко з урахуванням своєчасного прибуття й розгортання на новому аеродромі.

Значне зростання загального об'єму та ваги майна, яке необхідно перевезти, набагато перевищує транспортні можливості сучасної частини. Отже, проблема підвищення мобільності на даному етапі розвитку Повітряних Сил є однією з головних у діяльності тилових органів.

Основними напрямками підвищення мобільності є:

- скорочення потреб в автотранспорті за рахунок уніфікації, зниження габаритності та зменшення номенклатури наземного обладнання і штатно-табельного майна;
- підвищення коефіцієнта використання вантажопідйомності автотранспорту;
- збільшення вантажопідйомності автомобілів і широке застосування транспортних причепів;
- підвищення рівня підготовки керівного складу;
- завчасна підготовка та постійна готовність підрозділів і служб до переміщення;
- правильна організація керування під час переміщення;
- ретельна підготовка особового складу, техніки та майна до переміщення;
- правильний вибір маршрутів руху, своєчасне проведення їх розвідки, а також рекогносцировка нового аеродрому.

Тому в мирних умовах у процесі бойової підготовки необхідно систематично проводити тренування підрозділів і служб, а також комендатури та повного складу частини щодо згортання, маршу й розгортання на новому аеродромі.

Науковий керівник – М.Г. Мірошніченко

УДК 623.746-519:629.7.02 (05)

Козяренко Є.О.*Київський Національний економічний університет, Київ***АНАЛІЗ ЦІЛЬОВОГО НАВАНТАЖЕННЯ БЕЗПЛОТНИХ АВІАЦІЙНИХ КОМПЛЕКСІВ «ПОЛЕ БОЮ»**

Перелік розвідувального обладнання та його характеристики залежать від класу апарата, польотного завдання та умов використання безпілотних літальних апаратів (БПЛА). Конструктивно розвідувальне обладнання сучасного БПЛА ближньої дії виконано як окремі модулі з рухомою або нерухомою фотокамерою, відеокамерою або камерою низького рівня освітлення (LLLTV). За необхідності модуль може бути швидко замінений при підготовці БПЛА до польоту.

На міні-БПЛА (до 10 км) встановлюють компактні цифрові фотокамери, що комплектуються змінними об'єктивами з постійною фокусною відстанню (без трансфокатора або зом-пристрою) вагою 300–500 г. Такі камери використовують фотоапарати SONY NEX-7 з матрицею 24,3МП, CANON600D з матрицею 18,5МП та їм подібні. Керування затвором і передача інформаційного сигналу здійснюється за допомогою штатних або несуттєво дороблених електричних роз'ємів фотоапарата.

На БПЛА малого радіуса дії (до 25 км) встановлюють дзеркальні фотокамери з великим розміром фотоприймача, наприклад, Canon EOS5D (розмір сенсора 36×24 мм), NikonD800 (матриця 36,8МП (розмір сенсора 35,9×24 мм)), Pentax 645D (CCD-сенсор 44×33 мм, матриця 40МП) та їм подібні вагою 1,0–1,5 кг. Фотокамери інтегровані в автопілот у складі мікробарометра, сенсора повітряної швидкості, інерційної системи та супутникової навігаційної системи. Виникаючі в польоті «ялинки» (повертання знімків у горизонтальній площині) усуваються системою автоматизованої фотограмметричної обробки.

Фотоапаратура БПЛА дозволяє отримати цифрове зображення місцевості з розрішенням понад 3 см на один піксель. Застосування фотооб'єктивів з малим, середнім і великим фокусом визначається необхідною для споживача якістю інформації, наприклад, спостереження за місцевістю або ідентифікація цілі (об'єкту).

Застосування двохчастотної супутникової навігаційної системи GPS/ГЛОНАСС дозволяє після обробки визначити координати центрів фотографування з точністю до 5 см, а застосування методу PPP (Precise Point Positioning) дозволяє визначити координати центрів знімків без використання базових станцій (пункту керування комплексу БПЛА).

Науковий керівник – С.Д. Войтенко, канд. техн. наук

ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ІНФРАЧЕРВОНИХ ЗАСОБІВ ПОВІТРЯНОЇ РОЗВІДКИ НА ОСНОВІ БЕЗПІЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ

Обороздатність держави в сучасних умовах значною мірою визначається наявністю на озброєнні її армії сучасних безпілотних авіаційних комплексів. Одним із перспективних напрямів є створення безпілотних літальних апаратів. Також не слід забувати і про інфрачервоні засоби повітряної розвідки (ІЧЗПР), які за допомогою інфрачервоного (ІЧ) проміння отримують інформацію про об'єкти розвідки. Переваги використання ІЧ проміння для розвідки полягають у тому, що вони невидимі для ока, випромінюються абсолютно всіма тілами і меншою мірою розсіюються при проходженні крізь атмосферу порівняно із видимим промінням.

За принципом дії ІЧЗПР можуть бути активними (використовується електромагнітна енергія, відбивана об'єктами нагляді, причому джерелом ІЧ опромінювання в цьому випадку є спеціальний випромінювач, що входить до комплексу ІЧ апаратури розвідки) і пасивними (сприймається електромагнітна енергія, випромінювана безпосередньо об'єктами розвідки або електромагнітна енергія природних джерел опромінювання, відбивана цими об'єктами). Активні ІЧ системи мають більш широкі технічні можливості порівняно із пасивними, проте більшу скритність ведення розвідки забезпечують пасивні системи.

Авторами розглянуто фотографічні системи із застосуванням інфрачервоного матеріалів і електронно-оптичний перетворювач, тепловізори, телевізійні пристрої та системи з багатоелементними (мозаїчними) приймачами випромінювань, які набули найбільшого поширення, а також досвід застосування безпілотних авіаційних комплексів в операціях на Балканах, в Іраку, Афганістані та Чечні, визначено основні тенденції подальшого розвитку безпілотних авіаційних комплексів. Зазначимо, що одними з найактуальніших у розвитку приладів візуального спостереження є дослідження щодо усунення основних недоліків тепловізійних приладів. Так, розроблений високоефективний метод моделювання тепловізійних зображень дозволяє розпізнати об'єкти усередині їх контуру, а метод комп'ютерної обробки цифрового потоку відеоданих зображення дозволяє виявити слабкоконтрастний об'єкт, що потрапив у поле зору оптичної системи. У сучасній бойовій обстановці безпілотні літальні апарати будуть більш ефективно і оперативно ніж пілотні літаки-розвідники виконувати завдання тактичної повітряної розвідки та радіоелектронної боротьби, цілевказівок і корегування вогню, бойового керування та зв'язку, метеорологічної, радіаційної та біологічної розвідки без ризику для особового складу в інтересах командування різних рівнів видів збройних сил.

Науковий керівник – В.Л. Іванов, канд. техн. наук, доцент

Коноваленко В.О.*Національний авіаційний університет, Київ***АНАЛІЗ І ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ НАПРЯМІВ РЕМОНТУ АВІАЦІЙНОЇ ТЕХНІКИ**

Сучасний досвід застосування системи технічного обслуговування та ремонту авіаційної техніки (АТ) заслуговує аналізу та вивчення.

Закордонний дослід з реалізації державної програми експлуатаційної технологічності та ремонтпридатності доводить, що особливий інтерес у цьому напрямі представляють:

- заміна агрегатів за технічним станом;
- створення та використання автоматизованих систем контролю;
- організація прогресивного поетапного ремонту.

США, Японія і Франція успішно використовують так звану прогресивну систему технічного обслуговування (ТО) та ремонту (Р). При виконанні ТО проводять усі без винятку ремонтні роботи. Поняття капітального ремонту відсутнє. Розробка системи ремонту здійснюється переважно фірмою-розробником на етапі проектування та викладається в офіційних документах. При цьому найбільш масове розповсюдження мають системи блочного та безперервного ремонту. Перелік робіт, які виконуються при ремонті того чи іншого блоку, складає фірма-розробник. При цьому, щоб уникнути зосередження великої кількості виконавців, намагаються включати накладки (збіг) трудомістких робіт. При такому ремонті збільшується наліт і скорочуються простой.

Капітальний ремонт забезпечує одержання максимального обсягу інформації про стан різних вузлів і систем літака, але частота одержання інформації порівняно мала, тому не забезпечує можливість визначення фактичного наробітку до початку розвитку дефекту та швидкості його розвитку. Це призвело до розробки методу вузлового ремонту. Блоковий, вузловий, безупинний ремонт передбачає роботи, які складають частину загального обсягу робіт при капітальному ремонті. Періоди часу між черговими блоковими і вузловими ремонтами менші ніж при капітальних. Прогресивна система ТО та Р є більш глибокою динамічною системою, яка має бути спланована з урахуванням усіх видів перевірочних і відбудовних робіт.

Отже, сучасному етапу розвитку системи ТО та Р авіаційної техніки притаманне використання системного підходу. Розроблені в останні роки програми забезпечення надійності засновані на глибокому технічному та статистичному аналізах, що дозволяє більш точно визначити взаємозв'язок між часом, експлуатацією, надійністю та технічним станом АТ.

Науковий керівник – Ю.А. Дорошенко

ОРГАНІЗАЦІЯ ТА СТРУКТУРА ПІДГОТОВКИ ІНЖЕНЕРНО-ТЕХНІЧНОГО СКЛАДУ У ВІЙСЬКОВО-ПОВІТРЯНИХ СИЛАХ КРАЇН НАТО

Авіація – головна ударна сила і основа обороноздатності будь-якої країни. Тому сучасні умови реформування військової льотної освіти висувають вимоги до підвищення рівня професійної підготовки майбутніх кадрів Військово-повітряних сил (ВПС).

Військово-політичне керівництво країн НАТО надає великого значення комплектуванню Збройних сил кваліфікованими та політично благонадійними офіцерськими кадрами. Так, за повідомленням французької преси, існуюча в країні мережа військово-навчальних (близько 80) і цивільних (більше 50) закладів повністю забезпечує потреби Збройних сил у мирний час і надає можливості для суттєвого розширення таких закладів у воєнний час. Існує система періодичного атестування офіцерського складу, яка дозволяє виявити фізичні, психологічні, професійні та спеціальні якості офіцерів. Початкова підготовка молодших офіцерів здійснюється в основних і спеціальних школах, після закінчення яких офіцери призначаються на посади у війська. Вища військова підготовка офіцерського складу проводиться в три етапи: перший етап – штабна школа ВПС; другий – вища військова школа ВПС; третій – центр вищих досліджень національної оборони.

Після закінчення школи курсантам присвоюють військове звання молодший лейтенант і призначають їх на посади начальників технічних служб, а також у штаби.

У системі вищої військово-технічної освіти для підготовки військових і цивільних авіаційних інженерів використовуються вища Національна школа аеронавтики і космонавтики, вища Національна школа авіаційних інженерів, а також центр перспективних досліджень у галузі озброєння.

Основною формою навчальних занять є лекція тривалістю в одну академічну годину. Іншою формою аудиторних занять є семінари, які проводяться з групою від 15 до 30 курсантів. Курсанти протягом навчання вивчають понад 40 загальноосвітніх предметів і понад 25 профільних предметів, причому один або декілька вивчаються поглиблено. Знання курсантів перевіряються на іспитах за допомогою різного роду тестів, а також контрольними міні-перевірками.

Таким чином, можна дійти висновку, що технологія підготовки кадрів ВПС країн НАТО (на прикладі ВПС Франції) ґрунтується на пріоритетній фінансовій підтримці й на новітніх інформаційних технологіях, тісно пов'язаних з традиційними.

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

**АНАЛІЗ І ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ЛІТАКІВ
ІЗ КРИЛОМ ЗВОРотної СТРІЛОВАТОСТІ**

Авіаконструктори, починаючи з 1930-1940-х років, намагалися використати переваги крила зворотної стріловатості (КЗС). Дослідження показали, що використання КЗС дозволить отримати більшу підйомну силу, меншу швидкість звалювання та покращить керуваність. Одночасно необхідно застосовувати особливі конструктивні матеріали та сучасну електро-станційну систему керування.

У випадку КЗС потік повітря відклоняється не вбік від основної частини крила, як на крилі прямої стріловатості, а на неї. Крило зворотної стріловатості дозволяє знизити аеродинамічний опір на великих швидкостях польоту і забезпечує:

- зменшення зльотної та посадкової дистанцій;
- збільшення дальності польоту на дозвукових режимах;
- меншу швидкість звалювання та покращення протиштурманських характеристик;
- більш високі несучі властивості на великих кутах атаки;
- збільшення аеродинамічної якості при маневруванні;
- зменшення помітності;
- збільшення внутрішніх об'ємів планера.

Крило зворотної стріловатості дозволяє дещо підвищити малопомітність літака, але деякі експерти вказують на те, що переваги нівелюються сильним відображенням радіолокаційного сигналу від кореневої частини крила. В районі кінцевої частини КЗС енергія радіолокаційного сигналу розсіюється навколо. Радіолокаційні сигнали відбиваються або в бік фюзеляжу або вбік від приймача радіолокаційної станції.

У Росії літак Су-47 «Беркут», який є демонстратором технології КЗС, виконаний за аеродинамічною схемою «поздовжній інтегральний триплан». Літак розроблений у рамках програми проектування винищувача 5-го покоління.

У США розроблений експериментальний демонстратор технології КЗС Grumman X-29 за схемою «качка» з переднім горизонтальним оперенням.

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

КОМПЛЕКС Авіаційного озброєння сучасного літака

Комплекс авіаційного озброєння (КАО) є невід'ємною частиною сучасного авіаційного комплексу. У зв'язку з тим, що до складу комплексу входять багато систем, здійснюється виконання багатьох завдань, а саме: пілотування літака, визначення координат цілі, прицілювання, застосування авіаційних засобів ураження та ін. Крім цього, виконуються завдання з оцінювання ефективності виконання бойового застосування (знищено або ні).

До КАО сучасного авіаційного комплексу входять такі системи та устаткування:

- прицільно-навігаційна система;
- система управління озброєнням;
- установки озброєння;
- авіаційні засоби ураження.

Бойові можливості сучасного авіаційного комплексу визначаються не тільки льотно-технічними можливостями літака та озброєнням, а і можливістю інтегрованої роботи радіоелектронного комплексу і системи керування озброєнням в реальному масштабі часу. Крім цього, необхідно мати відповідне інформаційне забезпечення для виконання бойового завдання і захисту літака.

Засіб досягнення поставленої мети залежить насамперед від співпраці екіпажа і апаратно-програмних засобів бортових систем, основу яких складає алгоритмічне та індикаційне забезпечення бойових дій літака і застосування авіаційних засобів ураження.

Досягнення нових тактико-технічних можливостей сучасного авіаційного комплексу в результаті інтелектуалізації процедур прийняття рішень, керування і обробки інформації з використанням новітніх інформаційних технологій дозволить забезпечити:

- перевагу в повітрі за рахунок сучасного керованого озброєння і засобів радіоелектронної протидії;
- ефективний захист літака від ракет противника;
- достовірну інформацію про зовнішню обстановку і підказування екіпажу про найкращий варіант виконання бойового завдання з врахуванням самозбереження.

Таким чином, перспективний КАО літака дозволить забезпечувати ефективне вирішення тактичних завдань протиборства з противником, завдань бойового керування літаком з використанням високоточного авіаційного озброєння класу «повітря-повітря» і «повітря-поверхня».

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