Г.В. Певцов, І.Г. Дзеверін, О.А. Усачова, С.І. Бурковський, С.М. Новічонок

Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба, Харків

МЕТОДИКА РОЗРАХУНКУ ПОТРЕБИ НА ПІДГОТОВКУ ТА СПЕЦІАЛЬНЕ ВИКОРИСТАННЯ АЕРОДРОМІВ ЦИВІЛЬНОЇ АВІАЦІЇ, АЕРОДРОМНИХ ДІЛЯНОК ДОРІГ, ПОЛЬОВИХ АЕРОДРОМІВ

У роботі проведено аналіз сучасного стану аеродромної мережі України, визначені основні напрямки розрахунку потреби на підготовку та спеціальне використання аеродромів цивільної авіації, аеродромних ділянок доріг, польових аеродромів авіацією ПС ЗС України у ході планування та ведення операцій (бойових дій). На підставі проведених досліджень розроблено Методику розрахунку потреби на підготовку та спеціальне використання аеродромів цивільної авіації, аеродромних ділянок доріг, польових аеродромів. Розроблена методика враховує більше 20 факторів, що впливають на прийняття рішення по використанню аеродрому та велику кількість технічних параметрів. Методика включає критерій прийняття рішення про необхідність нарощування аеродромної мережі та надає можливість оцінити потрібні ресурси в грошовому еквіваленті.

Ключові слова: аеродромні ділянки доріг, польові Аеродроми, цивільна авіація, державна авіація, заходи підготовки, розрахунки забезпечення, Повітряні Сили, Збройні Сили України.

Вступ

Постановка проблеми. Досвід війн та локальних конфліктів щодо впливу противника на аеродроми, зокрема аналіз застосування військ НАТО в Іраку, Югославії, Лівії, бойових дій у Грузії в 2008 році та збройний конфлікт на сході України [1–9] показали, що в сучасних війнах головні зусилля сторін, що воюють, особливо на початку бойових дій, зосереджуються не на знищенні живої сили, а на ураженні ключових об'єктів військової інфраструктури, у першу чергу аеродромів, пунктів і засобів управління, протиповітряної оборони (ППО), комунікацій, тощо. В [10] було запропоновано наступні рекомендації щодо аналізу аеродрому як об'єкту впливу:

- слід розглядати аеродром, повітряний та наземний простір поруч із ними, як бойовий простір;
- необхідно розробляти й перевіряти нові концепції експлуатації для розгортання й використання аеродромів та їх об'єктів, що перебувають під впливом супротивника, які включають як історичні уроки, так і повну оцінку виникаючих загроз;
- необхідно розпочати розробку концепцій і можливостей для проблемних ситуацій, у яких порушення ліній зв'язку, обмеження ресурсів та будь-що інше може бути правилом, а не виключенням.
- слід прагнути до повноцінного використання концепції розосередження [6].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Сама ідея розосередження не нова. З матеріалами щодо її ефективного застосування можна ознайомитись, наприклад, в [11]. Однак розосередження тим краще, чим більше його варіантів існує. Наприклад в

70-ті роки для розміщення 150 літаків носіїв міжконтинентальних балістичних ракет УС-14 та УС-14 передбачалося мати 75 основних аеродромів і 4600 аеродромів розосередження [12]. Слід усвідомлювати, що підготовка місць розосередження для звичайної військової техніки і підготовка місць розосередження літаків має істотні відмінності. Це пов'язано як з технічними труднощами, так і з організаційними. Аналіз показав, що документів тільки загальнодержавного рівня, що регулюють облаштування та діяльність аеродромів, існує близько 70. Аеродромна інфраструктура дуже коштовна і складна, тому збільшення кількості аеродромів розосередження стає великим тягарем для економіки держави. В той же час місця для розосередження літаків можуть бути обладнані значно простіше, ніж постійні аеродроми через відсутність необхідності у безперервній експлуатації цих місць. Тому для розосередження можуть використовуватись навіть ділянки автомобільних доріг. Сумісне використання аеродромів різних відомств також значно спрощує задачу розосередження. В той же час всі місця, призначені для виконання авіацією будь-якого маневру, і в тому числі тимчасові, повинні знаходитись у постійній готовності. Підтримання таких споруд у належному стані буде постійно вимагати витрати ресурсів. Існує багато методик щодо розподілу державних ресурсів як загального характеру [13] так і спеціальних [14], але для їх застосування необхідно мати відомості про необхідний обсяг ресурсів для вирішення тієї або іншої проблеми. В даному випадку необхідно визначити кількість аеродромів для виконання Повітряними Силами ЗС України поставлених перед ними конкретних завдань.

Мета статті – розробка методики для визначення потреби на підготовку та спеціальне використання аеродромів цивільної авіації, аеродромних ділянок доріг, польових аеродромів.

Виклад основного матеріалу

При проведенні розрахунків щодо визначення потреби на підготовку та спеціальне використання аеродромів цивільної авіації, аеродромних ділянок доріг, польових аеродромів пропонується використовувати наступні вихідні дані:

- перелік завдань, що стоять перед авіаційним угрупованням (АвУгр) для визначення операційних зон, їх протяжності, задіяних літальних апаратів, їх кількості;

- можливості щодо розташування аеродрому (характеристика ЗПС аеродромів її стан, клас, обладнання аеродромів, обладнання району польотів засобами АТЗ, РТЗ польотів; світлотехнічне обладнання аеродрому, наявність запасів ПММ, стан матеріальної бази, та інше);

- можливості з врахування фізико-географічних умов (ФГУ) (характер місцевості в районі польотів; метеорологічні умови, природне освітлення);

- основні показники літального апарату (ЛА) (льотно-технічні характеристики літальних апаратів, часові показники, просторові показники (тактичний радіус, практична дальність польоту, та ін.);

- кількість важливих державних об'єктів;

- наявна цивільна аеродромна мережа;

- мережа автошляхів з визначенням аеродромних ділянок доріг;

- місця можливого та наявного розташування польових аеродромів;

- вартість заходів, що повинні бути здійсненні при підготовці аеродромів цивільної авіації, аеродромних ділянок доріг, польових аеродромів;

- вартість заходів, що повинні бути здійсненні при використанні аеродромів цивільної авіації, аеродромних ділянок доріг, польових аеродромів;

- чисельність особового складу, який залучається до проведення робіт по утриманню та ремонту об'єктів аеродромів цивільної авіації (ЦА), аеродромних ділянок доріг (АДД), польових аеродромів (ПА);

- кількість озброєння та військової техніки (ОВТ) за типами, що залучається до проведення робіт по утриманню та ремонту об'єктів аеродромів ЦА, АДД, ПА;

- розрахункова вартість для закупівлі матеріальних засобів;

- кількість, вага і габарити техніки, що залучаються;

- кліматичні умови (зимовий або літній період експлуатації техніки).

Аналіз ФГУ дозволяє уточнити періоди року і доби, що найбільш небезпечні з точки зору доцільності використання аеродромів ЦА, АДД, ПА.

Застосування техніки зв'язку та РТЗ польотів, аеродромної техніки розширює часові діапазони використання аеродрому, тому їх наявність та стан (можливість відновлення) слід обов'язково враховувати. Для забезпечення посадки літаків на ЦА (АДД) та зльоту з них під час розосередження авіації ПС вони мають бути обладнані відповідними засобами зв'язку та радіотехнічного забезпечення польотів. Склад цих засобів залежить від того, за яких метеорологічних умов і в який період доби (вдень чи вночі) необхідно забезпечити посадку та зліт авіації.

Сучасні літаки оснащені такими бортовими технічними засобами, які дозволяють екіпажам виконувати вихід на аеродром посадки, побудову передпосадкового маневру та заходження на посадку в режимі автоматичного керування літаком. Наявність на аеродромі засобів зв'язку та радіотехнічного забезпечення польотів має суттєве значення для успішного заходу на посадку в умовах обмеженої видимості та вночі. Розміщення світлотехнічного обладнання аеродрому державної авіації України повинно відповідати Правилам організації зв'язку та радіотехнічного забезпечення польотів державної авіації України, затвердженим наказом Міністерства оборони України від 21 листопада 2012 року № 770, зареєстрованим у Міністерстві юстиції України 13 грудня 2012 року за № 2064/22376.

При оцінюванні місця розташування аеродрому слід визначити:

- наявність важливих державних об'єктів, та інших об'єктів ураження;

- наявність в зоні виконання завдання розвинутої інфраструктури;

- наявність сил та засобів, що потребують передислокування;

- наявність транспортної мережі;

- наявність засобів ППО, їх розташування і зони ураження;

- віддалення від об'єктів ураження або місць евакуації;

- відстань від аеродромів противника та їх щільність в цьому радіусі;

- наявність заборонених зон та зон з особливим режимом польотів.

Віддалення від об'єктів ураження або місць евакуації визначається призначенням об'єктів та характером завдань, що виконуються, тактико-технічними характеристиками літаків.

Мінімально-необхідною умовою для використання за призначенням аеродрому ЦА, АДД, ПА є наявність хоча би однієї придатної для використання ЗПС, при цьому слід враховувати взаємозв'язок

між типом ЛА та необхідними характеристиками ЗПС, а також граничні значення колії шасі (по зовнішніх обводах коліс або інших опор злітно-посадочних пристроїв) і радіуса розвороту (по внутрішніх опорах) ЛА при виконанні розворотів з використанням тяги власних двигунів або буксирувальних засобів на ЗПС зі штучним покриттям і на ґрунтових ЗПС [15]. Решта інформації може бути отримана з формулярів аеродромів, інструкцій по виконанню польотів в районах аеродромів, та наявних карт.

Як було зазначено вище, для підвищення бойових можливостей авіації в ході вирішення поставлених задач можуть бути підготовлені і використанні військові, цивільні аеродроми (ЦА) аеродромні ділянки доріг (АДД), та польові аеродроми (ПА) в якості оперативних (тимчасових) аеродромів.

В Україні нараховується близько 40 аеропортів та аеродромів. Більшість з них це аеродроми, що мають ЗПС зі штучним покриттям. Серед них є аеродроми категорії А, Б, В, Г та Е. При цьому аеродромів категорії А – 10%, категорії Б – близько 15%, категорії В – близько 60%. Крім того, з загальної кількості сертифікованих аеродромів 10% мають ґрунтові ЗПС мінімальної довжини і використовуються в основному спортивними клубами.

Після визначення характеристик ЗПС слід визначити перелік ЛА, що можуть використовувати визначений аеродром ЦА, АДД, ПА їх тактичні радіуси. Для здійснення доставки особового складу і ОВТ на визначений аеродром, він повинен знаходитись не далі тактичного радіусу дій транспортних літаків за умови посадки на аеродром зльоту, або не

далі практичної дальності польоту за умови посадки на інший аеродром.

Підготовленість аеродромної мережі безпосередньо впливає на її пропускну спроможність, яка в свою чергу кількісно визначається у забезпечених літако-вильотах в одиницю часу. Тому провести кількісну оцінку функціонування аеродромної мережі з використанням аеродромів ЦА, АДД, ПА пропонується, використовуючи загальний показник (D), який відображає повноту використання потенційної пропускної спроможності аеродромної мережі і визначається як відношення фактичної пропускної спроможності до необхідної пропускної спроможності аеродромної мережі АвУгр:

$$D = B_{\phi} B_n^{-1}, \quad (1)$$

де B_{ϕ} – фактична пропускна спроможність аеродромної мережі АвУгр;

B_n – необхідна пропускна спроможність аеродромної мережі АвУгр.

Тоді критерієм визначення стану відповідності аеродромної мережі вимогам буде виконання умов, зазначених в табл. 1.

Якщо відношення (1) більше одиниці, тоді відсутня потреба додаткового залучання аеродромів ЦА, АДД, ПА, військова аеродромна мережа задовольняє вимогам, а якщо менше одиниці, тоді виникає потреба в підготовці і використанні аеродромів ЦА, АДД, ПА (табл. 1). У випадку, коли дорівнює одиниці, треба визначити потребу в залежності від задач, але в мирний час аеродромну мережу необхідно постійно вдосконалювати і нарощувати.

Таблиця 1

Визначення критерію D

Значення D	Результат застосування критерію
$D > 1$	Військова аеродромна мережа повністю задовольняє вимогам
$D = 1$	Військова аеродромна мережа задовольняє вимогам, але може виникнути потреба якщо є необхідність при зростанні B_n або при зменшенні B_{ϕ} (через вплив противника)
$D < 1$	Виникає потреба в підготовці і використанні аеродромів ЦА, АДД, ПА

де i – умовний стан аеродрому (аеродром цілком придатний ($i = 1$), аеродром обмежено придатний ($i = 2$), аеродром пошкоджений ($i = 3$));

$j = \overline{1; k}$ – кількість родів авіації у складі АвУгр;

m_{ij} – загальна кількість аеродромів, які виділені для базування авіаційних частин (підрозділів) j -го роду авіації і знаходяться в i -му стані;

W_{ij} – середня кількість літако-вильотів в одиницю часу, які забезпечуються одним аеродромом в i -му стані, який виділено для базування j -го роду авіації;

P_{ij} – імовірність перебування в i -му стані аеродрому, який виділено для базування j -го роду авіації.

Середня кількість літако-вильотів (W_{ij}) визначається як:

$$W_{ij} = \sum_{i=1}^3 \sum_{j=1}^k (Z_{ij} K_{ynij} K_{yekij} K_{\delta gij}) t_{ij}^{-1}, \quad (3)$$

де Z_{ij} – штатна кількість літаків j -го роду авіації на аеродромі, що знаходиться в i -му стані;

$K_{уліj}$ – середній коефіцієнт укомплектованості авіаційної частини (підрозділу) літаками j -го роду авіації на аеродромі, що знаходиться в i -му стані;

$K_{уекіj}$ – середній коефіцієнт укомплектованості авіаційної частини (підрозділу) льотними екіпажами j -го роду авіації на аеродромі, що знаходиться в i -му стані;

$K_{бгij}$ – середній коефіцієнт бойової готовності літаків авіаційної частини (підрозділу) j -го роду авіації на аеродромі, що знаходиться в i -му стані;

t_{ij} – середній час зльоту літаків j -го роду авіації з аеродрому, що знаходиться в i -му стані.

У свою чергу необхідна пропускна спроможність аеродромної мережі АвУгр (B_n) визначається за формулою:

$$B_n = W_1 N_{номр} , \quad (4)$$

де W_1 – кількість літако-вильотів, які виконуються бойовим складом АвУгр в одиницю часу з цілком придатних аеродромів (визначається при плануванні операції);

$N_{номр}$ – потрібна кількість аеродромів, які виділяються для базування частин та підрозділів АвУгр.

Остаточна потреба у кількості АДД, ЦА, ПА для проведення операцій визначається оперативним управлінням під час завчасного планування операцій та може відрізнятися від наведених нижче розрахунків не більш, ніж в два рази. Такий розкид обґрунтований різницею площини оперативних районів та різним зосередженням сил противника на оперативних напрямках. У зв'язку з цим при оборонному плануванні отриману потребу необхідно помножити на коефіцієнт 1,5.

Оцінювання потреби використання аеродромів цивільної авіації (ЦА), аеродромних ділянок доріг (АДД), польових аеродромів (ПА) повинно відбуватися з урахуванням наявної військової аеродромної мережі для вирішення задач оборонної, наступальної, стабілізаційної операції та наявних довготривалих конфліктів низької інтенсивності, тактичним радіусом літаків, що залучаються на різних висотах,

кількістю та задіяною площиною важливих державних об'єктів та угруповань військ, які потрібно прикрити. Обмежуючим фактором є кількість засобів забезпечення польотів, а саме аеродромно-технічного забезпечення (АТЗ), радіотехнічного забезпечення (РТЗ) та матеріально-технічних ресурсів.

Можлива кількість ЦА, АДД, ПА $N_{можл}$ буде визначатись:

– незалежно від метеоумов, часу, пори року:

$$N_{1можл} = \min[N_{РТЗ}, N_{АТЗ}], \quad (5)$$

де $N_{РТЗ}, N_{АТЗ}$ – кількість відповідних наборів засобів РТЗ, АТЗ, що необхідні для здійснення злету, посадки літальних апаратів;

– днем при простих метеоумовах, або для аварійної посадки за відсутністю засобів РТЗ можлива кількість аеродромів $N_{2можл}$ може розраховуватись, виходячи з наявних комплектів засобів АТЗ:

$$N_{2можл} = \min[N_{АТЗ}], \quad (6)$$

але в цьому випадку треба здійснювати закупівлю потрібної кількості засобів РТЗ ($N_{РТЗпотріб}$) під час завчасної підготовки, яка буде визначатись за формулою

$$N_{РТЗпотріб} = N_{1можл} - N_{2можл} . \quad (7)$$

Потрібна кількість ЦА, АДД, ПА $N_{номр}$ розраховується, виходячи з визначеної площі операційної зони (ОЗ) $S_{ОЗ}$, глибини розташування аеродромів від державного кордону (лінії бойового зіткнення) для різних родів авіації $G_{ОЗ}$ представлена в табл. 2. Тактичний радіус ЛА $R_{Т(ЛА)}$ (визначається за довідником головного штурмана), протяжності лінії бойового зіткнення $L_{БЗ}$.

Тоді

$$N_{номр} = \frac{S_{ОЗ} - (G_{ОЗ} L_{БЗ})}{0,25\pi R_{Т(ЛА)}^2}, \quad (8)$$

де $R_{Т(ЛА)}$ – радіус тактичний ЛА на гранично малих висотах (табл. 2).

За формулою (7) здійснюється розрахунок загальної потреби аеродромів у визначеній зоні $N_{номр}$.

Таблиця 2

Глибина розташування аеродромів різних родів авіації $G_{ОЗ}$

Рід авіації	Глибина базування, км			
	Оборонна операція	Наступальна контрнаступальна операція	Стабілізаційна операція	Довготривалий військовий конфлікт малої інтенсивності
АА СВ	до 80	до 50	до 50	до 50
ВА та ІІА	до 150	до 80	до 80	до 50
РзА	не менше 150	не менше 100	не менше 100	не менше 100
БА	не менше 200	не менше 150	не менше 150	не менше 150
ВТрА	не менше 800			

Але у випадку, коли ведуться бойові дії, тобто здійснюється наступальна або контрнаступальна операція, потрібно враховувати можливі втрати і руйнування військових аеродромів, цивільних аеродромів, руйнування АДД, ділянок ПА.

Для цього треба визначити показник готовності аеродромів прийняти один або декілька літальних апаратів заданого типу $K_{\text{гот.А}}$ для кожного аеродрому. Тоді загальна потреба аеродромів у визначеній зоні буде визначатися:

$$N_{\text{потр}}^* = \frac{N_{\text{потр}}}{K_{\text{гот.А}}}, \quad 0 \leq K_{\text{гот.А}} \leq 1, \quad (9)$$

де $K_{\text{гот.А}}$ – математичне очікування відсотку готових аеродромів. В середньому він розраховується для стабілізаційних операцій та довготривалих конфліктів малої інтенсивності $K_{\text{гот.А}} = 0,9$, а для оборонної наступальної (контрнаступальної) операції для повномасштабних бойових дій $K_{\text{гот.А}} = 0,5 \dots 0,6$.

Якщо існує завдання прикриття важливих об'єктів треба до потрібної кількості $N_{\text{потр}}^*$ додати необхідну кількість аеродромів ЦА, АДД, ПА для прикриття цих об'єктів:

$$N_{\text{потр}}^{**} = N_{\text{потр}}^* + N_{\text{ДДО}}, \quad (10)$$

де $N_{\text{потр}}^{**}$ – уточнена кількість потрібних аеродромів;

$N_{\text{ДДО}}$ – кількість інтегрованих державних об'єктів. Інтегрованим державним об'єктом є об'єднання декількох важливих державних об'єктів, які знаходяться в межах радіуса інтеграції 30 км.

Реалізуєма на даний час кількість аеродромів ЦА, АДД, ПА $N_{\text{реал}}$ є мінімальною величиною вектора двох величин

$$N_{\text{реал}} = \min[N_{\text{можл1}}, N_{\text{можл2}}, N_{\text{потр}}^{**}]. \quad (11)$$

Кількість аеродромів, що реалізуються – ЦА, АДД, ПА $N_{\text{реал}}$ складається з:

$$N_{\text{реал}} = N_{\text{ЦА(ОЗ)}} + N_{\text{АДД(ОЗ)}} + N_{\text{ПА(ОЗ)}} + N_{\text{ВА(ОЗ)}}, \quad (12)$$

де $N_{\text{ЦА(ОЗ)}}$ – кількість аеродромів ЦА, що задіяні в ОЗ;

$N_{\text{АДД(ОЗ)}}$ – кількість аеродромів АДД, що задіяні в ОЗ;

$N_{\text{ПА(ОЗ)}}$ – кількість аеродромів ПА, що задіяні в ОЗ;

$N_{\text{ВА(ОЗ)}}$ – кількість аеродромів ВА, що задіяні в ОЗ.

$N_{\text{ЦА(ОЗ)}}$ є вибіркою з наявної мережі цивільних аеродромів України. Вибірка відбувається по попаданню в оперативний район по широті та довготі.

$$N_{\text{ЦА(ОЗ)}} = N_{\text{ЦА}} \begin{cases} \lambda_{\text{ЦА(ОЗ)}} \in \{\lambda_{m1}, \lambda_{m2}\}; \\ \varphi_{\text{ЦА(ОЗ)}} \in \{\varphi_{m1}, \varphi_{m2}\}, \end{cases} \quad (13)$$

де λ, φ – координати широти і довготи в ОЗ відповідно.

$N_{\text{АДД(ОЗ)}}$ є вибіркою з наявної мережі завчасно підготовлених аеродромних ділянок доріг України з урахуванням географічного розташування операційного району. Вибірка відбувається по попаданню в оперативний район (зону) по широті та довготі.

$$N_{\text{АДД(ОЗ)}} = N_{\text{АДД}} \begin{cases} \lambda_{\text{АДД(ОЗ)}} \in \{\lambda_{m1}, \lambda_{m2}\}; \\ \varphi_{\text{АДД(ОЗ)}} \in \{\varphi_{m1}, \varphi_{m2}\}, \end{cases} \quad (14)$$

де $N_{\text{ВА(ОЗ)}}$ є вибіркою з наявної військової або спільного базування аеродромної мережі у визначеному районі.

Кількість ПА $N_{\text{ПА(ОЗ)}}$ буде визначатися:

$$N_{\text{ПА}} = N_{\text{реал}} - N_{\text{ВА}} - N_{\text{ЦА}} - N_{\text{АДД}}. \quad (15)$$

Для визначення потреби необхідно визначити вартість заходів підготовки та використання аеродромів ЦА, АДД, ПА.

Підготовка аеродромів цивільної авіації, аеродромних ділянок доріг, польових аеродромів включає в себе завчасну підготовку та безпосередню підготовку. Вартісні показники при завчасній підготовці аеродромів ЦА, АДД, ПА наведено в табл. 3.

Таблиця 3

Вартісні показники при завчасній підготовці аеродромів ЦА, АДД, ПА

Вартісні показники при завчасній підготовці аеродромів ЦА, АДД, ПА		
Завчасна підготовка		
АДД	ЦА	ПА
Створення (доопрацювання АДД) ($C_{\text{АДД}}$);	Визначення та дообладнання площадок для розгортання військових засобів забезпечення польотів (РТЗ, АТЗ, МТЗ) ($C_{\text{ПЛ}}$);	Вибір місця розташування ПА (рекогносцировка, розвідка, постійний моніторинг ділянок, які можуть бути використані під польові аеродроми ($C_{\text{рег}}$))

Закінчення табл. 3

Створення (доопрацювання) місць стоянки авіаційної техніки (C_{mc});	Обладнання укриттів для стоянки військової авіаційної техніки, літаків ($C_{УКР}$);	Проведення попередніх інженерних розрахунків ($C_{ИНЖ}$)
Створення місць розгортання засобів всебічного забезпечення (РТЗ, АТЗ) місць обслуговування засобів МТЗ ($C_{РТЗ}, C_{АТЗ}, C_{МТЗ}$)	Визначення та дообладнання місць розміщення авіаційного персоналу (C_{OC})	Проведення часткових робіт, тривалість яких перевищує тривалість розгортання угруповання ПС ($C_{РАБ}$)
	Визначення та підведення електромережі ($C_{ЕМ}$)	Відрядження на проведення рекогносцировки, на обладнання ($C_{відр}$)
	Визначення та дообладнання місць складів МТЗ, АЗУ, ПММ ($C_{МТЗс}, C_{АЗУс}, C_{ПММс}$)	
	Розробка керівних документів інструкцій щодо спільного використання аеродрому ($C_{док}$)	
Плановий ремонт та відновлення засобів забезпечення польотів (C_{PB})		
Ресурсні складові за всіма видами забезпечення (C_{pec})		
Витрати на забезпечення підготовки аеродрому ЦА, АДД, ПА ($C_{заб}$)		
Вартість потрібних комплектів РТЗ ($C_{N_{РТЗномп}}$)		
Загальна потреба в інших витратах ($C_{ини}$)		

Вартість нормативних витрат завчасної підготовки аеродромної ділянки доріг $C_{АДД}^{зав}$ обчислюється шляхом додавання вартості витрат за виразом:

$$C_{АДД}^{зав} = C_{АДД} + C_{РТЗ} + C_{АТЗ} + C_{МТЗ} + C_{N_{РТЗ}} + C_{PB} + C_{рес} + C_{заб} + C_{ини} - C_{Д}, \quad (16)$$

де $C_{Д}$ – вартість капітального будівництва доріг.

Вартість нормативних витрат завчасної підготовки цивільних аеродромів $C_{ЦА}^{зав}$ обчислюються шляхом додавання вартості витрат за виразом:

$$C_{ЦА}^{зав} = C_{ПЛ} + C_{УКР} + C_{OC} + C_{ЕМ} + C_{РТЗ} + C_{АТЗ} + C_{МТЗс} + C_{ПММс} + C_{МС} + C_{АЗУс} + C_{док} + C_{PB} + C_{рес} + C_{заб} + C_{ини}. \quad (17)$$

Вартість нормативних витрат завчасної підготовки цивільних аеродромів $C_{ПА}^{зав}$ обчислюються шляхом додавання вартості витрат за виразом:

$$C_{ПА}^{зав} = C_{рес} + C_{ИНЖ} + C_{РАБ} + C_{відр} + C_{PB} + C_{рес} + C_{заб} + C_{ини}. \quad (18)$$

Витрата на ресурсні складові для забезпечення підготовки ЦА, АДД, ПА визначається витратами енергоресурсів та витратних матеріалів (палива, мастил і масел, електричної енергії). Робота на спецтехніці може задаватись годинами, кілометрами або іншими одиницями. Тому зручно використовувати в

цьому випадку одиницю операції та визначати вартість роботи спецтехніки, спираючись на вартість одиниці операції. Тоді витрати визначаються за формулою:

$$C_{рес} = \sum_i^n \sum_j^k C_{ен,ij} N_{ij}, \quad (19)$$

де n – кількість типів спеціальної техніки;

k – кількість типів операцій що виконуються i -м типом засобів підготовки і утримання аеродромів при підготовці аеродрому ЦА, АДД, ПА;

$C_{ен,ij}$ – вартість витрат енергоресурсів на виконання одиниці операції, грн.;

N_{ij} – кількість одиниць операції j -го типу на техніці i -го типу для навчання операції j -го типу.

В свою чергу

$$C_{ij} = q_{ij} C_e + q_{ij} k_{MiM_{ij}} C_{MiM}, \quad (20)$$

де q_{ij} – норма витрати енергоресурсу на одиницю операції;

k_{MiM_i} – коефіцієнт визначення витрати масел і мастил (MiM);

C_e – вартість одиниці енергоресурсу, грн.

Витрати на забезпечення підготовки аеродрому ЦА, АДД, ПА включають в себе витрати енергоресурсів та витратних матеріалів (палива, MiM , електричної енергії (EE)) і визначаються за формулою

$$C_{заб} = \sum_i^n (q_{нал_i} C_{нал} + q_{нал_i} k_{MiM_i} C_{MiM} + P_{E_i} C_{EE}) \cdot t_i, (21)$$

де n – кількість типів засобів;

$q_{нал_i}$ – витрата палива на годину роботи i -го

типу засобів підготовки і утримання аеродромів;

$C_{нал}$ – вартість палива, грн.;

C_{MiM} – усереднена вартість MiM, грн.;

P_{E_i} – електрична потужність обладнання, кВт

(з формулярів);

C_{EE} – вартість 1 кВт год.;

t_i – час роботи обладнання на одну одиницю навчання (солдат, сержант, відділення, військова частина).

Розрахунок $q_{нал_i}$, k_{MiM_i} здійснюється на підставі наказу Командувача Повітряних Сил Збройних Сил України № 322 від 16.09.2011 Тимчасові норми витрати пального під час експлуатації військової техніки у військових частинах Повітряних Сил Збройних Сил України та наказу Міністерства оборони (МО)

України № 434 від 25.06.2013 “Про затвердження Інструкції про порядок встановлення та визначення норм напрацювання (строків служби) до ремонту автомобільної техніки та автомобільного майна”.

До витрат, які належать до групи закупівлі витратних матеріалів, також можна віднести інші витрати, тобто витрати на матеріальні засоби та послуги, які не увійшли до визначених вище складових. Загальна потреба в інших витратах визначається за формулою:

$$C_{інш} = \sum_i^n N_i C_i + \sum_j^m C_{посл_j}, (22)$$

де n – кількість типів витратних матеріалів;

N_i – кількість витратних матеріалів i -го типу;

C_i – вартість одиниці витратних матеріалів i -

го типу;

m – кількість послуг;

$C_{посл_j}$ – вартість послуги j -го типу.

Вартісні показники при безпосередній підготовці аеродромів ЦА, АДД, ПА наведено в табл. 4.

Таблиця 4

Вартісні показники при безпосередній підготовці аеродромів ЦА, АДД, ПА

Визначені вартісні показники при підготовці аеродромів		
Безпосередня підготовка		
АДД	ЦА	ПА
1	2	3
Дообладнання нарощування можливостей ($C_{обл}$)	Побудова польового аеродрому ($C_{побуд.А}$)	
	Побудова капонірів ($C_{побуд.К}$)	
	Витрати на маркування ($C_{МАРК}$)	
	Витрати на обвалування авіаційної техніки($C_{обв}$)	
Безпосередня підготовка перебазування передової команди та взводу охорони оборони ($C_{заб}$)		
Перебазування засобів за всіма видами забезпечення ($C_{пероб}$)		
Витрати на всебічне забезпечення ($C_{В.заб}$)		
Підготовка до прийому літаків ($C_{розг}$)		
Заходи щодо підвищення живучості, маскування та інші ($C_{маск}$)		
Відновлення авіаційної техніки у випадку аварій, техногенних катастроф та інших лих ($C_{АВАР}$)		
Відрядження авіаційного персоналу($C_{відр}$)		
Поточне обслуговування та ремонт засобів забезпечення польотів ($C_{пот}$)		
Ресурсні складові за всіма видами забезпечення ($C_{рес}$)		
Витрати на забезпечення підготовки аеродрому ЦА, АДД, ПА ($C_{заб}$)		
Загальна потреба в інших витратах ($C_{інш}$)		

Вартісний показник безпосередньої підготовки АДД

$C_{АДД}^{без}$ визначається за формулою:

$$C_{АДД}^{без} = C_{обл} + C_{переб} + C_{зоо} + C_{В.заб} + C_{розг} + C_{маск} + C_{відр} + C_{ном} + C_{АВАР} + C_{рес} + C_{заб} + C_{інш}. \quad (23)$$

Вартісний показник безпосередньої підготовки аеродромів ЦА $C_{ЦА}^{без}$ визначається за формулою:

$$C_{ЦА}^{без} = C_{переб} + C_{зоо} + C_{В.заб} + C_{розг} + C_{маск} + C_{відр} + C_{ном} + C_{АВАР} + C_{рес} + C_{заб} + C_{інш}. \quad (24)$$

Найбільш витратним в процесі безпосередньої підготовці є польовий аеродром. Витрати на побудову складаються з декількох складових.

Витрати на роботи з приведення в експлуатаційний стан льотного поля і аеродромних споруд. По мірі того, як вивільняється землерийна техніка від підготовки льотного поля, вона задіюється на ремонті під'їзних шляхів, внутрішньоаеродромних доріг, обладнанні укриттів для особового складу, техніки і матеріальних засобів, а також опорних пунктів та інших інженерних споруд на користь охорони і оборони аеродрому.

Витрати на обвалування резервуарів з паливом, майданчиків з боеприпасами й іншими видами матеріальних засобів.

Витрати на розгортання складів пального і масливих матеріалів, авіаційного озброєння ракет і боеприпасів, авіаційно-технічного майна.

Витрати на розгортання автопарку; готуються до роботи акумуляторно-зарядна, компресорна і киснедобувні станції, організовується внутрішня служба в парку, готуються і перевіряються всі засоби аеродромно-технічного забезпечення.

Витрати на розгортання медичного пункту, лазарету та інших об'єктів, вибирається і обладнується місце для розгортання пункту спеціальної обробки техніки й санітарної обробки особового складу.

Витрати на розгортання їдальні та обладнання приміщення для розміщення льотного і технічного складу, оснащення їх необхідними меблями, інвентарем, освітленням.

Витрати на організацію зв'язку (дротяну і радіо) зі всіма підрозділами, службами і об'єктами на аеродромі (радіостанції).

До числа об'єктів першого етапу розгортання відносяться склади пального, авіаційних засобів поразки, авіаційно-технічного майна, технічна позиція підготовки ракет, киснедобувна, компресорна, акумуляторно-зарядна станції, автомобільні парки.

У разі потреби негайного використання розгортання аеродрому та авіаційно-технічної частини можна вважати закінченим, якщо злітно-посадкова смуга (ЗПС) в експлуатаційному стані та засоби АТЗ готові до забезпечення підготовки літаків частини до вильоту. Подальше розгортання проводиться з метою нарощування можливостей авіаційно-технічної частини.

Вартісний показник безпосередньої підготовки ПА $C_{ПА}^{без}$ визначається за формулою:

$$C_{ПА}^{без} = C_{побуд.А} + C_{побуд.К} + C_{марк} + C_{ПММ} + C_{В.заб} + C_{обв} + C_{переб} + C_{зоо} + C_{розг} + C_{маск} + C_{відр} + C_{АВАР} + C_{рес} + C_{заб} + C_{інш}. \quad (25)$$

В табл. 5 наведено вартісні показники при використанні аеродромів ЦА, АДД, ПА.

Відповідно до табл. 5 вартісний показник $C_{стаб}^{вик}$ при використанні аеродромів ЦА, АДД, ПА в ході проведення стабілізаційної операції або довготривалого конфлікту низької інтенсивності (чергування у повітрі) буде визначений за формулою:

$$C_{стаб}^{вик} = C_{бч}^л + C_{жс} + C_{зоо} + C_{ном} + C_{відр} + C_{ев.ЛА} + C_{рес} + C_{заб} + C_{інш}. \quad (26)$$

Відповідно до табл. 5 вартісний показник $C_{стаб}^{вик}$ при використанні аеродромів ЦА, АДД, ПА в ході проведення наступальної (контрнаступальної) оборонної операції буде визначена:

$$C_{нас\ обор}^{вик} = C_{бд}^{aeTA(III)} + C_{жс} + C_{зоо} + C_{ном} + C_{відр} + C_{ев.ЛА} + C_{рес} + C_{заб} + C_{інш}. \quad (27)$$

Таблиця 5

Вартісні показники при використанні аеродромів ЦА, АДД, ПА

Визначені вартісні показники при підготовці аеродромів ЦА, АДД, ПА					
Стабілізаційна операція, довготривалий конфлікт низької інтенсивності (чергування у повітрі)			Повномасштабні бойові дії (оборонна, наступальна, контрнаступальна операція)		
ЦА	ПА	АДД	АДД	ПА	ЦА
Витрати на забезпечення бойового чергування (з розрахунку 1 ланка) $(C_{бч}^л)$			Витрати на забезпечення проведення операції (з розрахунку 1 ланка) $(C_{бд}^{aeTA(III)})$		Витрати на забезпечення проведення операції (з розрахунку 1,2 бр ТА) $(C_{бд}^{aeTA(III)})$

Витрати на підвищення живучості (витрати на макети ЛА, витрати на побудову удаваних аеродромів та інші) ($C_{жс}$)
Витрати на посилення охорони оборони аеродромів ($C_{оо}$)
Поточне обслуговування та ремонт засобів забезпечення польотів ($C_{пот}$)
Відрядження авіаційного персоналу ($C_{відр}$)
Витрати на евакуацію літаків ($C_{ев.ла}$)
Витрати на експлуатацію та ремонт авіаційної техніки, засобів забезпечення польотів
Ресурсні складові за всіма видами забезпечення ($C_{рес}$)
Витрати на забезпечення підготовки аеродрому ЦА, АДД, ПА ($C_{заб}$)
Загальна потреба в інших витратах ($C_{ини}$)

Рис. 1. Алгоритм розрахунку потреби на підготовку та спеціальне використання аеродромів цивільної авіації, аеродромних ділянок доріг, польових аеродромів

Знаючи необхідну кількість аеродромів ЦА, АДД, ПА і вартість їх підготовки та використання, можливо розрахувати потреби.

Потреба $P_{ЦА}^{nid}$ для підготовки аеродромів цивільної авіації визначається за формулою:

$$P_{ЦА}^{nid} = (C_{ЦА}^{зав} + C_{ЦА}^{без})N_{ЦА}. \quad (28)$$

Потреба $P_{АДД}^{nid}$ для підготовки аеродромних ділянок доріг визначається за формулою:

$$P_{АДД}^{nid} = (C_{АДД}^{зав} + C_{АДД}^{без})N_{АДД}. \quad (29)$$

Потреба $P_{ПА}^{nid}$ для підготовки польових аеродромів визначається за формулою:

$$P_{ПА}^{nid} = (C_{ПА}^{зав} + C_{ПА}^{без})N_{ПА}. \quad (30)$$

Потреба $P_{ЦА}^{вик}$ для використання аеродромів цивільної авіації визначається за формулою:

$$P_{ЦА}^{вик} = (C_{ЦА}^{бд} + C_{ЦА}^{стаб})N_{ЦА}. \quad (31)$$

Потреба $P_{АДД}^{вик}$ для використання аеродромних ділянок доріг визначається за формулою:

$$P_{АДД}^{вик} = (C_{АДД}^{бд} + C_{АДД}^{стаб})N_{АДД}. \quad (32)$$

Потреба $P_{ПА}^{вик}$ для використання польових аеродромів визначається за формулою:

$$P_{ПА}^{вик} = (C_{ПА}^{бд} + C_{ПА}^{стаб})N_{ПА}. \quad (33)$$

Порядок розрахунку потреби на підготовку та спеціальне використання аеродромів цивільної авіації, аеродромних ділянок доріг, польових аеродромів поданий у вигляді блок-схеми алгоритму, наведеної на рис. 1.

Висновки

Таким чином, в статті запропоновано методику розрахунку потреби на підготовку та спеціальне використання аеродромів цивільної авіації, аеродромних ділянок доріг, яка враховує велику кількість вихідних умов і дозволяє визначити необхідний обсяг ресурсів на розгортання аеродромної мережі, в тому числі й у грошовому еквіваленті.

Окрім розрахункових виразів, методика містить алгоритм прийняття рішення щодо необхідності нарощування аеродромної мережі.

Список літератури

1. Офіційний сайт VETERANO.COM. Уроки війни на Сході: авіаційна компонента. – Режим доступу: http://veterano.com.ua/index.php?option=com_content&view=article&id=4696:uroki-vijni-na-skhodi-aviatsijna-komponenta&catid=16&Itemid=214.
2. Офіційний сайт MIL.GOV.UA. Аналіз бойових дій в районі Іловайська після вторгнення російських військ 24-29 серпня 2014 р. – Режим доступу: <https://www.mil.gov.ua/news/2015/10/19/analiz-illovausk--14354/>.
3. Офіційний сайт UNIAN.UA. Бойовики обстріляли Донецький аеропорт з зенітних установок. – Режим доступу: <https://www.unian.ua/politics/938454-boyoviki-obstrilyali-z-zenitnih-ustanovok-zu-23-donetskiy-aeroport-timchuk.html>.
4. Alan J.V. Air Base Attacks and Defensive Counters Historical Lessons and Future Challenges, Research Report / J.V. Alan. – Santa Monica: RAND Corporation, 2015. – 100 p.
5. Офіційний сайт YOKOTA.AF.MIL. Yokota members sucessfully repair transformer. – Режим доступу: <https://www.yokota.af.mil/News/Article-Display/Article/1147255/yokota-members-sucessfully-repair-transformer/>.
6. Офіційний сайт LOC.GOV. Unated States Air Force. Air Force Basic Doctrine, Organization, and Command. Air Force Doctrine Document 1. – 2011. – Режим доступу: <https://www.loc.gov/item/2012494204/>.
7. Stillion J. Airbase Vulnerability to Conventional Cruise-Missile and Ballistic-Missile Attacks: Technology, Scenarios, and U.S. Air Force Responses [Electronic resource] / J. Stillion, T.D. Orletsky. – Santa Monica: RAND Corporation, 1999. – Available at: https://www.rand.org/pubs/monograph_reports/MR1028.html.
8. Lagutin G.I. Military power supply units development prospects on the combat operations experience basis / G.I. Lagutin // Системи озброєння і військова техніка. – 2015. – № 3(43). – С. 45-48.
9. Ігнат'єв М.М. Підхід до розробки прогнозу найбільш ймовірного варіанту дій повітряного противника при нанесенні авіаційних ударів / М.М. Ігнат'єв // Сучасні інформаційні технології у сфері безпеки та оборони. – 2012. – № 2. – С. 83-86.
10. Визначення очікуваного впливу противника на системи електропостачання аеродромів у ході ведення бойових дій та рекомендації щодо їх відновлення / С.М. Новічонок, О.А. Усачова, О.Б. Куренко, А.О. Романюк, І.В. Терент'єва // Збірник наукових праць Харківського національного університету Повітряних Сил. – 2018. – № 4(58). – С. 80-88. <https://doi.org/10.30748/zhups.2018.58.11>.
11. Стюарт Дж. Воздушная мощь – решающая сила в Корее / Дж. Стюарт. – М.: Изд. иностранной литературы, 1959. – 286 с.
12. Кардашев М.А. Стратегическое оружие будущего / М.А. Кардашев. – М.: Инфра-Инженерия, 2017. – 314 с.
13. Орлів М.С. Підготовка і прийняття управлінських рішень / М.С. Орлів. – К.: НАДУ, 2013. – 40 с.
14. Новічонок С.М. Розробка загальної методики прийняття рішень з розподілу державних ресурсів, призначених для виконання завдань наземного забезпечення дій авіації на базі об'єктно-діяльнісного підходу / С.М. Новічонок, О.А. Дробот, О.М. Усачов // Системи озброєння і військова техніка. – 2008. – № 3(15). – С. 147-150.
15. Наказ Міністерства оборони України “Про затвердження Правил визначення придатності до експлуатації аеродромів та злітно-посадкових майданчиків державної авіації України № 811 від 17.11.2014”. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1571-14#Text>.

References

1. The official site of MIL.GOV.UA (2019), "Uroki vijni na Shodi: aviacijna komponenta" [Lessons related to the similarity: aviacian component], available at: www.veterano.com.ua/index.php?option=com_content&view=article&id=4696:uroki-vijni-na-skhodi-aviatsijna-komponenta&catid=16&Itemid=214.
2. The official site of MIL.GOV.UA (2015), "Analiz bojovih dij v rajoni Ilovajska pislya vtorgnennya rosijskih vijsk 24-29 serpnja 2014r." [Analysis of the battlefield actions in the region of Ilovayska in the context of the invasion of the Russian military service 24-29 August 2014], available at: <https://www.mil.gov.ua/news/2015/10/19/analiz-illovausk--14354/>.
3. The official site of UNIAN.UA (2014), "Bojoviki obstrilyali Doneckij aeroport z zenitnih ustanovok" [The fighters bombarded the Donetsk airport from the main installations], available at: <https://www.unian.ua/politics/938454-boyoviki-obstrilyali-z-zenitnih-ustanovok-zu-23-donetskiy-aeroport-timchuk.html>.
4. Alan, J.V. (2015), *Air Base Attacks and Defensive Counters Historical Lessons and Future Challenges*, Research Report, RAND Corporation, Santa Monica, 100 p.
5. The official site of YOKOTA.AF.MIL (2017), *Yokota members sucessfully repair transformer*, available at: www.yokota.af.mil/News/Article-Display/Article/1147255/yokota-members-sucessfully-repair-transformer/.
6. The official site of LOC.GOV (2011), *United States Air Force. Air Force Basic Doctrine, Organization, and Command. Air Force Doctrine Document 1*, available at: <https://www.loc.gov/item/2012494204/>.
7. Stillion, J. and Orletsky, T.D. (1999), *Airbase Vulnerability to Conventional Cruise-Missile and Ballistic-Missile Attacks: Technology, Scenarios, and U.S. Air Force Responses*, RAND Corporation, MR-1028-AF, Santa Monica, available at: https://www.rand.org/pubs/monograph_reports/MR1028.html.
8. Lagutin, G.I. (2015), Military power supply units development prospects on the combat operations experience basis, *Systems of Arms and Military Equipment*, No. 3(43), pp. 45-48.
9. Ignat'ev, M.M. (2012), "Pidkhdid do rozrobky proghnozu najbilsh jmovirnogho variantu dij povitranogho protyvyka pry nanesenni aviacijnykh udariv" [The approach to the development of the forecast of the most probable variant of actions of the air enemy at air strikes], *Modern information technologies in the field of safety and defensive*, No. 2, pp. 83-86.
10. Novichonok, S.M., Usachova, O.A., Kurenko, O.B., Romaniuk, A.O. and Terentieva, I.V. (2018), "Vyznachennia ochikuvanoho vplyvu protyvyka na systemy elektropostachannia aerodromiv u khodi vedennia boiovykh dii ta rekomendatsii shchodo yikh vidnovlennia" [Determining the expected impact of the enemy on the power supply systems of airfields during hostilities and recommendations for their recovery], *Scientific Works of Kharkiv National Air Force University*, No. 4(58), pp. 80-88. <https://doi.org/10.30748/zhups.2018.58.11>.
11. Stiuart, Dzh. (1959), "Vozdushnaia moshch – reshaiushchaia syla v Koree" [Air power is a decisive force in Korea], *Yzdatelstvo ynostrannoï lyteratury*, Moscow, 286 p.
12. Kardashev, M.A. (2017), "Stratezhicheskoe oruzhye budushcheho" [Strategic weapons of the future], *Ynfra-Ynzheneryia*, Moscow, 314 p.
13. Orliv, M.S. (2013), "Pidhotovka i pryiniattia upravlinskykh rishen" [Preparation and decision-making], *NADU*, Kyiv, 40 p.
14. Novichonok, S.M., Drobot, O.A. and Usachov, O.M. (2008), "Rozrobka zagalnoyi metodiki priinyattia rishen z rozpodilu derzhavnykh resursiv, pryznacheni dlya vikonannya zavdan nazemnogo zabezpechennia dij aviaciyi na bazi ob'yektno-diyalnisnogo pidhodu" [Development general methods decision making on distribution state resource intended for performing problems overlant provision action to aviatiions on base object-activities approach], *Systems of Arms and Military Equipment*, No. 3(15), pp. 147-150.
15. The Order of the Ministry of Defense of Ukraine (2014), "Pro zatverdzhennia Pravil viznachennia pridatnosti do ekspluatatsiyi aerodromiv ta zlitno-posadkovih majdanchikov derzhavnoyi aviaciyi Ukrayini № 811 vid 17.11.2014" [On approval of the Rules for determining the suitability for operation of aerodromes and runways of state aviation of Ukraine No. 811 dated 17.11.2014], available at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1571-14#Text>.

Надійшла до редколегії 29.04.2020

Схвалена до друку 09.06.2020

Відомості про авторів:

Певцов Геннадій Володимирович

доктор технічних наук професор
заступник начальника
Харківського національного університету
Повітряних Сил ім. І. Кожедуба з наукової роботи,
Харків, Україна
<https://orcid.org/0000-0002-0426-6768>

Дзевєрін Ігор Григорович

кандидат військових наук
старший науковий співробітник
начальник наукового центру Повітряних Сил
Харківського національного університету
Повітряних Сил ім. І. Кожедуба,
Харків, Україна
<https://orcid.org/0000-0002-4121-2099>

Information about the authors:

Hennadii Pievtsov

Doctor of Technical Sciences Professor
Deputy Chief of Ivan Kozhedub
Kharkiv National Air Force University
in Science,
Kharkiv, Ukraine
<https://orcid.org/0000-0002-0426-6768>

Igor Dzeverin

Candidate of Military Sciences
Senior Research
Chief of Scientific Center
of Air Force of Ivan Kozhedub
Kharkiv National Air Force University,
Kharkiv, Ukraine
<https://orcid.org/0000-0002-4121-2099>

Усачова Ольга Анатоліївна

кандидат технічних наук старший науковий співробітник
начальник науково-дослідного відділу
Харківського національного університету
Повітряних Сил ім. І. Кожедуба,
Харків, Україна
<https://orcid.org/0000-0003-0864-5017>

Olga Usachova

Candidate of Technical Sciences Senior Research
Chief of Scientific Research Department
of Ivan Kozhedub Kharkiv
National Air Force University
Kharkiv, Ukraine
<https://orcid.org/0000-0003-0864-5017>

Бурковський Сергій Іванович

кандидат технічних наук старший науковий співробітник
провідний науковий співробітник
Харківського національного університету
Повітряних Сил ім. І. Кожедуба,
Харків, Україна
<https://orcid.org/0000-0003-0703-1726>

Serhii Burkovskyi

Candidate of Technical Sciences Senior Research
Lead Research
of Ivan Kozhedub Kharkiv
National Air Force University
Kharkiv, Ukraine
<https://orcid.org/0000-0003-0703-1726>

Новічонко Сергій Михайлович

кандидат технічних наук доцент
старший науковий співробітник
Харківського національного університету
Повітряних Сил ім. І. Кожедуба,
Харків, Україна
<https://orcid.org/0000-0003-1269-5797>

Serhii Novichonok

Candidate of Technical Sciences Associate Professor
Senior Research Associate
of Ivan Kozhedub Kharkiv
National Air Force University,
Kharkiv, Ukraine
<https://orcid.org/0000-0003-1269-5797>

МЕТОДИКА РАСЧЕТА ПОТРЕБНОСТИ НА ПОДГОТОВКУ И СПЕЦИАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АЭРОДРОМОВ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ, АЭРОДРОМНЫХ УЧАСТКОВ ДОРОГ, ПОЛЕВЫХ АЭРОДРОМОВ

Г.В. Певцов, И.Г. Дзеве́рин, О.А. Усачова, С.И. Бурковский, С.М. Новичонко

В работе проведен анализ современного состояния аэродромной сети Украины, определены основные направления расчета потребностей на подготовку и специальное использование аэродромов гражданской авиации, аэродромных участков дорог, полевых аэродромов авиацией Военно-воздушных Сил ВС Украины в ходе планирования и ведения операций (боевых действий). На основании проведенных исследований разработана Методика расчета потребности на подготовку и специальное использование аэродромов гражданской авиации, аэродромных участков дорог, полевых аэродромов. Разработанная методика учитывает более 20 факторов, влияющих на принятие решения по использованию аэродрома и большое количество технических параметров. Методика включает критерий принятия решения о необходимости наращивания аэродромной сети и предоставляет возможность оценить необходимые ресурсы в денежном эквиваленте.

Ключевые слова: аэродромные участки дорог, полевые аэродромы, гражданская авиация, государственная авиация, меры подготовки, расчеты обеспечения, военно-воздушные силы, Вооруженные Силы Украины.

METHODS FOR CALCULATING THE NEED FOR PREPARATION AND SPECIAL USE OF CIVIL AVIATION AIRFIELDS, AIRFIELD ROAD SECTIONS, TEMPORARY AIRFIELDS

H. Pievtsov, I. Dzeverin, O. Usachova, S. Burkovskyi, S. Novichonok

The experience of wars and local conflicts on the enemy's impact on airfields, in particular the analysis of the use of NATO troops in Iraq, Yugoslavia, Libya, military operations in Georgia, as well as the armed conflict in eastern Ukraine showed that in modern wars the main efforts of the warring parties, especially at the beginning of military operations, focuses not on the destruction of manpower, but on the defeat of key objects of the military infrastructure, primarily airfields, points and controls, air defense, communications and other objects like these. In this regard, the airfield should be considered as an object of influence. The full use of the concept of dispersal is one of the ways to preserve aviation, especially at the beginning of a conflict. Airfield infrastructure is very expensive and complex, therefore increasing the number of airdromes is becoming a big burden for the economy. At the same time, places for the dispersal of aircraft can be equipped much more easily than permanent airfields due to the lack of the need for their continuous operation. Therefore, road sections can also be used as temporary aerodromes. The joint use of aerodromes of various departments also greatly simplifies the task of dispersal. At the same time, all places intended for aviation to perform any maneuver, including temporary ones, should be in constant readiness. Maintaining such facilities in good condition will constantly require resource costs. The paper analyzes the current state of the aerodrome network of Ukraine, identifies the main directions for calculating the needs for the preparation and special use of civil aviation aerodromes, aerodrome road sections, field aerodromes by aviation of the Air Force of Ukraine during the planning and conduct of operations (military operations). Based on the studies, developed Methodology for calculating the requirements for the preparation and special use of civil aviation aerodromes, aerodrome road sections, field airfields. The developed technique takes into account more than 20 factors that influence the decision-making on the use of the airfield and a large number of technical parameters. The methodology includes a decision-making criterion on the need to build up the airfield network and provides an opportunity to assess the necessary resources in monetary terms.

Keywords: airfield road sections, field airfields, civil aviation, state aviation, measures for preparing, support calculations, Air Forces, Armed Forces of Ukraine.