

О.Б. Леонт'єв, Р.М. Чигрин, Т.В. Паращенко

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

ОБҐРУНТУВАННЯ СУКУПНОСТІ ПОКАЗНИКІВ ТА КРИТЕРІЇВ ПОРІВНЯЛЬНОГО ОЦІНЮВАННЯ СИСТЕМИ ІНЖЕНЕРНО-АВІАЦІЙНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЧАСТИН І ПІДРОЗДІЛІВ АВІАЦІЇ ПОВІТРЯНИХ СИЛ

Наводяться результати аналізу змісту інженерно-авіаційного забезпечення бойових дій частин і підрозділів тактичної авіації Повітряних Сил Збройних Сил України. За результатами аналізу побудовано ієрархічну структуру цілей заходів даного забезпечення бойових дій, за допомогою якої обґрунтовано вибір сукупності показників, значення яких безпосередньо залежать від варіанту побудови системи інженерно-авіаційного забезпечення авіаційної частини (підрозділів). Дані показники характеризують результативність, оперативність та витратність функціонування системи інженерно-авіаційного забезпечення, та складають основу для утворення формалізованих критеріїв порівняльного оцінювання альтернативних варіантів побудови такої системи.

Ключові слова: *інженерно-авіаційне забезпечення, показники ефективності, варіант побудови системи, критерій ефективності, порівняльне оцінювання.*

Вступ

Постановка проблеми. Набуття спроможності частин і підрозділів авіації Повітряних Сил здійснювати інженерно-авіаційне забезпечення (ІАЗ) бойових дій на оперативних аеродромах при здійсненні маневру авіаційним угрупованням визначається як одне із найважливіших в сучасних та вірогідних у найближчому майбутньому умовах бойового застосування Збройних Сил (ЗС) України [1–2]. При цьому, як свідчить набутий досвід застосування тактичної авіації у конфлікті на Сході нашої держави, застосування частин і підрозділів тактичної авіації, особливо ударної її складової, може відбуватися водночас на різних оперативно-тактичних напрямках та вимагати їх розосередженого базування. Це суттєво ускладнює умови функціонування системи ІАЗ авіаційних частин і підрозділів, що, у свою чергу, вимагатиме відповідної реорганізації в побудові інженерно-авіаційної служби (ІАС) частин і підрозділів та в її організаційно-штатній структурі.

Для визначення раціональної побудови системи ІАЗ частин і підрозділів тактичної авіації постає питання вибору критеріїв порівняльного оцінювання різних альтернативних варіантів та обґрунтування системи показників, на яких ці критерії базуються.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. За останні роки в науковій літературі та інших джерелах науково-технічної інформації питання освітлення результатів досліджень щодо шляхів підвищення ефективності системи ІАЗ частин і підрозділів ТА Повітряних Сил Збройних Сил України практично не порушувалося. З точки зору розробки методичних підходів до оцінювання ефективності роботи

ІАС зустрічаються лише у нормативних документах [3–4] та застарілих джерелах [7–10].

Як показав аналіз існуючих методичних підходів [5–12], на цей час оцінювання ефективності функціонування системи ІАЗ не дозволяє відокремити внесок у результативність її роботи саме варіанту побудови цієї системи, а показники ефективності роботи ІАС, які застосовуються в практиці – є взаємозалежними та слабо структурованими. Тому виникає важливе для практики завдання обґрунтування системи показників і критеріїв, яка була би придатною для вирішення задачі синтезу раціонального варіанту побудови системи ІАЗ частин і підрозділів тактичної авіації.

Метою статті є обґрунтування сукупності показників та критеріїв для порівняльного оцінювання системи ІАЗ частин (підрозділів) авіації Повітряних Сил ЗС України.

Виклад основного матеріалу

Вибір параметрів, які приймаються за показники ефективності залежить від задач які вирішуються ІАС.

Природньо, що різноманітність задач призводить до великої кількості показників, що характеризують ефективність її функціонування [12].

На цей час, стосовно оцінювання ефективності роботи ІАС по вирішенню задач інженерно-авіаційного забезпечення прийнято розглядати основні чотири групи показників:

- група показників бойової готовності;
- група показників ефективності використання авіаційної техніки і особового складу;
- група показників ефективності забезпечення надійності авіаційної техніки (АТ);

– група показників ефективності інженерно-технічної підготовки особового складу.

З метою визначення показників, що характеризують результативність функціонування системи ІАЗ авіаційних частин (підрозділів) в залежності від варіанту побудови названої системи проаналізуємо зміст ІАЗ, що визначений у чинних Правилах інженерно-авіаційного забезпечення державної авіації (ПрІАЗ ДА -2016) [4]. Згідно до положень названого нормативного документу ІАЗ ДА включає:

- розроблення і проведення заходів з утримання АТ, засобів її експлуатації та ремонту в справності і постійній готовності до ведення бойових дій;
- технічну експлуатацію та ремонт АТ;
- організацію експлуатації АТ;
- підтримання заданої надійності АТ та проведення заходів щодо забезпечення безпеки польотів;

- організацію та проведення всіх видів підготовки державних повітряних суден (ПС) до застосування в задані строки;

- організацію та проведення ремонту АТ, яка зазнала бойових та експлуатаційних пошкоджень;

- навчання інженерно-технічного складу (ІТС) і льотного складу експлуатації та ремонту АТ;

- виконання інженерних розрахунків із застосування АТ;

- обґрунтування потрібних сил і засобів для її експлуатації та ремонту;

- облік наявності, руху та стану АТ.

Розглянемо визначені складові ІАЗ з точки зору їх цільової спрямованості, для чого, у відповідності до основних принципів системного аналізу, побудуємо ієрархічне дерево цілей, як показано на рис. 1.

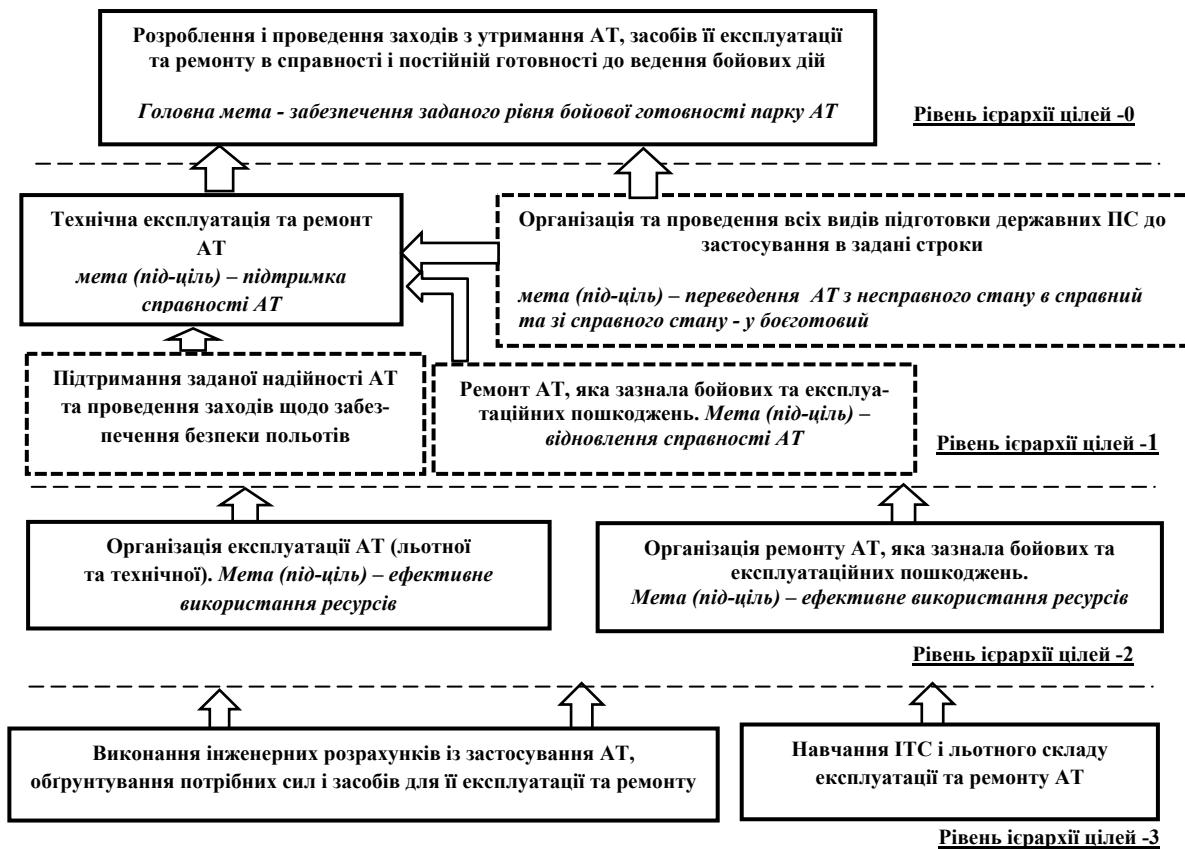


Рис. 1. Ієрархічне дерево цілей ІАЗ авіаційних частин (підрозділів)

Наведені складові ІАЗ описують функції, які повинна виконувати дана система. За своєю сутністю головною кінцевою метою ІАЗ авіаційних частин і підрозділів є досягнення та підтримка заданого рівня боеготовності наявного парку авіаційної техніки. Нагадаємо, що згідно вимог чинних керівних документів, боеготовим є повітряне судно, яке являється працездатним (здатним виконувати всі польотні завдання, які передбачені керівництвом з льотної експлуатації) та яке має необхідний запас ресурсу

(строку служби), приведене у вихідне, встановлене експлуатаційною документацією положення чи стан, і підготовлене до виконання поставленого бойового завдання на використання за призначенням. При цьому, справним вважається ПС, стан якого відповідає всім вимогам нормативної та (або) конструкторської документації, а справне ПС, його компоненти і обладнання – повинні мати залишки встановлених ресурсів та строків служби не менше по-

трібних для виконання польоту на максимальну дальність.

Рівень справності (працездатності) парку АТ авіаційної частини (підрозділу) кількісно оцінюється коефіцієнтом справності (працездатності), як відношенням кількості справних (працездатних) ПС в частині або підрозділі до штатної кількості ПС даної частини або підрозділу. Значення даного коефіцієнту є функцією часу, тому, як правило, на практиці користуються середнім значенням, визначеним на деякому зданому інтервалі часу (на протязі тижня, місяця, кварталу, півріччя або за рік, тощо). Показники рівня справності (працездатності) розташовуються на вищому рівні в ієрархії цілей. Аналогічно, рівень боєготовності парку АТ також характеризується коефіцієнтом, що описує відношення кількості боєготових ПС до загальної кількості ПС в парку авіаційної частини (підрозділі).

Значення показників рівнів справності та боєготовності АТ залежать як від варіанту побудови системи ІАЗ, так і від організації її роботи. В той же час, якщо покласти припущення, що в кожному з варіантів побудови системи ІАЗ, які підлягають порівнянню, будуть обрані оптимальні для кожного з них способи організації роботи ІАС, то дані показники можуть бути використаними для розробки критеріїв порівняльного оцінювання таких варіантів.

Досягнення головної мети ІАЗ забезпечується проведенням технічної експлуатації виробів авіаційної техніки та ремонту, як реалізацією комплексу робіт, які виконуються на výroбах АТ на етапах приведення їх в установлений ступінь готовності до використання за призначенням, підтримання цього ступеня готовності, використання за призначенням, зберігання і транспортування, та комплексу операцій для відновлення справного чи працездатного стану АТ й відновлення ресурсів (термінів служби) АТ. Метою (під-ціллю в досягненні головної мети ІАЗ) технічної експлуатації і ремонту є підтримання рівня справності (працездатності) виробів АТ. Ця функція ІАЗ складатиме наступний, перший рівень ієрархії цілей.

Важливим елементом технічної експлуатації є організація та проведення підготовки АТ до виконання польотного завдання згідно призначення у встановлені терміни. В ході проведення підготовки (попередньої, передпольотної, до повторного польоту, післяпольотної) досягається під-ціль – переведення АТ зі несправного стану в справний (при виявленні несправностей або відмов), або зі справного (при відсутності несправностей та відмов) у боєготовий – заправлений паливо-мастильними матеріалами, споряджений рідинами та газами, авіаційними засобами ураження згідно до польотного завдання тощо. Досягнення названої під-цілі сприяє досягненню головної мети ІАЗ. Кількісними показниками

рівня досягнення даної під-цілі можуть бути кількість підготовлених ПС за визначений проміжок часу, або час підготовки заданої кількості АТ в частині (підрозділі). Значення цих показників також залежать як від варіанту побудови системи ІАЗ, так і від організації її функціонування. При аналогічному припущенні, що було викладено для показників нульового рівня ієрархії, ці показники будуть чутливими до характеристик побудови ІАЗ і також можуть бути використаними при побудові критеріїв порівняльного оцінювання. Функція організації та проведення підготовки АТ до польотів доповнює перший рівень ієрархії цілей ІАЗ.

На цьому ж рівні ієрархії цілей ІАЗ доцільно розмістити і функцію з підтримки заданого рівня надійності АТ та заходів з забезпечення безпеки польотів. Під-ціль даної функції співпадає із її назвою. Показниками досягнення даної під-цілі є наліт АТ на одну відмову у польоті - що разом з експлуатаційними властивостями АТ характеризує якість роботи ІАС з діагностики та прогнозування зміни стану АТ, кількість відмов та випадків несправності, що проявилися в польоті та на землі, кількість достроково знятих двигунів силових установок взагалі та з вини ІТС. Значення названих показників фактично не залежать від варіанту побудови системи ІАЗ, а визначаються виключно експлуатаційними властивостями АТ, рівнем організації роботи та кваліфікацією ІТС.

Проведення ремонту АТ, що зазнала експлуатаційних або бойових пошкоджень (під-ціль – відновлення справності такого типу АТ) також доповнює перший рівень ієрархії цілей ІАЗ. Кількісними показниками досягнення даної під-цілі (результативності та оперативності) є кількість відновленої АТ за заданий проміжок часу, або час, витрачений на відновлення заданої кількості АТ. Значення названих показників залежить від варіанту побудови системи ІАЗ, рівня організації її роботи, кваліфікації ІТС.

Досягнення під-цілей на першому рівні ієрархічного дерева цілей ІАЗ забезпечує досягнення головної мети (на нульовому рівні ієрархії).

На другому рівні ієрархії цілей ІАЗ розташовані функції ІАЗ, що спрямовані на забезпечення досягнення визначених на першому рівні ієрархії під-цілей: організація льотної та технічної експлуатації АТ; організація ремонту АТ, що зазнали експлуатаційних або бойових пошкоджень. Під-цілями обох названих функцій є ефективне використання наявних ресурсів – матеріальних, людських тощо, і в першу чергу, результативність використання цих ресурсів. З названих функцій (під-цілей) жодна не залежить від побудови системи ІАЗ, а залежить лише тільки від організації роботи вже побудованої системи. Показниками досягнення цих під-цілей

можуть виступати терміни виконання регламентних робіт, профілактичного та військового ремонту.

На третьому рівні ієрархії дерева цілей містяться функції ІАЗ, що спрямовані на забезпечення організації та проведення заходів з технічної експлуатації, ремонту та підтримання заданого рівня надійності АТ і безпеки польотів. Показниками досягнення даних під-цілей є показники якості планування та показники професійної підготовки особового складу. Дані показники не залежать від варіанту побудови системи ІАЗ, тому їх недоцільно використовувати в системі критеріїв порівняльного оцінювання альтернатив побудови системи ІАЗ, яка розроблюється в даній роботі.

Таким чином, при побудові критеріїв порівняльного оцінювання різних варіантів побудови системи ІАЗ, в їх складовій, яка характеризує результативність та оперативність системи доцільно покласти наступну систему показників, що відповідають під-цілям нульового та першого рівня ієрархії цілей функціонування ІАЗ авіаційної частини (підрозділу), а саме:

- рівень справності та боєготовності парку АТ;
- час, потрібний на виконання підготовки заданої кількості АТ (поодинокого, пари, ланки, ескадрильї) $k_{\text{спр}}(t) \geq k_{\text{спр зад}}, \forall t \in [0, T_{\text{зад}}]$ за кожним з видів підготовки;

- час, потрібний на відновлення (в місцях базування) справності заданої кількості АТ, що зазнали експлуатаційних або бойових пошкоджень (для поточного ремонту).

Наступною складовою критерію порівняльного оцінювання варіантів побудови системи ІАЗ повинна буди витратність ресурсів, яку система буде вимагати для досягнення мети свого функціонування. Під ресурсами слід розуміти наступні дві їх категорії:

- витрати матеріальних засобів на здійснення заходів технічної експлуатації та ремонту (енергоресурси, паливо-мастильні матеріали, витратні матеріали, запасні частини та агрегати, тощо) – обсяг цих ресурсів, при вірній організації роботи ІАС, визначається виключно експлуатаційними властивостями АТ, якою озброєно авіаційну частину (підрозділ) та не залежить від варіанту побудови системи ІАЗ;

- трудовитрати, потрібні на виконання заходів технічної експлуатації та ремонту, що визначатимуть рівень оплати праці (утримання) ІТС ІАС авіаційної частини – обсяг цих витрат буде залежати не тільки від експлуатаційних властивостей АТ, якою озброєно авіаційну частину (підрозділ), а і варіанту побудови системи ІАЗ (через різницю в кількості ІТС різних категорій, потрібну для виконання робіт, та наявних обмежень щодо можливостей ефектив-

ного завантаження особового складу в залежності від варіанту побудови системи ІАЗ).

Витрати ресурсів, необхідні на досягнення мети функціонування системи ІАЗ в кожному альтернативному варіанті її побудови можуть бути представлені або у коштовно-грошовому еквіваленті (якщо треба оцінити абсолютне значення обсягів ресурсів, що потрібно витратити), або у нормованих відносних величинах (якщо достатнім є лише тільки отримання порівняльної оцінки альтернативних варіантів).

За визначеною системою показників результативності, оперативності та витратності можливо побудувати і альтернативні критерії порівняльного оцінювання варіантів побудови системи ІАЗ, які характеризують різні можливі вимоги до головної цілі її функціонування, що висуваються з боку бойової системи. У випадку, якщо за головну ціль функціонування системи ІАЗ покласти підтримку заданого рівня справності та боєготовності парку АТ авіаційної частини (підрозділу) в будь який момент на заданому періоді часу, то формалізований вираз такого критерію буде мати вигляд:

$$\begin{aligned} k_{\text{спр}}(t) &\geq k_{\text{спр зад}}, \forall t \in [0, T_{\text{зад}}]; \\ k_{\text{бг}}(t) &\geq k_{\text{бг зад}}, \forall t \in [0, T_{\text{зад}}]; \\ T_{\text{підг } i} &\leq T_{\text{підг } i \text{ зад}}, \forall i; \\ T_{\text{в рем}} &\leq T_{\text{в рем зад}}; \\ S &\rightarrow \min, \end{aligned} \quad (1)$$

де $k_{\text{спр}}(t), k_{\text{бг}}(t)$ – коефіцієнт справності та коефіцієнт боєготовності парку АТ авіаційної частини (підрозділу), як функція часу, відповідно;

$k_{\text{спр зад}}, k_{\text{бг зад}}$ – задані, за умови вимог з боку бойової системи, значення коефіцієнтів справності та боєготовності парку АТ авіаційної частини (підрозділу), відповідно;

$T_{\text{підг } i}$ – час, потрібний на виконання підготовки i -го виду заданої кількості АТ при оптимальній для варіанту побудови системи ІАЗ організації роботи ІТС;

$T_{\text{підг } i \text{ зад}}$ – заданий час на виконання підготовки i -го виду заданої кількості АТ, що визначається вимогами з боку бойової системи та експлуатаційними властивостями АТ, що стоїть на озброєнні;

$T_{\text{в рем}}$ – час, потрібний на відновлення справності заданої кількості АТ, що отримала експлуатаційні або бойові пошкодження (військовий ремонт);

$T_{\text{в рем зад}}$ – заданий час на відновлення справності заданої кількості АТ, що отримала експлуатаційні або бойові пошкодження (також визначається з боку вимог від бойової системи та обмежується експлуа-

таційними і ремонтними властивостями типів АТ, що стоїть на озброєнні частини або підрозділу);

S – узагальнений обсяг витрат ресурсів на утримання ІТС ІАС авіаційної частини (підрозділу).

Задані рівні справності та боєготовності парків АТ авіаційних частин визначаються з оглядом на реальні воєнні загрози. Необхідні терміни переведення заданої кількості АТ в авіаційній частині зі справного у боєготовий стан обумовлюються, з одного боку, експлуатаційними властивостями типів АТ, що є на озброєнні (нижня межа термінів підготовки АТ до польотів за кожним видом підготовки), а з другого боку – максимально-можливою інтенсивністю бойових вильотів за добу, обмеженою чисельністю екіпажів у бойовому складі частини (підрозділі), порою року (в літній період, або в зимовий), умовами базування, обраними способами бойових дій авіаційної частини (підрозділу) тощо. Тому, використання критерію виду (1) відповідає застосуванню принципу необхідної достатності, який разом із іншими принципами, покладається в методологічну основу будівництва збройних сил держав Євроатлантичного союзу.

На вербальному рівні такий критерій порівняльного оцінювання варіантів побудови системи ІАЗ (1) визначає, що кращим є той варіант, при якому на протязі заданого інтервалу часу система ІАЗ дозволяє підтримувати задані рівні справності та бойової готовності парку АТ авіаційної частини (підрозділу), при чому, у випадку виникнення несправності, експлуатаційних або бойових пошкоджень ПС, дозволяє здійснити переведення заданої кількості ПС з несправного стану у справний стан, а з небоєготового – у боєготовий за час, що не перевищує заданого, а потрібні витрати ресурсів на утримання ІТС – є мінімальними.

Іншим можливим критерієм порівняльного оцінювання варіантів побудови системи ІАЗ при такій же, що й у попередньому випадку, генеральній цілі функціонування системи, може бути підтримання рівня справності парку АТ не менш, ніж заданий, забезпечення максимально можливого рівня бойової готовності парку АТ авіаційної частини (підрозділу) на протязі заданого періоду часу при витратах ресурсів на утримання ІТС ІАС частини (підрозділу) не більш ніж наявного (заданого) обсягу $S_{\text{зад}}$.

Формалізовано такий критерій може бути представленим у вигляді:

$$\begin{aligned} k_{\text{спр}}(t) &\geq k_{\text{спр зад}}, \quad \forall t \in [0, T_{\text{зад}}]; \\ k_{\text{бг}}(t) &\rightarrow \max, \quad \forall t \in [0, T_{\text{зад}}]; \\ T_{\text{підг } i} &\leq T_{\text{підг } i \text{ зад}}, \quad \forall i; \\ T_{\text{в рем}} &\leq T_{\text{в рем зад}}; \end{aligned} \quad (2)$$

$$S \leq S_{\text{зад}}.$$

Використання такого критерію має особливість, що пов'язана із загрозою виникнення випадку, коли максимальний рівень боєготовності парку АТ, можливий до досягнення за обмеженням ресурсів, буде менший, ніж вимагає бойова система. Тобто, хоча варіант побудови ІАЗ і буде задовольняти критерію (2), але система не в змозі підготувати до застосування задану кількість АТ в задані терміни. Тому даний тип критерія при оцінюванні варіанту побудови системи ІАЗ авіаційної частини (підрозділу) необхідно застосовувати з великою обережністю.

Наступним можливим критерієм порівняльного оцінювання варіантів побудови системи ІАЗ авіаційної частини (підрозділу) може бути правило, за яким кращою є побудова даної системи, якщо вона здатна забезпечити рівень справності та боєготовності парку АТ авіаційної частини (підрозділу) не менше заданого на протязі певного заданого відрізка часу, при мінімальних термінах проведення передпольотної та / або підготовки до повторного вильоту заданої кількості АТ, а витрати на її утримання не перевищують заданих обсягів витрат. Формалізований запис такого критерію в межах обраних позначок фізичних величин має вигляд:

$$\begin{aligned} k_{\text{спр}}(t) &\geq k_{\text{спр зад}}, \quad \forall t \in [0, T_{\text{зад}}]; \\ k_{\text{бг}}(t) &\geq k_{\text{бг зад}}, \quad \forall t \in [0, T_{\text{зад}}]; \\ T_{\text{підг } i} &\rightarrow \min, \quad \forall i; \\ T_{\text{в рем}} &\leq T_{\text{в рем зад}}; \\ S &\leq S_{\text{зад}}. \end{aligned} \quad (3)$$

Застосування даного виду критерію є виправданим для випадку, якщо варіант побудови системи ІАЗ авіаційної частини (підрозділу) оцінюється на придатність до забезпечення зльоту заданої кількості літальних апаратів у мінімально-можливі строки, наприклад, при виведенні частини (підрозділу) з під удару противника, або при організації її застосування способом бойового чергування всім складом сил в положенні на землі, або частиною сил – у положенні у повітрі. Попередній аналіз показує, що застосування такого критерію може викликати проблеми при задоволенні останнього з обмежень в (3) – обмеження на обсяг потрібних ресурсів.

Як відомо, підготовка групи апаратів (ЛА) за мінімальний час вимагає паралельного обслуговування всіх літаків водночас та тягне за собою виділення максимальної кількості фахівців ІТС із вкрай низьким показником їх завантаження внаслідок наявності несумісних операцій в ході підготовки поодинокого ЛА [9]. До того ж, не зрозуміло, яким чином досяжний мінімальний термін підготовки ЛА до польотів співвідноситься із максимальним на-

пруженням бойових вильотів, обумовленим існуючими обмеженнями на бойове використання екіпажів ЛА. Виходячи з вищенаведеного, саме критерій виду (1) уявляється найпридатнішим для використання в методиці порівняльного оцінювання альтернативних варіантів системи ІАЗ авіаційних частин (підрозділів).

Висновки

На основі аналізу змісту інженерно-авіаційного забезпечення бойових дій авіаційних частин (під-

розділів) побудовано ієрархічну структуру цілей функціонування інженерно-авіаційної служби.

Це дозволило сформулювати сукупність показників, значення яких залежить від варіанту побудови системи ІАЗ.

Ця сукупність показників, що описує результативність, оперативність та витратність функціонування системи інженерно-авіаційного забезпечення авіаційних частин (підрозділів), взята за основу для складання критеріїв порівняльного оцінювання варіантів її побудови.

Список літератури

1. Указ Президента України від 04.06.2016 р. № 240/2016 “Про рішення Ради національної безпеки і оборони України від 20 травня 2016 року “Про Стратегічний оборонний бюлетень України” [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://president.gov.ua/documents/2402016-20137>.
2. Єдиний перелік (каталог) спроможностей Міністерства оборони України та Збройних Сил України / Затверджено Міністром оборони України, 30 листопада 2017 року. – К.: МОУ, 2017. – 356 с.
3. Нормативи та інструкції з організації інженерно-авіаційного забезпечення Військово-Повітряних Сил України. Випуск ГИ 1042. – Вінниця, 2000. – 74 с.
4. Наказ Міністра оборони України від 05.07.2016 №343 “Про затвердження Правил інженерно-авіаційного забезпечення державної авіації України” [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1101-16>.
5. Дружинин В.В. Системотехника / В.В. Дружинин, Д.С. Конторов. – М.: Радио и связь, 1985. – 200 с.
6. Гордонов В.П. Математическое моделирование, оценка эффективности и синтез организационных структур предприятий / В.П. Гордонов, О.В. Фык. – Х.: НУА, 2005. – 191 с.
7. Вакуров А.В. Информационное и алгоритмическое обеспечение задач управления ИАС / А.В. Вакуров. – М.: ВВИА, 1991. – 108 с.
8. Калинин С.В. Оценка влияния сил и средств инженерно-авиационной службы на боевую эффективность боевых авиационных комплексов / С.В. Калинин, А.Д. Васильев. – Х.: ХВВАИКУ, 1989. – 100 с.
9. Максимов Н.А. Инженерно-авиационная служба и эксплуатация летательных аппаратов / Н.А. Максимов. – К.: КВИАВУ, 1989. – 464 с.
10. Волков Л.И. Управление эксплуатацией летательных комплексов / Л.И. Волков. – М.: Высшая школа, 1981. – 368 с.
11. Соловйов В.І. Організація технічного забезпечення авіації Збройних Сил України / В.І. Соловйов, Г.Н. Котельников, І.П. Коровін; за ред. В.І. Соловйова. – К.: НАОУ, 2005. – 456 с.
12. Чинючин Ю.М. Технологические процессы технического обслуживания летательных аппаратов / Ю.М. Чинючин. – М.: МГТУГА, 2008. – 407 с.

References

1. Decree of the President of Ukraine (2016), “*Pro rishennya Rady natsionalnoi bespeky i oborony vid 20 travnya 2016 roku*” *Pro Strategichnyi oboronnyi bulletin Ukrainy No. 240/2016 vid 04.06.2016*” [For the sake of national security and defense of Ukraine on the 20th of grass 2016 “About the Strategic Defense Bulletin of Ukraine No. 240/2016 dated 04.06.2016], available at: www.president.gov.ua/documents/2402016-20137 (accessed 14 september 2018).
2. Ministry of Defence of Ukraine (2017), “*Yedyniy perelik (katalog) spromojnostey Ministerstva Oborony Ukrainy ta Sbroinyh Syl Ukrainy*” [The only list (catalog) of the capabilities of Ministry of Defence of Ukraine and the Armed Forces of Ukraine], Kyiv, 356 p.
3. Release of the chief engineer 1042 (2000), “*Normatyvy ta instruktzii z organizatsii injenerno-aviatsionnogo zabezpechennya Viyskovo-Povitryanyh Syl*” [Standards and instructions for organization of aircraft engineering and aviation support of the Air Force of Ukraine], Vinnytsa, 74 p.
4. Ministry of Defence of Ukraine (2016), “*Nakaz Ministra Oborony Ukrainy vid 05.07.2016 №343 “Pro zatverdzhennya Pravyi injenerno-aviatsijnogo zabezpechennya derjavnoi aviatsii Ukrainy*” [Order of the Minister of Defense of Ukraine 05.07.2016 №343 “On Approval of the Rules of Engineering Aviation Support of State Aviation of Ukraine”], available at: www.zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1101-16 (accessed 14 september 2018).
5. Dryginin, V.V. and Kontorov, D.S. (1985), “*Systemotehnika*” [System engineering], Radio and communication, Moscow, 200 p.
6. Gordonov, V.P. and Fyk, O.V. (2005), “*Matematicheskoe modelirovanie, otsenka effektivnosti I sintez organisatsionnyh struktur predpriyatiy*” [Mathematical modeling, evaluation of efficiency and synthesis of organizational structures of enterprises], NUA, Kharkiv, 191 p.
7. Vakurov, A.V. (1991), “*Informatsyonnoje i algoritmicheskoe obespechenije zadach upravlenija IAS*” [The information and algorithmic support of the management tasks of the engineering and aviation service], HMIA, Moscow, 108 p.
8. Kalinin, S.V. and Vasyliev, A.D. (1989), “*Otsenka vliyaniya sil I sredstv injenerno-aviatsionnoj sluzby na boevuju effektivnost boevykh aviatsionnykh kompleksov*” [Evaluation of the influence of the forces and means of the aviation engineering service on the combat effectiveness of combat aviation complexes], HVVAIKU, Kharkiv, 100 p.
9. Maksimov, N.A. (1989), “*Injenerno-aviatsionnaja sluzba i ekspluatatsija letatelnyh apparatov*” [Aviation engineering service and the operation of air crafts], KVIABU, Kyiv, 464 p.

10. Volkov, L.I. (1981), "Upravlenie ekspluatatsiy letatelnykh kompleksov" [Managing the operation of aircraft systems], High school, Moscow, 368 p.
11. Soloviov, V.I., Kotelnikov, G.N. and Korovin, I.P. (2005), "Organizatsiya tehničnogo zabezpechenya aviacii Zbroinyh Syl Ukrainy" [The organization of technical support for the aviation of the Ukrainian Armed Forces], NAOU, Kyiv, 456 p.
12. Chinuchin, Y.M. (2008), "Tehnologicheskie protsessy tehničeskogo obslujivaniya letatelnykh apparatov" [Technological processes of aircraft maintenance], MHTUHA, Moscow, 407 p.

Надійшла до редколегії 6.11.2018
Схвалена до друку 11.12.2018

Відомості про авторів:

Леонт'єв Олексій Борисович
доктор технічних наук професор
провідний науковий співробітник
Харківського національного університету
Повітряних Сил ім. І. Кожедуба,
Харків, Україна
<https://orcid.org/0000-0003-4003-7759>

Чигрин Роман Миколайович
кандидат технічних наук
старший науковий співробітник
Харківського національного університету
Повітряних Сил ім. І. Кожедуба,
Харків, Україна
<https://orcid.org/0000-0002-9996-1367>

Парашенко Тимур Васильович
ад'юнкт
Харківського національного
університету Повітряних Сил ім. І. Кожедуба,
Харків, Україна
<https://orcid.org/0000-0001-9908-4408>

Information about the authors:

Oleksiy Leontiev
Doctor of Technical Sciences Professor
Lead Researcher
of Ivan Kozhedub Kharkiv
National Air Force University,
Kharkiv, Ukraine
<https://orcid.org/0000-0003-4003-7759>

Roman Chygryn
Candidate of Technical Sciences
Senior Research Associate
of Ivan Kozhedub Kharkiv
National Air Force University,
Kharkiv, Ukraine
<https://orcid.org/0000-00029996-1367>

Tymur Paraschenko
Postgraduate Student
of Ivan Kozhedub Kharkiv
National Air Force University,
Kharkiv, Ukraine
<https://orcid.org/0000-0001-9908-4408>

ОБОСНОВАНИЕ СОВОКУПНОСТИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ СРАВНИТЕЛЬНОЙ ОЦЕНКИ СИСТЕМЫ ИНЖЕНЕРНО-АВИАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЧАСТЕЙ И ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ АВИАЦИИ ВОЗДУШНЫХ СИЛ

А.Б. Леонт'єв, Р.Н. Чигрин, Т.В. Парашенко

Приводятся результаты анализа содержания инженерно-авиационного обеспечения боевых действий частей и подразделений тактической авиации Воздушных Сил Вооруженных Сил Украины. По результатам анализа построена иерархическая структура целей данного обеспечения боевых действий, с помощью которой обоснован выбор совокупности показателей, значения которых непосредственно зависят от варианта построения системы инженерно-авиационного обеспечения авиационной части (подразделения). Данные показатели характеризуют результативность, оперативность и затратность функционирования системы инженерно-авиационного обеспечения, и составляют основу для создания формализованных критериев сравнительной оценки альтернативных вариантов построения этой системы.

Ключевые слова: инженерно-авиационное обеспечение, показатели эффективности, вариант построения системы, критерий эффективности, сравнительная оценка.

JUSTIFICATION OF THE TOTALITY OF INDEXES AND CRITERIAS OF A COMPARATIVE EVALUATION OF THE SYSTEM OF ENGINEERING AVIATION SUPPORT OF UNITS AND SUBDIVISIONS OF AIR FORCE'S AVIATION

O. Leontiev, R. Chygryn, T. Paraschenko

The results of the analysis of the content of the engineering and aviation support of combat operations of units and subunits of tactical aviation of the Air Force of the Armed Forces of Ukraine are given. According to the results of the analysis, a hierarchical structure of the objectives of this support of combat operations was built, with the help of which the choice of a set of indicators was substantiated, the values of which directly depend on the option of building a system of engineering and aviation support for the aviation unit (subdivision). These indexes characterize the performance, efficiency and cost of operation of the system of engineering and aviation support, and form the basis for creating formalized criteria for the comparative evaluation of alternative options for building this system. Among the selected criteria, the analysis was carried out and the criteria that are most suitable for use in the method of comparative evaluation of alternative options for the system of aviation engineering support of tactical aviation units (subdivisions) were determined. Further studies will be used to develop a method for synthesizing the rational structure of the engineering and aviation system for tactical aviation units and subdivisions, which will increase the degree of reasonableness of management decisions on reorganizing the construction of the aviation engineering service for tactical aviation units and units and determining its organizational structure. Studies are planned to be carried out using mathematical methods for modeling network processes and field experiments in combat units of tactical aviation of the Air Force of Ukraine.

Keywords: engineering aviation support, performance indexes, system construction option, performance criterias, comparative assessment.