

Дідух Павло Олександрович
П'ятак Володимир Миколайович

Національний університет оборони України імені Івана Черняхівського, Київ

ОБҐРУНТУВАННЯ МЕТОДИКИ ОЦІНЮВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ІНЖЕНЕРНО-АВІАЦІЙНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЗАСТОСУВАННЯ БРИГАДИ ТРАНСПОРТНОЇ АВІАЦІЇ

У статті розглянуто основні показники та критерії оцінювання ефективності системи інженерно-авіаційного забезпечення застосування бригади транспортної авіації.

***Ключові слова:** система інженерно-авіаційного забезпечення, рівень справності (працездатності) авіаційної техніки, готовність авіаційної техніки до бойового застосування, бойова підготовка, критерії ефективності, показники ефективності.*

Постановка проблеми та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями. Набуття спроможності бригади транспортної авіації (брТрА) Повітряних Сил неможливо без здійснення інженерно-авіаційного забезпечення (ІАЗ) на базовому та оперативному аеродромах. Здійснення перебазування військових угруповань повітряним ешеленом визначається як одне із найважливіших завдань брТрА в сучасних умовах бойового застосування Збройних Сил України.

Інженерно-авіаційне забезпечення брТрА - це комплекс організаційно-технічних заходів, що здійснюються силами інженерно-технічного складу інженерно-авіаційної служби брТрА з метою утримання АТ, засобів її експлуатації та ремонту в постійній справності (працездатності) та готовності до застосування в умовах ведення бойових дій, досягнення безвідмовності і високої ефективності її застосування. Вже з призначення системи ІАЗ (СІАЗ) бачимо, що потрібний обов'язковий контроль за ефективністю функціонування СІАЗ, яка визначає боєздатність брТрА.

Для підвищення ефективності та перевірки правильності функціонування СІАЗ брТрА постає питання щодо вибору критеріїв та показників, які будуть характеризувати ефективність функціонування системи ІАЗ брТрА, та на які можливо впливати ззовні для підвищення ефективності цієї системи.

Метою дослідження є надати систематизовані знання щодо показників та критеріїв оцінки ефективності системи інженерно-авіаційного забезпечення застосування бригади транспортної авіації. Сформулювати актуальність проблеми підтримання ефективності системи інженерно-авіаційного забезпечення застосування бригади транспортної авіації.

Виклад основного матеріалу. З метою оцінки ефективності функціонування СІАЗ брТрА та відбору параметрів і критеріїв, які приймаються для оцінювання ефективності перш за все потрібно проаналізувати завдання, які вирішує особовий склад ІАС брТрА і які найбільш суттєво впливають на ефективність функціонування всієї СІАЗ брТрА.

Відповідно до положень Правил інженерно-авіаційного забезпечення державної авіації, як нормативного державного документу, ІАЗ включає:

розроблення і проведення заходів з утримання АТ, засобів її експлуатації та ремонту в справності (працездатності) і постійній готовності до ведення бойових дій;

технічну експлуатацію та ремонт АТ;

організацію експлуатації АТ;

підтримання заданого рівня надійності АТ та проведення заходів щодо забезпечення безпеки польотів;

організацію та проведення всіх видів підготовки державних повітряних суден до застосування в задані строки;

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

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

виконання інженерних розрахунків щодо застосування АТ;

обґрунтування потрібних сил і засобів для експлуатації та ремонту її;

облік наявності, руху та стану АТ.

За своєю сутністю головною кінцевою метою системи ІАЗ брТрА є утримання АТ, засобів її експлуатації та ремонту в постійній справності (працездатності) та готовності до ведення бойових дій (дій за призначенням), досягнення безвідмовності і високої ефективності її застосування.

Враховуючи характерні ознаки складових процесу ІАЗ, а також їх спрямованість, охоплену єдиною метою, слід розглядати ІАЗ частини в системному плані. Отже, для зручності викладання та розуміння матеріалу слід сформулювати наступне визначення.

Система інженерно-авіаційного забезпечення частини – сукупність цілей, завдань, функцій організаційної структури інженерно-авіаційної служби, взаємозв'язків органів управління частини в процесі планування, обґрунтування, формування, прийняття, реалізації управлінських рішень щодо утримання авіаційної техніки, засобів її експлуатації та ремонту в справному (працездатному) стані та бойовій готовності, для досягнення безвідмовності, а також високої ефективності їх застосування.

Ефективність системи інженерно-авіаційного забезпечення частини – результативність виконання завдань (ступінь досягнення цілей) стосовно підтримання високого рівня справності (працездатності) АТ та готовності до бойового застосування за призначенням, забезпечення безвідмовності, високої ефективності їх застосування.

Таким чином, для визначення груп показників ефективності функціонування СІАЗ частини доцільно акцентувати увагу на ключових поняттях: *високий рівень справності (працездатності) АТ, готовність її до бойового застосування, бойова підготовка.*

Процес розроблення ефективних заходів ІАС частини по забезпеченню бойової готовності АТ на рівні, визначеному вимогами керівних документів, ґрунтується на аналізі факторів, що впливають на кожну з її складових.

До таких факторів відносяться:

завдання, що покладаються на частину;

укомплектованість та навченість особового складу ІАС частини;

стан та можливості авіаційної техніки;

умови базування та експлуатації авіаційної техніки;

наявність і стан засобів експлуатації та ремонту авіаційної техніки.

За результатами аналізу наведених вище факторів не важко визначити, що перелік показників, за якими можна зробити висновок про ефективність функціонування СІАЗ частини, може мати великий об'єм. До того, про це свідчать і результати бібліографічного пошуку. Кількість показників, на думку авторів, наведених у даних джерелах, складає до 300. При цьому, переважна більшість показників дає змогу оцінити ефективність функціонування СІАЗ частини лише у мирний час.

Єдина система основних показників стану АТ, засобів її експлуатації та якості технічної експлуатації, що викладена у “Нормативах та інструкціях з організації інженерно-авіаційного забезпечення Військово-Повітряних Сил України“, налічує до 240 показників. Система включає перелік основних показників, нумерацію і методику підрахунку, передбачену для застосування у мирний час.

Доповнення переліку основних показників здійснюється в авіаційних частинах на основі облікових даних підрозділів і частин. Зазначене покладається на обліково-планове відділення або групу облікового складу, що створюється за рішенням заступника командира частини з ІАС, якщо штатом не передбачена. Облік показників здійснюється у відповідному журналі. Журнал заповнюється щомісяця за станом на останнє число місяця.

Відповідно до Правил інженерно-авіаційного забезпечення державної авіації, боєготовим є ПС, 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 конструкторської документації. Справне ПС, його компоненти і обладнання повинні мати залишки встановлених ресурсів та строків служби не менше потрібних для виконання польоту на максимальну дальність.

Рівень боєготовності парку ПС звичайно характеризується справністю ПС та часом, потрібним на підготовку ПС до вильоту на виконання бойового завдання за призначенням. Бойова готовність парку ПС оцінюється коефіцієнтом, що описує відношення кількості боєготових ПС до загальної кількості ПС, а рівень справності (працездатності) парку ПС брТрА кількісно оцінюється коефіцієнтом справності (працездатності), тобто відношенням кількості справних (працездатних) ПС в бригаді до штатної кількості ПС брТрА. Значення даного коефіцієнту є функцією часу, тому підвищення показників справності (працездатності) ПС являються основною метою ефективного функціонування СІАЗ брТрА.

Ці два показники рівень справності (працездатності) та боєготовності ПС залежать як від варіанту побудови СІАЗ, а також від організації роботи ІАС. Якщо ввести припущення, що в функціонуванні СІАЗ, будуть обрані оптимальні способи організації роботи ІАС, то показники рівня справності (працездатності) та боєготовності ПС, можливо використовувати для розробки критеріїв для оцінювання ефективності СІАЗ брТрА.

Досягнення головної мети системи ІАЗ брТрА забезпечується проведенням технічної експлуатації ПС та ремонту, тобто реалізацією комплексу робіт, які виконуються на ПС 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 ПС і відновлення ресурсів (термінів служби) ПС.

Важливим елементом технічної експлуатації є організація та проведення підготовки ПС до виконання польотного завдання згідно призначення у встановлені терміни. В ході виконання підготовки до польотів досягається мета - переведення ПС з 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 мети сприяє досягненню головної мети ІАЗ.

Кількісними показниками рівня досягнення даної мети можуть бути кількість підготовлених ПС за визначений проміжок часу, або час підготовки заданої кількості ПС в брТрА. Значення цих показників також залежать як від побудови системи ІАЗ, так і від організації функціонування цієї системи.

Також ще одним головним завданням СІАЗ брТрА являється підтримка заданого рівня надійності ПС та заходів з забезпечення безпеки польотів. Показниками досягнення даної мети є наліт ПС на одну відмову у польоті - що разом з експлуатаційними властивостями ПС характеризує якість роботи ІАС з діагностики та прогнозування зміни технічного стану ПС, кількість відмов та випадків несправності ПС, що проявилися в польоті та на землі, кількість достроково знятих авіаційних двигунів, допоміжних силових установок взагалі та з вини особового складу ІАС.

Значення названих показників фактично визначаються виключно експлуатаційними властивостями ПС, рівнем організації роботи та навченістю і кваліфікацією особового складу ІАС.

Щодо завдання по проведенню ремонту ПС, які зазнали експлуатаційних або бойових пошкоджень, та кількісними показниками досягнення даної мети є кількість відновлених ПС за заданий проміжок часу, або час, витрачений на відновлення заданої кількості ПС. Значення названих показників залежить від побудови системи ІАЗ, рівня організації роботи особового складу ІАС, навченості та кваліфікації особового складу ІАС.

Також до функцій ІАЗ брТрА відноситься організація льотної та технічної експлуатації ПС, організація ремонту ПС, що зазнали експлуатаційних або бойових пошкоджень, метою названих функцій є ефективне використання наявних ресурсів - матеріальних, людських тощо, і в першу чергу, результативність використання цих ресурсів. Названі вище функції залежать лише тільки від організації роботи особового складу ІАС брТрА. Показниками досягнення цієї мети можуть виступати строки виконання регламентних робіт, профілактичного та військового ремонту.

Таким чином, при побудові критеріїв для оцінки ефективності функціонування СІАЗ брТрА, які будуть характеризувати результативність та оперативність системи доцільно сформулювати наступну систему показників ефективного функціонування системи ІАЗ брТрА:

рівень боєготовності парку ПС, яка визначається справністю та часом, потрібним на виконання підготовки до польоту заданої кількості ПС;

час, потрібний на відновлення справності (працездатності) заданої кількості ПС, що зазнали експлуатаційних або бойових пошкоджень.

досягнутий рівень надійності ПС;

досягнутий рівень забезпечення безпеки польотів;

досягнутий рівень забезпечення ефективності бойового застосування парку ПС.

Заданий рівень справності (працездатності) та боєготовності ПС брТрА визначаються з оглядом на реальні воєнні загрози. Необхідні терміни переведення заданої кількості ПС зі справного у боєготовий стан обумовлюються, з одного боку, експлуатаційними властивостями типів ПС, що є на озброєнні брТрА, а з другого боку - максимально-можливою інтенсивністю бойових вильотів за добу, обмеженою чисельністю екіпажів у бойовому складі брТрА, порою року, умовами базування, обраними способами бойових дій брТрА тощо.

Тому, використання цих критеріїв 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 являється оціночним для визначення ефективності функціонування системи ІАЗ брТрА, це означає, що СІАЗ протягом заданого інтервалу часу дозволяє підтримувати на заданому рівні справності (працездатності) та бойової готовності парку ПС брТрА, 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.

Іншим можливим критерієм оцінювання функціонування системи ІАЗ брТрА, може бути підтримання рівня справності (працездатності) парку ПС не менш, ніж заданий, забезпечення максимально можливого рівня бойової готовності парку ПС брТрА протягом заданого періоду часу.

Наступним можливим критерієм оцінювання функціонування системи ІАЗ брТрА може бути умова, при якій вона здатна забезпечити рівень справності (працездатності) та боєготовності парку ПС брТрА не менше заданого протягом певного заданого відрізка часу, при мінімальних термінах проведення підготовок до польотів ПС, а витрати на їх утримання не перевищують заданих обсягів витрат. Застосування даного критерію є виправданим для випадку, коли функціонування СІАЗ оцінюється на придатність до забезпечення зльоту заданої кількості ПС у мінімально-можливі строки, наприклад, при виведенні бригади з під удару противника.

На практиці часто виявляється, що за одними показниками кращі результати досягнуті в одному підрозділі, а за іншими – в другому. Це ускладнює можливість одночасного та об'єктивного порівняння результатів роботи ІТС підрозділів і частин, озброєних однотипною АТ. Разом з тим, практично, виключає цю можливість для підрозділів, озброєних різними типами літаків.

Отже, на думку авторів даної роботи, основними напрямками оцінювання СІАЗ під час заходів *бойової підготовки* в частині у мирний час є такі:

- якість планування та організації ІАЗ бойової підготовки;
- якість підготовки АТ до застосування;
- якість бойової підготовки частини та її боєздатність;
- якість виконання завдань особовим складом ІАС щодо зберігання на землі та підтримання надійності АТ, її підготовки до застосування;
- якість управління ІАС, розподілу та організації раціонального використання сил і засобів ІАС.

В основу розробленого переліку напрямків покладено визначені вище ключові поняття та фактори, що впливають на ефективність роботи ІАС частини щодо забезпечення справності (працездатності) та бойової готовності АТ. Разом з тим, слід зазначити, що переліки показників, розроблені за цими напрямками, для оцінювання ІАЗ частини в умовах мирного часу та бойового застосування будуть різними. Для мирного часу обмеження за ресурсами (у т.ч. людськими, матеріальними та часом) не будуть такими стислими, як за умов бойового застосування.

Під час оцінювання ефективності ІАЗ *бойових дій* доцільно використовувати дані про наступне:

- якість роботи ІАС частин з питань ІАЗ бойових дій;
- фактичну пошкодзованість АТ, її розподіл по видах ремонту (результати аналізу використовуються для корегування розрахункових коефіцієнтів пошкодзованості);
- результативність застосування засобів ураження по різних об'єктах (відпрацьовуються пропозиції до довідників з питань оцінювання ефективності);
- збіжність виконаних розрахунків з фактично отриманими даними (уточнюється методика розрахунків);
- якість аеродромно-технічного та матеріального забезпечення операції;
- якість взаємодії ІАС з тилом, а також іншими службами (усі недоліки в організації взаємодії та пропозиції щодо її удосконалення доводиться до керівництва і служб для проведення необхідних заходів);
- точнісні характеристики прицільно-навігаційних систем (визначаються причини відхилень від заданих характеристик і відпрацьовуються необхідні заходи для їхнього усунення).

Критерії для оцінювання умовно можна розділити на групи, що характеризують:

- бойову готовність;
- безпеку польотів;
- ефективність використання особового складу і авіаційної техніки;
- економічність експлуатації і ремонту,
- рівень інженерно-технічної підготовки особового складу.

Отже, для оцінювання ефективності ІАЗ *бойових дій* слід розглядати такі напрямки:

- якість забезпечення високої бойової готовності авіаційної техніки;
- якість забезпечення безвідмовності авіаційної техніки в польоті;
- якість забезпечення застосування авіаційної техніки в польоті.

На жаль, система оцінювання ефективності СІАЗ частин Повітряних Сил Збройних Сил має недоліки:

- облік та оброблення чисельних показників потребує використання значного ресурсу часу, а також людського;

використання показників різної розмірності та вагомість ускладнює оцінювання та створює передумови для його необ'єктивності;

тривалість та об'єм процедур оцінювання не дає змогу проводити оперативне оцінювання ІАЗ;

обмежена інформативність показників дає змогу приблизно оцінювати ефективність ІАЗ бойової підготовки лише в умовах мирного часу.

Використання досвіду, набутого під час ІАЗ бойової підготовки та бойових дій є необхідною умовою для підвищення боєготовності і боєздатності авіаційних частин, але недостатньою. Подальше вдосконалення СІАЗ та підвищення ефективності її функціонування неможливі без проведення наукових досліджень.

Метою таких досліджень є раціоналізація підходів для підготовки та прийняття обґрунтованих рішень про проведення будь-яких організаційно-технічних заходів, запровадження новітніх технологій, які підвищують ефективність роботи озброєння. Дослідження ґрунтуються на досвіді, набутому відповідними фахівцями з авіаційних питань в ЗС як України, так і інших провідних країн світу. Однак, проведення експериментів у військах має багато недоліків і потребує, як правило, використання суттєвих ресурсів, зокрема часу та матеріальних. У ряді випадків проведення експериментів просто неможливо, наприклад, якщо потребується оцінити ефективність заходів в умовах реальних бойових дій, або заходів по експлуатації АТ, яка тільки створюється.

Дослідження ефективності ІАЗ можливо з використанням військових методів (експериментів у військах) та наукових методів. Але такі методи мають наступні недоліки:

потреба у використанні суттєвих ресурсів, зокрема, часу, матеріальних та трудовитрат;

потреба у використанні великого масиву даних;

неможливість утворення реальних умов бойових дій, а також експлуатації нової АТ.

Тому, останнім часом разом з використанням удосконалених форм і методів проведення досліджень процесів у військах (натуральних експериментів) популярності набувають математичні методики, особливо методи математичного моделювання. У тому числі, під час досліджень ефективності роботи ІАС.

По суті, це методи проведення математичного експерименту з використанням ЕОМ. Їх використання дає змогу провести "розіграш" функціонування системи, яка досліджується, в різноманітних умовах, у короткі терміни та без витрат матеріальних ресурсів.

Однак, використання математичних методів досліджень базується на статистичних даних військового досвіду, окремих експериментів у військах. В цьому існує нерозривний зв'язок між двома названими способами проведення досліджень з використанням: військових методів та наукових методів.

В якості математичних методів дослідження ефективності ІАЗ бойових дій зазвичай використовують методи теорії масового обслуговування, динаміки середніх і статистичного моделювання.

Наукові дослідження доцільно проводити з використанням наступних математичних методів (аналітичних та математичного аналізу):

теорії масового обслуговування;

динаміки середніх;

статистичного моделювання;

експертних оцінок;

кваліметрії.

Враховуючи допущення (характерні для аналітичних методів) під час застосування показового закону розподілу випадкових величин, слід вказати, що всі вони обираються,

перш за все, для приблизного виявлення загальних закономірностей процесів, що досліджуються, для порівняльної оцінки різноманітних варіантів роботи ІАЗ. При цьому, результати, отримані з використанням таких методів розкриває властивості СІАЗ та закономірності процесів її функціонування в загальному вигляді.

Найбільш раціональними для оцінювання ефективності ІАЗ з використанням статистичних даних, що мають різну розмірність та вагомість, є *методи математичного аналізу: експертних оцінок та кваліметрії*.

Виходячи з визначення СІАЗ бойових дій, її ефективність найбільш раціональним є оцінювання за трьома напрямками: *рівень бойової готовності, рівень безвідмовності АТ в польоті; рівень ефективності застосування АТ*.

З врахуванням завдань, розподіл показників оцінки ефективності СІАЗ бойових дій за вказаними напрямками за каскадним принципом матиме наступний вигляд:

1. Для оцінки бойової готовності:

середній відсоток справності (працездатності) АТ за операцію (БД);

час підготовки літаків брТА по тривозі;

час підготовки літаків брТА до повторного польоту.

2. Для оцінки безвідмовності АТ в польоті:

кількість авіаційних подій та інцидентів з вини ІТС;

наліт на відмову в польоті з вини ІТС;

наліт на відмову в польоті з вини ІТС, що призвели до невиконання бойового завдання.

3. Для оцінки ефективності застосування АТ:

простій літаків брТА в несправному стані з вини ІТС;

кількість відновлених літаків брТА військовим ремонтом;

забезпечений наліт літаків брТА за операцію (БД);

забезпечена кількість літако-вильотів.

Висновки. На основі аналізу змісту інженерно-авіаційного забезпечення бригади транспортної авіації було визначено основну мету функціонування інженерно-авіаційної служби брТрА, що дозволило сформувати сукупність основних показників та критеріїв оцінки ефективності системи ІАЗ. Ця сукупність показників та критеріїв, що характеризує ефективність функціонування системи ІАЗ брТрА дає можливість корегувати роботу системи ІАЗ для підвищення її ефективності.

Враховуючи наявність методичного апарату та переліку показників для оцінювання ефективності функціонування СІАЗ в умовах забезпечення бойових дій подальші дослідження пропонується проводити переважно з використанням наукових методів *математичного аналізу*

Список використаних джерел

1. Нормативи та інструкції з організації інженерно-авіаційного забезпечення Військово-Повітряних Сил України. Випуск 1042. – Вінниця, 2000. – 74 с.;
2. Наказ Міністра оборони України від 05.07.2016 № 343 “Про затвердження Правил інженерно-авіаційного забезпечення державної авіації України”.
3. *Артюшин Л.М., Зиятдинов Ю.К., Попов И.А., Харченко А.В.* Большие технические системы: проектирование и управление. – Х: Факт, 1997. – 400с.
4. *Воронин А.Н., Зиятдинов Ю.К., Харченко А.В.* Сложные технические и эргодические системы. – Х.: Факт, – 1997. – 240 с.
5. Організація експлуатації бойової авіаційної техніки. Підручник. В. І. Соловйов, С. М. Коротін, І. П. Коровін: К., НУОУ, 2016, 216 с.