

Беззубець Сергій Валентинович
Сорочан Олександр Олександрович

АНАЛІЗ СТАНУ ТА ПЕРСПЕКТИВ РОЗВИТКУ СИСТЕМИ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ АВІАЦІЇ ПОВІТРЯНИХ СИЛ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ

У статті проаналізовані стан та перспективи розвитку системи технічного обслуговування авіації Повітряних Сил Збройних Сил України.

***Ключові слова:** перспективи розвитку, система технічного обслуговування авіації, експлуатація за технічним станом, продовження показників, транспортна авіація.*

Постановка проблеми та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями. В умовах особливого періоду питання забезпечення справності та боєздатності авіаційної техніки (АТ) бригад транспортної авіації (ТрА) набуває особливого значення у зв'язку з активним застосуванням транспортної та спеціальної авіації Повітряних Сил Збройних Сил України (ПС ЗСУ) в антитерористичній операції починаючи з квітня по вересень 2014 року та продовження її використання в подальшому у забезпеченні операції об'єднаних сил.

Виконання завдань транспортною та спеціальною авіацією ПС ЗСУ цілковито залежить від бойової готовності авіаційних частин та їх підрозділів і визначається в першу чергу станом справності та боєздатності авіаційної техніки. В умовах особливого періоду, а також зі створенням нових структур Десантно-штурмових військ та Сил спеціальних операцій, питання забезпечення справності та боєздатності АТ бригад ТрА набуває особливого значення у зв'язку зі збільшенням обсягу завдань щодо застосування транспортної та спеціальної авіації.

Метою дослідження є аналіз стану та перспектив розвитку системи технічного обслуговування авіації ПС ЗСУ.

Виклад основного матеріалу. На сьогодні у бойовому складі бригад ТрА ПС ЗСУ перебувають транспортні та спеціальні літаки Іл-76МД, Ан-24, Ан-26, Ан-30, транспортно-десантні і спеціальні вертольоти Ми-8, Ми-9 (ПС), які в основному належать до АТ третього покоління і були виготовлені переважно наприкінці 70-х початку 80-х років.

Через вичерпаність попередньо встановлених строків служби й ресурсу (до першого ремонту, міжремонтного, призначеного), в першу чергу планерів, двигунів та їх комплектуючих виробів, відсутність належного фінансування, велика частина ПС перебувала в несправному стані.

В той же час, за інформацією конструкторських бюро – розробників АТ, ПС, які перебувають на озброєнні бригад ТрА ПС ЗСУ, ще мають запас для продовження призначених термінів служби до 45–55 років, що дозволить утримувати їх у бойовому складі в середньому до 2030–2035 років.

На різних етапах розвитку військової авіації взагалі і розвитку інженерно-авіаційної служби (ІАС) зокрема, виникали дуже серйозні проблеми, іноді межуючи з кризовими станами. Рішення виникаючих проблем у ці періоди знаходилися в основному за рахунок витратних заходів (збільшення чисельності особового складу, закупівля нової АТ і різноманітного обладнання, зміни в технічній підготовці особового складу).

Особливість нинішньої ситуації полягає в тому, що ІАС повинна знайти такі ефективні рішення, для виконання яких потреба матеріальних ресурсів зменшується, а не збільшується. Це буде можливим лише в тому випадку, якщо ІАС стане більш виробничою і економічно більш ефективною.

1. Аналіз основних стратегій і принципів експлуатації та ремонту авіаційної техніки. У наукових і технічних публікаціях не рідко має місце ототожнення понять

принципів експлуатації з поняттям стратегій технічного обслуговування і ремонту. При цьому ототожнюються частіше всього поняття “експлуатації за технічним станом” із поняттям технічного обслуговування (ремонт) за технічним станом, а також із “роботами за технічним станом”.

Терміни “експлуатація за станом” і “технічне обслуговування за станом” не тотожні: кожний із них має свій зміст, який характеризується конкретними цілями і задачами. У першому випадку мова йде по суті про задачі використання справних і працездатних виробів (функціональних систем), в другому – про задачі підготовки до використання і забезпечення працездатності цих виробів і систем.

Технічне обслуговування і ремонт (ТОіР) доцільно розглядати як складові частини більш широкого поняття технічна експлуатація. У свою чергу остання є складовою частиною експлуатації.

У якості основної ознаки, що характеризує стратегії ТОіР об’єктів, приймається характер інформації про їхню надійність і технічний стан. Цю інформацію можна розділити:

за часом одержання і використання – на апріорну (отриману до досліду) і апостеріорну (отриману при проведенні досліду);

по джерелах одержання – на інформацію про сукупність об’єктів і про окремих об’єкт. Сполучення цих видів інформації дають 4 стратегії ТОіР, які приведені в табл. 1.

Таблиця 1 – Основні ознаки стратегій технічного обслуговування і ремонту

Характер інформації	Інформація	
	Апріорна	Апостеріорна
Про сукупність об’єктів	За ресурсом	За станом з контролем рівня надійності
Про окремих об’єкт	За ресурсом, встановлений для окремого об’єкту	За станом з контролем параметрів

Перша важлива ознака ТО “за станом” – регульовальні, демонтажно-монтажні, відновлювальні роботи на об’єктах виконуються тільки за результатами діагностування і контролю.

Друга важлива ознака ТО “за станом” – своєчасне попередження відмов виробів при умові забезпечення максимально можливого їх напрацювання до заміни. Попереджувальний характер тут забезпечується шляхом організації постійного спостереження в процесі експлуатації за рівнями надійності або за технічним станом систем і виробів.

Третя важлива ознака – забезпечення економічності технічної експлуатації, яка досягається за рахунок повного використання ресурсного потенціалу кожного конкретного виробу.

Для систем ПС в цілому найбільше вірогідно застосування всіх зазначених у таблиці стратегій, тобто змішаної стратегії.

Технічне обслуговування за станом з контролем рівня надійності відповідає стратегії експлуатації до відмови. Особливості цієї стратегії:

кожний виріб експлуатується до відмови;

міжремонтних ресурсів для них не встановлюється;

ТО кожного виробу полягає у виконанні необхідних робіт по регулюванню, виявленню відмов (несправностей) і їх усуненню;

по всьому парку однотипних виробів проводиться оцінка рівня надійності;

у випадках, коли фактичний рівень надійності виробів нижче нормативного, проводиться аналіз причин і необхідні заходи.

Область застосування даної стратегії обмежується такими виробами:

відмови яких не впливають на безпеку польоту;
для яких має місце експоненційний розподіл ймовірності безвідмовної роботи;
надійність яких дозволяє забезпечити виконання вимог по справності та економічності ефективності технічної експлуатації (ТЕ);
які обладують високою експлуатаційною технологічністю;
які мають індикацію відмов бортовими або наземними засобами контролю з мінімальними працевтратами.

Технічне обслуговування за станом з контролем параметрів – ця стратегія ТО відповідає принципу експлуатації до передвідмовного стану. Стратегія являє собою сукупність правил по виявленню режимів, регламенту діагностування виробів і прийняттю рішень про необхідність їх обслуговування, ремонту на основі інформації про технічний стан.

Режим діагностування – сукупність діагностичних параметрів, періодичності їх перевірки й попереджуючих допусків на параметри. Режим діагностування передбачає установлення кількісних зв'язків між значеннями попереджувальних допусків і періодичністю контролю. Одержання інформації про технічний стан виробів проводиться шляхом вимірювання його функціональних діагностичних параметрів. Ці заміри проводяться:

з певною періодичністю в польоті і при виконанні робіт ТО;
на борту ЛА і зі зняттям обладнання з ЛА;

штатними приладами, засобами автоматизованого контролю, засобами технічного діагностування і неруйнівного контролю.

Традиційний підхід до виявлення технічного стану полягає в тому, що вибирається деяка сукупність параметрів, поводяться вимірювання, результати яких порівнюються з заданими межами області працездатності. При виконанні умов належності кожного з параметрів заданої для нього області приймається рішення про працездатність виробу. Якщо хоча б для одного з параметрів ця умова не дотримується, то об'єкт признається непрацездатним.

Особливість даної стратегії ТО – це відсутність міжремонтних ресурсів виробів. Рішення про експлуатацію до наступної перевірки або про заміну (регулювання) виробу приймається по результатам контролю параметрів технічного стану (ТС).

Область застосування цієї стратегії обмежується виробами, які по міркуванням безпеки польотів не можуть бути допущені до експлуатації до відмови, а по економічним міркуванням – до експлуатації по ресурсу. (Насамперед, системи і вироби з високою функціональною значимістю, що дорого коштують, але мають недостатній ступінь резервування, контролепридатності).

Стратегії технічного обслуговування (ремонт) за станом істотно відрізняються від стратегії обслуговування (ремонт) за напрацюванням. Відмінності полягають не тільки в самому характері технологічних процесів технічного обслуговування (ремонт), але й у розподілі ресурсів, потрібних на розвиток виробничо-технічної бази, що відповідають вимогам тієї або іншої стратегії. Стратегія за станом передбачає забезпечення високого рівня експлуатаційно-ремонтної технологічності конструкцій, створення в достатніх обсягах ефективних засобів діагностування, розвитку експлуатаційно-ремонтної бази експлуатаційних і ремонтних підрозділів. Стратегія ж за ресурсом передбачає розвиток бази підприємств промисловості і забезпечення на цій основі обґрунтованих ресурсів до ремонту для кожної сукупності однотипних об'єктів.

Стратегії ТОіР пов'язані (через ефективність) з принципами експлуатації (використання) виробів АТ які показане в табл. 2.

Таблиця 2 – Принципи експлуатації, стратегії технічного обслуговування і ремонту

Стратегія ТОіР	Принципи експлуатації (використання)		
	до виробки ресурсу (строку служби)	до передвідмовного стану	до небезпечної відмови
Технічне обслуговування			
За ресурсом	+	-	-
За станом із контролем параметрів	-	+	-
За станом із контролем надійності	-	-	+
Ремонт			
За ресурсом	+	-	-
За технічним станом	+	+	+

Принципи експлуатації визначають підхід до призначення видів робіт по технічному обслуговуванню і ремонту, і межі експлуатації виробу до відправлення його в капітальний ремонт або зняття з експлуатації.

Принципи експлуатації “за ресурсом” і “за технічним станом” передбачають призупинення експлуатації об’єкта, перед тим, як з’явиться відмова. У цьому їх загальна риса. Відрізняються вони критеріями визначення необхідності закінчення експлуатації. В одному випадку таким критерієм є напрацювання або календарний час (ресурс), у іншому випадку – значення параметрів, по яким оцінюється технічний стан.

Принцип експлуатації “за рівнем надійності” допускає експлуатацію до тих пір, поки виріб функціонує, тобто до безпечної відмови. Якщо частота цих відмов перевищує рівень, що відповідає встановленій надійності, то приймаються заходи по зміні конструкції або принципу експлуатації.

Принцип експлуатації “за рівнем надійності” застосовується в тих випадках, коли відмова не має істотного (небезпечного) впливу на безпеку польотів або при наявності надійного резервування.

Принципи експлуатації “за станом” у класичному своєму вигляді виключають обмеження по напрацюванню або календарному строку (ресурсу).

В авіації взагалі, й у військовій авіації зокрема споконвічно існував принцип експлуатації “за ресурсом”. По досягненні твердо встановленого напрацювання або календарного строку служби виріб підлягає капітальному ремонту або списується незалежно від технічного стану.

Проте, накопичений досвід експлуатації авіаційної техніки показує, що планові капітальні ремонти далеко не завжди виправдовуються. У ряді випадків система планових капітальних ремонтів, крім свого марнотратства, може приносити більше технічної шкоди, ніж користі.

Таким чином, основний недолік планово-попереджувальної системи (ППС) експлуатації і ремонту АТ полягає в наступному – слабка залежність обсягу робіт технічного обслуговування і ремонту від стану авіатехніки. І як наслідок:

- завищені обсяги робіт при підготовці до польоту, регламентних роботах, ремонті;
- недостатній рівень справності АТ;
- великі переліки агрегатів з обмеженим ресурсом;
- тривалі простої в ремонті через великий обсяг робіт.

Реальний процес експлуатації АТ свідчить про те, що технічний стан різноманітних екземплярів ПС того самого типу з рівним напрацюванням істотно відрізняються.

Це пояснюється неоднаковими умовами експлуатації: кліматичні зони, кваліфікація льотчиків, стан злітно-посадкової смуги (ЗПС), напруженість режимів польотів, якість виконання робіт ТОіР, удосконалення конструкції ПС по мірі їх серійного виробництва.

Результати робіт військово-наукового супроводження парку літаків, практичний досвід експлуатації АТ, дозволяє зробити висновок про можливість підвищення

ефективності експлуатації і ремонту за рахунок скорочення обсягу підготовки до польотів, регламентних і ремонтних робіт на основі впровадження принципу виконання цих робіт “за необхідністю” (або “за станом”).

2. Аналіз процесу експлуатації і ремонту авіаційної техніки за кордоном. За кордоном поняття “експлуатація за станом” включає [8]:

по-перше, використання більшої частини виробів та елементів конструкції ПС без ресурсних обмежень;

по-друге, виконання робіт з ТО, ремонту та доробок конструкції на основі інформації про технічний стан.

У першому випадку реалізується експлуатація “за станом”, у другому – ТО “за станом”. При цьому у відношенні нормування довговічності та у відношенні ремонту ПС мають наступні особливості:

міжремонтний ресурс і термін служби ПС не встановлюється.

заводського ремонту в традиційному розумінні немає. Існують блоки найбільш трудомістких робіт, що виконуються на заводі (тобто, ремонт аналогічний “великим регламентним роботам”).

призначений ресурс повинен орієнтувати розробника щодо терміну “життя ПС” для розрахункових ланцюгів.

Найбільш розповсюдженим видом ремонтних робіт до 60-х років за рубежом був планово-попереджувальний ремонт, при якому виріб піддавався ремонту після визначеного напрацювання (виробки ресурсу). Частіше всього це був капітальний ремонт в заводських умовах.

Враховувалося, що проведення планових капітальних ремонтів знижує ймовірність появи небезпечних відмов до прийнятної величини з позиції безпеки та боєготовності. Дійсно, як показали дослідження, виявилось, що планові капітальні ремонти виробів не дають очікуваного ефекту. Інтенсивність відмов складних технічних пристроїв практично не скорочується від проведення таких ремонтів, а витрати сил і засобів на них непомірно великі.

В силу цього, за кордоном різко скоротилася практика проведення планових капітальних ремонтів літаків та обладнання, яке на них встановлено. Цікаво відмітити наступний факт: історично склалося так, що планові капітальні ремонти почали застосовуватися спочатку для авіаційних двигунів, потім ця практика розповсюдилася на інші вироби АТ і на планер у цілому. А ось зворотній процес, а саме відмова від планових капітальних ремонтів, почався не з авіаційних двигунів, а з авіаційного обладнання та планера літака. Більш обережний та повільний процес відмови від планових капітальних ремонтів авіаційних двигунів, у порівнянні з іншими виробами АТ, пояснюється підвищеною небезпечністю їх відмов і небажанням відмовлятися від методів, що склалися під час експлуатації та ремонту двигунів. Першими почали відмовлятися від планових капітальних ремонтів транспортні авіакомпанії. Були проведені великі дослідження для виявлення тих планових робіт, що дійсно є ефективними з точки зору безпеки польотів.

Ці роботи отримали назву “роботи по контролю стану”. В поняття “роботи по контролю стану” входить не тільки самоконтроль, але й усунення виявлених відмов, а саме великий обсяг ремонтних робіт. В даному випадку плануються не ремонтні роботи, а тільки контроль стану. Потреба в ремонтних роботах виявляється в процесі контролю.

Поряд з ремонтом, який виконується за підсумками контролю стану, можуть бути і планові ремонтні роботи, які виконуються по напрацюванню. Цей принцип виконання ремонтних робіт в нинішній час обмежений до мінімуму.

Таким чином, важливішою особливістю сучасної системи ремонту АТ за кордоном є перехід від планових ремонтних робіт до ремонтних робіт, що виконуються за підсумками контролю стану АТ.

У зв'язку з цим відбулися суттєві зміни в організації контролю стану АТ, в організації ремонту на ремонтних підприємствах і безпосередньо в авіаційних підрозділах.

В цивільній авіації отримав широке розповсюдження блочний метод проведення оглядів, що дозволило скоротити простої навіть на самих важких оглядах до 2–3 тижнів.

При блочному методі весь обсяг робіт по великим оглядам та усуненню несправностей проводиться поступово, по частинам (по блоках зон). Роботи плануються так, щоб протягом року на даному типі літаків проводився огляд всіх блоків зон, що дозволяє отримати необхідну вибірккову інформацію про стан зон літаків даного типу (метод догляду за “особистим автомобілем”).

Використання досвіду цивільної авіації укладається поперед всього у відмові від практики виконання планових капітальних ремонтів не тільки літаків, але й авіаційних двигунів. Досвід показав, що принципи проведення ремонту за результатами контролю стану застосовуються і для військової авіації, тому що проблеми безпеки польотів, зберігання високої готовності та економічності є актуальними і для неї. Крім того, військова АТ з точки зору контролепридатності та економічності достатньо підготовлена для цих цілей.

Використання досвіду цивільної авіації є вельми цінним для військової авіації. Цей досвід у нинішній час широко використовується у військовій авіації США, Великобританії, Франції та Німеччини.

3. Аналіз процесу експлуатації і ремонту авіаційної техніки ПС ЗС України. В авіації ПС ЗСУ спільно з провідними підприємствами промисловості України створена, пройшла реальну апробацію та підтвердила ефективність система організації робіт та прийняття рішень щодо продовження призначених показників АТ. Результати відповідних досліджень і робіт дозволили суттєво збільшити первинно встановлені розробниками АТ строки служби до першого ремонту, міжремонтний та призначений строки служби, а також збільшити ресурсні показники за напрацюванням ПС військового призначення.

Спираючись на власну нормативно-правову базу державного, міжвідомчого та відомчого рівня, яка визначає і узаконює процеси взаємодії та відповідальність усіх суб'єктів системи підтримання справності і модернізації АТ, а також виробничий та науково-технічний потенціал вітчизняних підприємств і науково-дослідних установ, справність АТ бр Тра ПС ЗСУ на сьогодні забезпечується шляхом виконання:

індивідуального продовження АТ встановлених показників в умовах військових частин відповідно до діючої нормативно-правової бази;

контрольно-відновних робіт (КВР) та переведення АТ на експлуатацію за технічним станом (ЕТС), основною метою якої є підтримка потрібного рівня справності та бойової готовності АТ, збереження ефективності та безпеки її експлуатації в умовах обмеженого фінансування;

капітального, середнього ремонту або ремонту за технічним станом з відповідним продовження встановлених показників.

В особливий період експлуатація АТ ПС ЗСУ здійснюється відповідно до норм пункту 4.1.11 частини 2 книги 2 Наставлення з технічного забезпечення авіації Збройних Сил України (НТЗ-99) та Вказівками Головного інженера авіації ПС ЗСУ. Результати аналізу експлуатації АТ ПС ЗСУ в особливий період показують наявність ряду важливих питань, які потребують невідкладеного вирішення, що дасть можливість більш ефективно застосовувати АТ під час бойових дій.

Фізичне і моральне старіння АТ бр Тра ПС ЗСУ, підтримання її справності шляхом продовження призначених показників і, як наслідок, її експлуатація у межах термінів служби, що в 2–3 рази перебільшують первинно встановлені, вимагають подальшого розвитку та удосконалення системи технічного обслуговування АТ. Існуюча система ТО АТ не вирішує всіх проблем, які пов'язані з тривалою експлуатацією АТ, бо крім пошкоджень АТ, при збільшенні наробітку та календарної тривалості експлуатації,

відбуваються закономірні процеси старіння та зношування, наслідками яких є необхідність ремонту.

Під переведенням АТ ПС ЗСУ на ЕТС слід розуміти виконання комплексу робіт, які дають можливість використовувати її за призначенням поза межами значень календарних і ресурсних показників, установлених розробником та виробником (або збільшених експлуатантом), а також вжиття заходів щодо забезпечення потрібних рівнів справності АТ під час її подальшої експлуатації без виконання планового ремонту.

Головним змістом заходів, що пов'язані з переведенням АТ на ЕТС, є скорочення кількості ремонтів протягом життєвого циклу, тобто збільшення потрібної періодичності міжремонтного циклу. Збільшення періодичності міжремонтного циклу потребує удосконалення системи ТО АТ, бо саме на цю систему покладається забезпечення потрібного рівня надійності, ефективності та безпеки польотів.

Крім того, експлуатація АТ за технічним станом передбачає запровадження в експлуатацію сучасних засобів накопичення та обробки польотної інформації, засобів діагностування, а також удосконалення організаційно-штатних структур авіаційних частин.

ТО поряд з військовим ремонтом та евакуацією АТ відноситься до робіт під час ТЕ АТ. ТО АТ – це комплекс операцій чи операція підтримання справності чи працездатності АТ під час її ТЕ.

ТЕ АТ – це комплекс робіт, що їх виконують на АТ на етапах приведення її в установлений ступінь готовності до використання за призначенням, підтримання цього ступеню готовності, використання за призначенням, зберігання і транспортування.

ТОіР проводиться звичайно по системі, що являє собою сукупність виробів військової техніки, засобів їхнього ТОіР, виконавців і документації, взаємодія яких відбувається відповідно до задач кожного виду ТОіР виробу. Функціонування системи ТОіР АТ забезпечується гнучким і високоефективним керуванням.

Головним завданням системи ТОіР є забезпечення боєздатності авіаційних частин шляхом своєчасного відновлення ресурсу АТ, забезпечення її справності, виконання доробок, організації і проведення ремонтних робіт з усунення різних дефектів і ушкоджень з мінімальними витратами.

Оснвою системи ТОіР складають прийняті стратегії ТОіР АТ, якими на сьогодні є обслуговування по напрацюванню і обслуговування за технічним станом.

На даний час ТЕ всіх типів АТ ПС ЗСУ проводиться в межах призначених показників, встановлених Технічними розпорядженнями Головного інженера авіації ПС ЗСУ, які значно перевищують значення, що первинно встановлені розробником АТ. Спостерігається тенденція збільшення призначених показників та прогнозування термінів перебування АТ бр Тра у бойовому складі.

Аналіз основних показників стану АТ бр Тра, показує складне сучасне становище, яке не подолати, якщо:

не підвищити ефективність системи ТЕ;

не покращити систему ТОіР з врахуванням конструкції ПС;

не запобігти залучення інженерно-технічного складу (ІТС) до виконання завдань, не пов'язаних з ТО АТ.

Необхідним елементом ТЕ складних об'єктів АТ, до яких безперечно слід віднести як АТ, так і більшість її складових частин (комплектуючих), є потреба у виконанні робіт з ТО. Це викликано наявністю процесів деградації технічного стану АТ при її експлуатації. Зазначені процеси мають неоднорідну природу (знос, старіння, втомленість, корозію і т.ін.). Швидкість їх протікання за календарним часом обумовлюється особливостями конструктивно-експлуатаційних властивостей об'єктів АТ і залежить від умов експлуатації. Для керування цими процесами з метою підтримання льотної придатності

АТ і їх безпечної експлуатації необхідна адекватна система ТО, яка є однією із важливих складових частин системи ТЕ.

Багаторічний досвід експлуатації та ремонту авіаційної техніки на основі принципу “за ресурсом” свідчить про слабкий вплив на надійність сучасної авіаційної техніки процесів, призначених для її підтримки на рівні, що вимагається. Цей слабкий вплив завжди супроводжувався збільшенням обсягу робіт.

Тому сучасна система експлуатації “за ресурсом” є екстенсивною, базується в основі своїй на методі проб і помилок з великою постійною часу.

Планові роботи по відновленню АТ малоефективні для складних систем, коли нема переважної відмови. Вони також неефективні, коли відмови впливають на безпеку польотів.

Правильний вихід із положення, що склалося, полягає в наступному:

насамперед необхідно провести глибокий аналіз матеріалів ремонтних підприємств, техніко-експлуатаційних частин (ТЕЧ) і визначити частку техніки, що дійсно потребує ремонту (проведення регламентних робіт);

велике значення мають роботи по вивченню систем та агрегатів, важливих з погляду технічного обслуговування і ремонту;

варто різко збільшити увагу на підвищення рівня підготовки, кваліфікації ІТС. Він повинен пройти курс спеціальної підготовки. Для придбання навичок необхідно практикувати роботи ІТС на тренажерах. Учити потрібно, насамперед, діагностиці відмовлень і методам контролю стану авіаційної техніки;

експлуатаційна наука повинна обґрунтовувати склад і визначити кількісно-якісні значення експлуатаційних характеристик, що забезпечують необхідні та достатні умови для переходу до експлуатації (ремонту) авіаційної техніки “за станом” спираючись на вимоги стратегій ТО, що наведені у табл. 3.

Таблиця 3 – Основні вимоги стратегій ТО до об’єктів АТ, що досліджуються

Характеристика	Стратегії ТО		
	за напрацюванням	за станом	
		з контролем параметра	з контролем параметра
Забезпечення безпеки польотів	Встановленням ресурсу, в межах якого відмова мало імовірна	Контроль параметрів з метою виявлення передвідмовного стану	Забезпечується резервуванням, дублюванням
Ознаки технічного стану виробу	Значення напрацювання	Значення параметра, що контролюється	Значення показників надійності
Гранично-допустимий стан	Вироблення ресурсу	Передвідмовний стан	Відмова
Залежність інтенсивності відмов від часу	Функціональна залежність	1. Суттєвий розкид 2. У деяких випадках є функціональна залежність	Суттєвий розкид
Спосіб управління надійністю (безвідмовністю)	Зміна величини ресурсу	Зміна попереджувального допуску на параметри, що контролюються	Виконання доробок, або профілактичні заходи
Спосіб відновлення працездатності	Зміна елементів, які виробили ресурс	Регулювання параметрів, заміна елементів з передвідмовним станом	Заміна елементів, що відмовили
Спосіб визначення моменту заміни	Вироблення міжремонтного ресурсу	Контроль (індикація, реєстрація) передвідмовного стану	Індикація (реєстрація) відмови
Періодичність контролю	Визначається встановленим ресурсом	Визначається інтенсивністю зміни ТС та розвитку передвідмовного стану	Визначається рівнем надійності, ступенем резервування.
Функціональна	Впливає на безпеку	Впливає на безпеку	Не впливає на безпеку

Інженерно-авіаційне забезпечення

значливість	польоту	польоту	польоту
Контролепридат-ність	Можливість контролю функціонування перед використанням	Можливість контролю працездатності за визначаючими параметрами (попереджувочими допусками), локалізації прогнозованої відмови	Можливість контролю функціонування та локалізації відмови
Відсоток використання на ПС	6 - 10%	15 - 31%	65 - 75%

Крім об'єктивних причин, які заважають переходу до експлуатації та ремонту авіаційної техніки “за станом”, існує ряд суб'єктивних причин, що обумовлені не глибоким знанням стану питання, а страхом переступити через традиції, які застаріли, перетворилися в гальмо розвитку методів і засобів технічного обслуговування та ремонту авіаційної техніки через те, що зростає відповідальність експлуатаційників і ремонтників за випуск у політ ПС, без адекватного росту певності в благополучний підсумок польоту.

В з'єднаннях і частинах необхідно негайно зайнятися створенням автоматизованих інформаційно-довідкових систем з питань технічного обслуговування та ремонту. Треба стимулювати всіляке розширення кола задач ІАС, які розв'язуються за допомогою обчислювальної техніки.

Рішення даної проблеми дозволить одержати потрібний в даний час ефект. Це, насамперед, скорочення дефіциту потрібних працевтрат і, як наслідок цього, можливість збільшення нальоту на кожне ПС без зниження безпеки польотів. Це безумовно приведе до підвищення продуктивності та економічності ІАЗ.

Висновок. На сьогоднішній день в ПС ЗСУ в цілому, та в бр ТрА зокрема, створена і функціонує система ТОіР АТ, однією з головних завдань якої є забезпечення боездатності авіаційних частин шляхом своєчасного відновлення ресурсу АТ, забезпечення її справності, а також організації і проведення ремонтних робіт на АТ. Система ТОіР містить у собі об'єкти ТОіР, засоби ТОіР, ІТС та програми (відповідні стратегії) ТОіР. Вона базується на законах України та введених в дію таких нормативних документів, як постанови Кабінету Міністрів України, державні стандарти України, накази Міністра (Міністерства) оборони України, командувача ПС ЗС України, технічні розпорядження (вказівки) головного інженера авіації ПС ЗС України, затверджені та введені в дію випуски, що стосуються як загальних питань організації експлуатації, обслуговування і ремонту, їх комплектуючих агрегатів, так і безпосередньо документи, що визначають належне виконання зазначених робіт.

Основу системи ТОіР АТ складає прийнята стратегія відновлення справності, працездатності і ресурсу АТ. Стратегіями ТОіР АТ на сьогодні є стратегія ТОіР по напрацюванню і стратегії ТОіР за станом. Все більше значення набуває стратегії ТОіР АТ за станом, де обсяг робіт, що виконується, залежить від точності діагностування стану АТ.

Стратегії ТОіР за станом мають три важливих ознаки:

дотримання строгої плановості при проведенні форм ТЕ і ремонту. Планованими є лише роботи по технічному діагностуванню і контролю об'єктів і сама періодичність їхнього виконання. Регульовальні демонтажно-монтажні, відновні роботи на об'єктах виконуються тільки за результатами діагностування;

своєчасні попередження відмов виробів за умови забезпечення максимально можливого їхнього наробітку. Попереджувальний характер забезпечується шляхом організації постійного спостереження в процесі експлуатації за рівнем надійності або за технічним станом систем і виробів;

забезпечення економічності технічної експлуатації і ремонту, що досягається за рахунок найбільш повного використання ресурсного потенціалу кожного конкретного виробу.

Список використаних джерел

1. *Артюшин Л.М., Зиятдинов Ю.К., Попов И.А., Харченко А.В.* Большие технические системы: проектирование и управление. – Х: Факт, 1997. – 400с.
2. Візія Повітряних Сил 2035, схвалена рішенням Військової ради Командування ПС ЗС України від 15 травня 2020 року
3. *Воронин А.Н., Зиятдинов Ю.К., Харченко А.В.* Сложные технические и эргодические системы. – Х.: Факт, – 1997. – 240 с.
4. ДСТУ В-П 15.004:2019 Система розроблення і поставлення на виробництво озброєння та військової техніки. Стадії життєвого циклу озброєння та військової техніки.
5. ВСТ 01.204.005-2018 (01) Інженерно-авіаційне забезпечення. Аналіз надійності військової авіаційної техніки. Терміни та визначення.
6. ВСТ 01.204.001-2019 (02) Інженерно-авіаційне забезпечення. Порядок переведення військової авіаційної техніки на експлуатацію за технічним станом. Терміни та визначення.
7. ВСТ 01.204.002-2015 (01) Інженерно-авіаційне забезпечення. Порядок переведення військової авіаційної техніки на експлуатацію за технічним станом. Основні положення.
8. Звіт про НДР “Дослідження можливості експлуатації літаків за технічним станом в межах призначеного ресурсу”. НЦ ВПС, 2002. – 632 с.
9. Звіт про НДР “Дослідження щодо удосконалення організаційно-штатних структур підрозділів у новій організаційно-штатній структурі ВАБР”. НЦ ВПС, 2000. – 136 с.
10. Інформаційно-методичні матеріали застосування військ (сил) в антитерористичній операції. – К.: НУОУ, 2014.
11. Наказ Міністерства оборони України від 16.07.2015 №343 “Про затвердження Порядку освоєння ремонту виробів авіаційної техніки державної авіації, їх компонентів та обладнання, за якими розробник, виробник не здійснює супроводження експлуатації та підтримання льотної придатності”.
12. Наставлення з технічного забезпечення авіації Збройних Сил України (НТЗ – 99). Кн. 2., ч.1. – Вінниця, 2000. – 330 с.
1. 13. Організація експлуатації бойової авіаційної техніки. Підручник. В. І. Соловйов, С. М. Коротін, І. П. Коровін: К., НУОУ, 2016, 216 с.
13. Організація технічного забезпечення авіації Збройних Сил України. Підручник. В. І. Соловйов, С. М. Коротін, І. П. Коровін та ін./ За ред. В. І. Соловйова. – К.: НУОУ, 2013. - 336с.
14. Правила інженерно-авіаційного забезпечення державної авіації України. (Наказ МОУ від 05.07.2016 № 343).
15. *Смирнов Н.Н., Ицкович А.А.* Обслуживание и ремонт авиационной техники по состоянию. – М.: Транспорт, 1987. – 277 с.