

2.1. Система технічної експлуатації повітряних суден

Система технічної експлуатації повітряних суден призначена для підтримки й відновлення льотної придатності і справності повітряних суден і підготовки їх до польотів.

Технічну експлуатацію повітряних суден організують, забезпечують і здійснюють Державний департамент авіаційного транспорту України (ДДАТУ), експлуатанти, підприємства технічного обслуговування і ремонту, інженерно-авіаційна служба аеропортів.

Для забезпечення успішної роботи системи технічної експлуатації інженерно-авіаційна служба:

- розробляє, постійно вдосконалює і реалізує програми технічного обслуговування і ремонту авіаційної техніки;
- контролює і забезпечує відповідність льотно-технічних характеристик повітряних суден вимогам норм льотної придатності;
- організує і виконує технічне обслуговування і ремонт повітряних суден і його складових компонентів, реалізує директиви з льотної придатності, здійснює доробки, перевірки та огляди згідно з вимогами експлуатаційної і ремонтної документації;
- виконує реєстрацію, облік та обробку даних, а при необхідності – термінове інформування про виявлені в польоті і на землі відмови і пошкодження повітряних суден, експлуатаційні перешкоди та інші випадки порушення льотної придатності;

– здійснює керування якістю технічного обслуговування і ремонту;

– веде й розповсюджує експлуатаційну документацію, включаючи пономерну;

– здійснює за встановленою формою облік і звітність: з технічного обслуговування і ремонту, ресурсного стану, виконання директив льотної придатності, доробок за бюлетенями, використання і руху повітряних суден, кваліфікації авіаційного персоналу;

– виконує сертифікаційні вимоги до авіаційного персоналу;

– забезпечує охорону праці авіаційного персоналу і охорону навколишнього середовища;

– організує проведення технічного обслуговування і ремонту;

– забезпечує виконання технічного обслуговування і ремонту необхідними приміщеннями, обладнанням, запасними частинами і авіатехнічним майном, їх утримання, зберігання та обслуговування;

– організує і здійснює роботи з експлуатації і відновлення пошкоджених повітряних суден.

До структури системи технічної експлуатації входять:

– ДДАТУ (або його правонаступники);

– експлуатанти повітряних суден;

– інженерно-авіаційна служба аеропортів;

– підприємства технічного обслуговування і ремонту авіатехніки;

– підприємства-розробники повітряних суден, авіадвигунів та комплектуючих виробів (в подальшому – підприємства-розробники);

– підприємства-виготовлювачі повітряних суден, авіадвигунів та комплектуючих виробів;

– навчальні заклади з підготовки і перепідготовки авіаційного персоналу;

– Український науково-методичний центр з технічної експлуатації авіаційної техніки – УкрЦЕАТ (або його правонаступники).

Організації і підприємства технічного обслуговування і ремонту можуть бути як самостійними підприємствами, так і структурними підрозділами експлуатанта.

Об'єктами експлуатації в системі технічної експлуатації є повітряні судна, які записані в Державний реєстр України і на які видано Посвідчення про придатність до польотів згідно з Авіаційними правилами України (АПУ).

За збереження льотної придатності повітряних суден відповідальність несе експлуатант, на ім'я якого видано Посвідчення про придатність до польотів даного повітряного судна.

Забезпечення функціонування системи технічної експлуатації здійснюють відповідні органи ДДАТУ. Для цього вони проводять:

- сертифікацію типів повітряних суден;
- сертифікацію експлуатантів повітряних суден;
- сертифікацію підприємств технічного обслуговування і ремонту;
- сертифікацію підприємств, які відповідають за конструкцію типів повітряних суден;
- сертифікацію авіаційного персоналу і посадових осіб інженерно-авіаційної служби;
- державну реєстрацію повітряних суден;
- сертифікацію повітряних суден;
- нагляд за виконанням АПУ в структурних підрозділах інженерно-авіаційної служби;
- видання і вдосконалення АПУ;
- видання Директив льотної придатності;
- введення в дію обов'язкових бюлетенів виготовлювача.

Підприємства в системі технічної експлуатації повітряних суден реалізують свої функції відповідно до: сертифікатів підприємства технічного обслуговування і ремонту, програми

технічного обслуговування і ремонту експлуатанта, керівництва з технічного обслуговування підприємства, договорів між різними підприємствами.

Інженерно-авіаційна служба експлуатанта несе відповідальність за стан льотної придатності своїх повітряних суден незалежно від того, чи доручає вона забезпечувати льотну придатність в повному обсязі, або частково, іншому підприємству.

Для обслуговування повітряних суден в транзитних аеропортах експлуатант може створювати свої технічні представництва. Зміст і обсяг робіт, які вони виконують, регламентуються програмою технічного обслуговування і ремонту експлуатанта.

До підприємств технічного обслуговування і ремонту належать: авіаційно-технічні бази, центри технічного обслуговування і ремонту авіатехніки, ремонтні підприємства та інші типи підприємств.

Основним типом підприємства технічного обслуговування і ремонту є авіаційно-технічна база, яка може бути як самостійним підрозділом, так і структурним підприємством експлуатанта.

Центри технічного обслуговування і ремонту є великими виробничими підприємствами, які виконують всі види технічного обслуговування, ремонтно-відновлювальні роботи, а також ремонт окремих компонентів повітряних суден.

До ремонтних підприємств цивільної авіації належать підприємства, які виконують ремонт, доробки та переобладнання повітряних суден.

Між підприємствами в системі технічної експлуатації з питань збереження льотної придатності, технічного обслуговування та ремонту існують певні взаємозв'язки. Вони здійснюються за договорами між експлуатантами, підприємствами-виготовлювачами та підприємствами-розробниками.

Експлуатанти й підприємства технічного обслуговування і ремонту надають ДДАТУ таку інформацію:

– відомості, необхідні для затвердження договорів між підприємствами технічного обслуговування і ремонту та експлуатантами;

– галузеву інформацію;

– дані про порушення льотної придатності повітряних суден, відмови і несправності повітряних суден, авіадвигунів та комплектуючих виробів;

– відомості про зміни в документах, які подані до ДДАТУ для проведення сертифікації експлуатантів, підприємств технічного обслуговування і ремонту, повітряних суден і авіаційного персоналу.

Взаємодія між експлуатантами і підприємствами технічного обслуговування і ремонту з усіх питань збереження льотної придатності повітряних суден здійснюється на підставі відповідних договорів, які затверджуються ДДАТУ.

2.2. Програма технічного обслуговування і ремонту експлуатанта

Загальні вимоги до Програми

Програма технічного обслуговування і ремонту є стандартом підприємства і являє собою комплексний документ, який встановлює порядок виконання робіт і заходів з технічного обслуговування і ремонту, збереження й відновлення льотної придатності парку однотипних повітряних суден експлуатанта. Програма регламентує організацію, методи технічної експлуатації, стратегії і методи технічного обслуговування і ремонту, відповідальність і взаємовідносини підрозділів експлуатанта, підприємств технічного обслуговування і ремонту та інших організацій, які забезпечують експлуатантам технічне обслуговування і ремонт парку повітряних суден за договорами.

До складу програми технічного обслуговування і ремонту експлуатанта входять:

- опис організаційної структури інженерно-авіаційної служби експлуатанта та її функцій;

- умови експлуатації парку повітряних суден експлуатанта;

- характеристика парку повітряних суден як об'єкта технічної експлуатації;

- план технічного обслуговування і ремонту авіаційної техніки, який регламентує: правила призначення й виконання видів і форм технічного обслуговування і ремонту; стратегії і методи; склад і періодичність робіт з технічного обслуговування і ремонту, а також ресурсні можливості та обмеження повітряних суден, авіаційних двигунів та комплектуючих виробів;

- перелік мінімально-допустимого обладнання, з яким дозволяється виліт;

- опис структури інформаційного забезпечення технічного обслуговування і ремонту авіаційної техніки, який передбачає ведення нормативно-технічної документації, розповсюдження змін та доповнень до неї, облік вироблення ресурсів повітряних суден, авіадвигунів та комплектуючих виробів, облік виконання ремонтів, а також директив льотної придатності;

- опис системи договірних взаємовідношень з технічного обслуговування і ремонту, а також матеріально-технічного забезпечення;

- опис системи збору, обробки та аналізу даних про відмови і несправності повітряних суден, авіадвигунів та комплектуючих виробів, випадків порушення льотної придатності, експлуатаційних перешкод;

- зміст обміну інформацією з ДДАТУ і заводом-виготовлювачем.

Програму розробляє інженерно-авіаційна служба експлуатанта згідно з АПУ, загальною й типовою нормативно-технічною документацією.

Загальні вимоги до Керівництва з технічного обслуговування і ремонту підприємств з ТО і Р

Порядок виконання робіт з технічного обслуговування і ремонту на підприємстві регламентується стандартом – Керівництвом з технічного обслуговування і ремонту. Цей типовий нормативно-технічний документ містить:

- опис організаційної структури підприємства;
- розподіл обов’язків і відповідальності авіаційного персоналу, який здійснює і контролює ТО і Р;
- порядок виконання технічного обслуговування, інспекційних і разових оглядів, директив льотної придатності, до-робок та ремонту;
- стандарти підприємства, що регламентують технічне обслуговування і ремонт, керування якістю і надійністю;
- порядок оформлення карти-наряду на проведення робіт з технічного обслуговування і ремонту, збереження і відновлення льотної придатності, а також засвідчення в карті-наряді придатності повітряних суден до польотів;
- порядок передачі незакінчених робіт з технічного обслуговування і ремонту;
- порядок вхідного контролю повітряних суден, авіадвигунів та комплектуючих виробів, а також заходи з забезпечення встановлення на повітряних суднах комплектуючих виробів, які відповідають технічним вимогам виготовлювача.

Керівництво з технічного обслуговування і ремонту здійснює підприємство відповідно до експлуатаційної документації виготовлювачів з урахуванням особливостей організації робіт на цьому підприємстві.

Програму експлуатанта і Керівництво з технічного обслуговування і ремонту підприємства ТО і Р подають до ДДАТУ для узгодження при оформленні заявок на сертифікацію (експлуатанта і підприємства технічного обслуговування і ремонту), внесення до сертифікату нових видів робіт і нових типів повітряних суден, продовження терміну дії сер-

тифікату, а також внесення змін в узгоджені раніше Програму і Керівництво з технічного обслуговування і ремонту.

Види і форми технічного обслуговування авіатехніки

Роботи з технічного обслуговування відрізняються обсягом, складністю, потрібним часом, періодичністю, місцем проведення, призначенням.

В цивільній авіації застосовують два види технічних обслуговувань: основні й особливі. До основних належать оперативне й періодичне технічне обслуговування, а до особливих – сезонне, спеціальне і технічне обслуговування при зберіганні.

Оперативне технічне обслуговування

Основне призначення оперативного ТО – підготовка повітряного судна до польоту, а у випадку виявлення несправностей – їх знаходження і усунення. Цей вид технічного обслуговування характеризується відносно малою трудомісткістю робіт, які виконуються після прильоту і перед вильотом повітряного судна.

Основні форми оперативного ТО: зустріч повітряного судна, забезпечення його стоянки, огляд і обслуговування, забезпечення вильоту.

Зразу ж після посадки повітряного судна виконуються *роботи з зустрічі*, які включають до свого складу: отримання від екіпажу інформації про стан повітряного судна та його бортових систем, їх поведінку в польоті з перевіркою запису в бортовому журналі, зовнішній огляд повітряного судна, підключення до бортмережі наземного джерела живлення.

Роботи з забезпечення стоянки повітряного судна виконуються під час стоянки при передачі повітряного судна від екіпажу до інженерно-авіаційної служби, якщо тривалість стоянки до наступного вильоту перевищує п'ять годин. Крім робіт, які виконуються з зустрічі повітряного судна, здійснюють приймання його від екіпажу, встановлюють всі вимикачі, важелі керування та реостати в положення "виключено", від-

ключають наземне джерело електричної енергії, при низькій температурі повітря (-25°C і нижче) знімають з борту і переносять в тепле приміщення акумуляторні батареї, заохлюють приймачі повітряного тиску і встановлюють на них заглушки, встановлюють захисні заглушки на повітрозабирачах та ін.

Роботи з огляду і обслуговування мають декілька форм. Для певних типів літаків регламентами ТО передбачено виконання форм: *A1* (або *A* – транзитної), *A2* (або *A* – базової), *B* (базової).

Роботи за формою *A1* виконують у кожному транзитному і кінцевому аеропортах зразу ж після посадки літака і виконання робіт з зустрічі; після контрольно-випробувального польоту (обльоту); перед вильотом після проведення періодичного ТО; при чергових заправках літака паливом під час навчально-тренувальних польотів; перед вильотом, якщо літак не літав після будь-якої форми ТО більше 12...24 год (в залежності від типу літака).

Форма *A1* передбачає усунення виявлених як в польоті, так і на землі відмов і несправностей, перевірку відновлених або заміненних систем, вузлів та агрегатів на працездатність, перевірку працездатності окремих вузлів і систем згідно з регламентом ТО.

Роботи з огляду і обслуговування за формою *A2* виконуються в базовому аеропорту після кожної посадки рейсового літака, якщо не потрібно виконувати більш складну форму ТО; в кінці льотного дня після навчально-тренувальних польотів; перед вильотом, якщо літак не літав після будь-якої форми ТО від 12...24 год до 15 діб (в залежності від типу літака).

Призначення форми *A2* те ж саме, що і форми *A1*, але де-що в більшому обсязі, який визначає регламент ТО.

Між трудомісткостями (в люд-год) форм *A2* і *A1* існує така залежність

$$T(A2) = T(A1) + \Delta T(A2),$$

де: $T(A2)$; $T(A1)$ – трудомісткості (обсяги) робіт за формами $A2$ і $A1$ відповідно;

$\Delta T(A2)$ – додаткова трудомісткість робіт за формою $A2$.

Після виконання робіт за формою $A2$ забезпечується готовність літака до польоту протягом 12 год.

Роботи з огляду і обслуговування за формою B виконують в базовому аеропорту через 5-15 льотних діб (в залежності від типу повітряного судна), причому кількість діб може бути збільшена, якщо літак не літав кожної доби. Наприклад, на літаку Ту-154 роботи за формою B виконуються через кожні 10 ± 2 діб, цей термін може бути збільшений, але не повинен перевищувати 15 діб. Роботи за формою B виконують також в тих випадках, коли тривалість між попереднім польотом і наступним вильотом становить від 16 до 30 діб. Форма B включає до свого складу всі роботи, які виконуються за формою $A2$, а також додаткові роботи, передбачені регламентом технічного обслуговування:

$$T(B) = T(A2) + \Delta T(B),$$

де: $T(B)$ і $T(A2)$ – трудомісткості робіт за формами B і $A2$ відповідно; $\Delta T(B)$ – додаткова трудомісткість робіт за формою B .

Роботи з забезпечення вильоту виконуються безпосередньо перед вильотом літака (незалежно від того, які форми з огляду і обслуговування $A1$, $A2$ або B виконувалися), а також повторно – після затримки вильоту більше 1 год. Ці роботи включають до свого складу: підключення аеродромних джерел електроенергії до бортової електромережі літака, розчохлювання (при необхідності), видалення снігу й льоду з поверхні літака, встановлення акумуляторних батарей, перевірку сигналізації положення замків дверей, люків та їх засувки, кондиціонування повітря в кабіні і салонах літака, відключення аеродромних джерел живлення тощо. Після зливи, курної бурі, снігопаду, а також після видалення з поверхні літака льоду й снігу перевіряють працездатність анероїдно-мембранних приладів від приймачів повного і статичного тиску.

Після посадки пасажирів і завантаження літака здають літак екіпажу під розписку в бортовому журналі літака і карті-наряді на оперативне технічне обслуговування. Після цього від'єднують трос заземлення, прибирають колодки з-під коліс, буксують літак на місце запуску авіадвигунів, оглядають його за встановленим маршрутом, щоб впевнитися в тому, що зняті всі заглушки і чохла, надійно зачинені двері і люки. Підключають наземне джерело живлення, встановлюють зв'язок з кабіною екіпажу (за допомогою переговорного пристрою) для контролю запуску авіаційних двигунів на землі, а після їх запуску відключають наземне джерело живлення і переговорний пристрій.

У нових регламентах технічного обслуговування деяких літаків оперативне ТО передбачає виконання робіт за такими формами: *A* – роботи з зустрічі; *B*, *B*, *Г* – роботи з огляду і обслуговування; *Д*, *Е* – роботи з забезпечення вильоту; *Ж* – роботи з забезпечення стоянки (на деяких літаках форма *Д* – з забезпечення вильоту, форма *Е* – з забезпечення стоянки, форма *Ж* – відсутня).

Роботи за формою *A* виконуються безпосередньо після кожної посадки літака.

Роботи з огляду і обслуговування виконуються за формами:

B – перед польотом, якщо не потрібно виконувати більш складну форму ТО; перед вильотом після виконання періодичного ТО; в процесі навчально-тренувальних польотів під час заправок літака пальним;

B – один раз на добу після польоту при виконанні 1...5 технічних обслуговувань за формою *B* (переважно в базовому аеропорту і в залежності від умов та специфіки експлуатації літака); після проведення спеціального ТО; при підготовці літака до польоту у випадку простою протягом 1...15 діб; в кінці кожного льотного дня при навчально-тренувальних польотах;

Γ – в базовому аеропорту при навчально-тренувальних польотах після 50 ± 10 посадок; один раз за період M (в добах) регулярної експлуатації літака (при виконанні хоча б одного польоту за добу), якщо за часом нальоту не потрібно виконувати наступне періодичне ТО.

Період

$$M = N + K,$$

де N – встановлена для даного типу літака періодичність виконання форми Γ (в добах);

K – допуск на зміну періодичності виконання форми.

Час M на виконання форми Γ може бути збільшений на кількість нельотних діб, але не повинен перевищувати $1,5 N$ діб [16].

Роботи з забезпечення вильоту виконуються за формами:

D – безпосередньо перед вильотом, якщо тривалість стоянки літака не перевищує 2 год (незалежно від виконаної форми з огляду і обслуговування);

E – безпосередньо перед вильотом, якщо тривалість стоянки літака перевищує 2 год.

Роботи по забезпеченню вильоту за формою $Ж$ виконуються при передачі літака на авіаційно-технічну базу, якщо тривалість його стоянки перевищує 2 год, а також при переміщенні літака на іншу стоянку.

У тих регламентах ТО, в яких відсутня форма $Ж$, форма E виконується при передачі літака на авіаційно-технічну базу на технічне обслуговування або збереження, якщо тривалість стоянки перевищує 2 год.

Таким чином, підготовка літака до польоту забезпечується шляхом виконання комплексу оперативних форм ТО (рис. 2.1).

Паралельне включення форм B , B , Γ і D , E означає, що в кожному конкретному випадку виконується тільки одна з запаралелених форм. Наприклад, для якогось конкретного випадку оперативне ТО може формуватися з форм $A-B-E$. Об-

сяг робіт, які виконуються за формою B , перевищує обсяг робіт за формою B і містить роботи, які виконують за формою B :

$$T(B) = T(B) + \Delta T(B),$$

де: $T(B)$ і $T(B)$ – трудомісткості (обсяги) виконання робіт за формами B і B відповідно;

$\Delta T(B)$ – додаткова трудомісткість робіт за формою B .

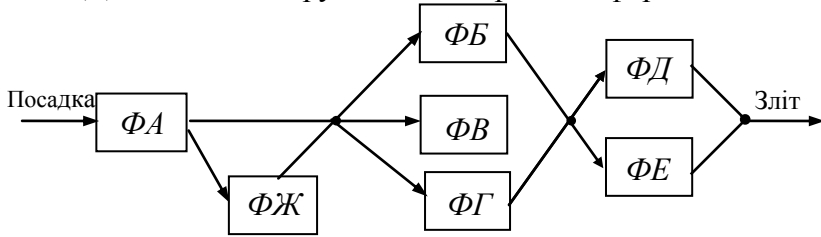


Рис. 2.1. Схема формування комплексу оперативних форм ТО

Аналогічно:

$$T(G) = T(B) + \Delta T(G);$$

$$T(E) = T(D) + \Delta T(E).$$

Якщо літак підготовлений до польоту, але через різні обставини затриманий на час до однієї доби, то перед вильотом повторно виконується форма E . Якщо ж літак не літав 1...15 діб, то перед вильотом виконуються форми B і E .

В 1988 році видано, а в 1990 році введено в дію новий регламент оперативних форм технічного обслуговування літака Ту-154 B , який передбачає проведення таких оперативних форм технічного обслуговування:

$A1$ – після кожної посадки в транзитному, кінцевому і базовому аеропортах; після виконання періодичного ТО; повторно перед вильотом літака у випадку затримки попереднього запланованого польоту на 12 год. Після проведення робіт за формою $A1$ зберігається право на виліт протягом 12 год;

$A2$ – у базовому аеропорту через кожні 75 ± 15 год нальоту. Після проведення робіт за цією формою право на виліт зберігається також протягом 12 год;

Б – в базовому аеропорту через кожні 150 ± 30 год нальоту.

Для нових літаків АНТК ім. О.К. Антонова, наприклад, для літака АН-140, регламентом ТО передбачено проведення таких форм оперативного технічного обслуговування: транзитного, щоденного і ТО через кожні 10 днів.

Транзитне ТО виконують в транзитних і кінцевих аеропортах, воно складається з робіт, які полягають в проведенні загального огляду літака з метою виявлення явних (незахованих) ушкоджень.

Щоденне ТО через виконується один раз на добу у базовому аеропорту.

При ТО через кожні 10 днів оцінюють загальний стан літака і його бортового обладнання.

Оперативне технічне обслуговування літака Ту-204 здійснюється за двома формами: *А* і *Б*. Форма *А* виконується перед повторним вильотом у транзитному і кінцевому аеропортах. Форма *Б* виконується після завершення рейсу у базовому аеропорту з періодичністю до 30 год. Оперативні форми технічного обслуговування виконуються невеликим складом спеціалістів з використанням бортової системи засобів контролю без застосування контрольної-перевірочної апаратури. Після виконання оперативних форм технічного обслуговування літак переходить з несправного стану у справний.

Періодичне технічне обслуговування

Основне призначення періодичного технічного обслуговування полягає у проведенні поглибленого контролю технічного стану, виявленні і усуненні несправностей систем, агрегатів, вузлів та деталей повітряного судна, проведенні профілактичних заходів для попередження можливості виникнення несправностей і відмов.

Періодичне ТО виконується у базових аеропортах через встановлені експлуатаційною документацією значення наро-

бітку (годин нальоту, кількості посадок) або інтервали часу (календарні терміни служби). Роботи з періодичного ТО зведені у форми. Періодичність і перелік робіт кожної форми встановлюються регламентом ТО, а технологія виконання операцій, засоби діагностики (контролю), інструмент, пристосування та матеріали, а також обсяг робіт – технологічними вказівками.

Відлік наробітку і календарного терміну служби ведуть з початку експлуатації або від останнього ремонту повітряного судна. Допуск на наробіток (термін служби), який використаний на попередньому обслуговуванні, в подальшому не враховують. Наприклад, на літаку Іл-62 форма $\Phi 1$ періодичного ТО виконується через кожні 300 ± 30 год нальоту. Якщо ТО за формою $\Phi 1$ виконали після $T = 325$ год, то наступна форма періодичного ТО за формою $\Phi 1$ буде виконуватися не після 625 год, а після 600 ± 30 год.

Періодичне ТО за календарними термінами виконують на повітряних суднах, наліт яких у годинах за відповідний календарний період менший необхідного для виконання періодичного обслуговування за наробітком. Наприклад, на літаку виконується періодичне ТО за формою $\Phi 1$ через кожні 300 ± 30 год нальоту, а форма $1K$ з календарною періодичністю ТО виконується через 3 міс + 15 діб. Якщо літак за 3 міс налітав, наприклад, 214 год (менше, ніж 300 ± 30 год), то в цьому випадку буде виконуватися періодичне ТО з календарною періодичністю $1K$.

На повітряних суднах, які мають середню тривалість польоту, меншу встановленої для них за нормою, періодичне технічне обслуговування виконують за кількістю посадок. Наприклад, форма $\Phi 1$ періодичного ТО для даного типу літака виконується через 300 ± 30 год нальоту або після 300 посадок. Якщо літак зробив 300 посадок, хоча наліт менший, ніж 300 ± 30 год, то в цьому випадку виконується форма $\Phi 1$ періодичного технічного обслуговування, не дивлячись на те, що наліт менший, ніж 300 ± 30 год.

Технічне обслуговування повітряного судна за календарними термінами не виключає виконання наступних форм за нальотом (кількістю посадок).

Форми періодичного ТО, на відміну від форм оперативного ТО, мають значно більшу трудомісткість і чітку періодичність.

Кількість форм періодичного ТО і періодичність їх виконання залежать від типу літака, умов і досвіду його експлуатації, рівня розвитку авіаційної техніки та засобів її обслуговування.

Для деяких типів літаків з газотурбінними двигунами прийнята стандартна періодичність через кожні 300 год нальоту. Для них встановлені такі форми періодичного ТО:

- форма 1 – через кожні (300 ± 30) год нальоту;
- форма 2 – через кожні (900 ± 30) год нальоту;
- форма 3 – через кожні (1800 ± 30) год нальоту.

Причому, для періодичних форм ТО так само, як і для форм з огляду і обслуговування (також форм, які забезпечують виліт) оперативного ТО, справедливі такі залежності:

$$\begin{aligned}T(\Phi 2) &= T(\Phi 1) + \Delta T(\Phi 2); \\T(\Phi 3) &= T(\Phi 2) + \Delta T(\Phi 3) = \\&= T(\Phi 1) + \Delta T(\Phi 2) + \Delta T(\Phi 3),\end{aligned}$$

де: $T(\Phi 1)$, $T(\Phi 2)$, $T(\Phi 3)$ – тродомісткості періодичного ТО за формами $\Phi 1$, $\Phi 2$ і $\Phi 3$ відповідно;

$\Delta T(\Phi 2)$, $\Delta T(\Phi 3)$ – трудомісткості додаткових робіт: до форми $\Phi 1$ при обслуговуванні за формою $\Phi 2$ і до форми $\Phi 2$ при обслуговуванні за формою $\Phi 3$ відповідно.

Допуск часу + 30 год означає, що, якщо цех періодичного ТО внаслідок завантаження не може розпочати обслуговування даного літака через 300 год, то його експлуатація продовжується 30 год, що дозволяє уникнути невикористаних простотів.

Допуск часу – 30 год дозволяє виконувати роботи за даною формою ТО на 30 год раніше, якщо є відповідні умови.

Разом з тим, як зазначалось вище, з яким би допуском не виконувалися роботи за формами періодичного ТО, відлік завжди ведеться від базових цифр, кратних 300, 900 і 1800 годинам нальоту.

Для деяких літаків, наприклад Ан-24, Як-40, Ту-134, прийнята наскрізна нумерація періодичного ТО (кількість їх досягає 19) – через кожні 300 год, тобто:

$\Phi 1$ – через 300 ± 30 год;

$\Phi 2$ – через 600 ± 30 год;

$\Phi 3$ – через 900 ± 30 год;

• • •

$\Phi 19$ – через 5700 ± 30 год.

Для літака Ту-154 Б новим регламентом встановлені такі форми періодичного ТО: Б (парна), $\Phi 1$, $\Phi 1$ (парна) та $\Phi 2$.

Форма Б (парна) виконується у базовому аеропорту через кожні 300 ± 30 год нальоту (тобто через кожні 150 ± 30 год міняються місцями форма Б оперативного ТО і форма Б (парна) періодичного ТО).

Форма $\Phi 1$ виконується у базовому аеропорту через кожні 600 ± 30 год нальоту.

Форма $\Phi 1$ (парна) виконується у базовому аеропорту через кожні 1200 ± 30 год нальоту.

Форма $\Phi 2$ виконується у базовому аеропорту один раз на рік з інтервалом часу, який не перевищує 12 місяців, і суміщається з плановими періодичними формами Б (парною), $\Phi 1$ або $\Phi 1$ (парною).

Для нових літаків АНТК ім. О.К. Антонова, наприклад, для літака Ан-140 періодичне теоретичне обслуговування виконується за формами:

$\Phi 1$ – через кожні 300 ± 30 год і включає до свого складу відповідні роботи з контролю і оцінювання технічного стану бортових систем літака для забезпечення його льотної придатності;

Ф2 – через кожні 900 ± 30 год і включає до свого складу більш широкий перелік робіт з технічного обслуговування літака і його бортових систем;

Ф3 – через кожні 1800 ± 30 год і включає до свого складу поглиблене цільове обстеження силових конструкцій літака і відновлювальні роботи (при необхідності) для підтримки льотної придатності літака згідно з програмою оглядів планера.

Періодичне технічне обслуговування літака Ту-204 виконується у базовому аеропорту за трьома формами. Форма 1 виконується після нальоту 300 год, форма 2 – 3000 год (але не менше 1 разу на рік), форма 3 – 9000 год для оцінки технічного стану літака та його бортового обладнання.

Для літаків з календарною періодичністю виконання ТО можуть бути встановлені такі форми періодичного ТО:

1К – через 3 міс + 15 діб;

2К – через 9 міс + 30 діб;

3К – через 19 міс + 30 діб.

Наприклад, для літака Ту-154 форма 1К виконується через $4 \text{ міс} \pm 15 \text{ діб}$, 2К – через $12 \pm 1 \text{ міс}$, 3К – через $24 \pm 1 \text{ міс}$.

Кожна форма періодичного технічного обслуговування складається з окремих блоків робіт: попередніх, оглядових, стандартних та заключних.

Попередні роботи – це приймання літака, підготовка необхідного обладнання, інструменту, матеріалів та інвентарю для обслуговування, вивчення завдання на технічне обслуговування, робота з регламентом і технологічними вказівками.

До оглядових робіт належить defeкація літака і його бортового обладнання по кожній системі, а також контрольні огляди вузлів, блоків та систем.

Демонтаж агрегатів і вузлів, контроль їх стану в лабораторіях, виконання регульовальних робіт і поточного ремонту, монтаж агрегатів і блоків на борт, перевірка працездатності

бортових систем і їх відповідності нормам технічних параметрів тощо складають наступний блок – стандартні роботи.

Заключні роботи – це прибирання робочого місця, закриття люків, відсіків, щитків, контроль наявності інструменту і пристосувань, оформлення документації, передача ПС в цех оперативного технічного обслуговування для підготовки до польоту або виконання робіт з забезпечення його стоянки.

Сезонне технічне обслуговування

Умови експлуатації повітряних суден значною мірою визначаються порами року. Особливо це стосується так званих перехідних періодів: весняно-літнього і осінньо-зимового.

Весняно-літній період характеризується такими сезонними особливостями:

- різкими перепадами температури на початку і в кінці сезону;
- великою кількістю дощових опадів;
- великою кількістю ділянок грозової діяльності;
- наявністю курних бурь і штормових вітрів;
- високою температурою навколишнього середовища;
- різким збільшенням інтенсивності польотів.

Осінньо-зимовий період року характеризується складними, нестійкими й небезпечними погодними умовами і явищами: підвищенням вологості, інтенсивними опадами, обледенінням, низькими температурами і їх різкими перепадами, погоною метеовидимістю тощо.

Все це значно ускладнює роботу авіатехніки і інженерно-авіаційної служби. До експлуатації в цих умовах повинні бути належним чином підготовлені люди, авіаційна техніка та засоби технічного обслуговування.

Ранньою весною при рулюванні літака по мокрому снігу і воді на візок, стояк шасі і фюзеляж потрапляє вода, яка замерзає. Обмерзання кінцевих вимикачів призводить до їх відмов. Обмерзання антен призводить до погіршення радіозв'яз-

ку. В цей період можливі відмови через попадання вологи, конденсату в електромеханізми з подальшим замерзанням і, як наслідок, – заклинюванням редукторів. Усунення подібних дефектів шляхом обігрівання забороняється, оскільки після нього відмова електромеханізму може виникнути в польоті.

В цей період можуть також виникати відмови комутаційної апаратури через утворення льоду на контактах реле, вимикачів, перемикачів і т.п.

В літній період можливе випадання великої кількості опадів, тому необхідно слідкувати за герметичністю фюзеляжу, своєчасним закриттям люків і кватирок. Потрібно вжити заходів щодо запобігання попадання вологи на агрегати авіаційного і радіоелектронного обладнання, пульти та розподільчі пристрої, оскільки волога – основне джерело відмов систем бортового обладнання.

Потрапляючи в агрегати бортового обладнання, волога виводить з ладу елементи виробів, сприяє корозії і, об'єднавши свій вплив з дією електричного струму, – руйнуванню ізоляційної плати.

Попадання вологи на електропроводи викликає зниження опору ізоляції, внаслідок чого виникають дефекти систем, наприклад, автопілоту, паливоміра, тобто там, де проводи розраховані на малий струм. Попадання вологи у високочастотні кабелі, які з'єднують вихід передавачів радіоапаратури з антеною, призводить до зменшення потужності на виході, до відмов вихідних каскадів радіоапаратури.

Проникаючи у струмопровідні елементи, волога призводить до короткого замикання, хибних спрацьовувань в системах керування і запуску авіадвигунів, до збільшення перехідного опору замкнених контактів комутаційної апаратури. Проникаючи у пори діелектриків, вода і утворені нею солі (при сполученні з різними речовинами) створюють електропровідні електричні кола, різко підвищують провідність матеріалів.

Крім того, волога викликає корозію металевих частин.

При високих температурах і великій вологості утворюється пліснява, яка руйнує органічні матеріали.

Значно погіршує умови експлуатації аварійних джерел, встановлених на літаках, висока температура навколишнього середовища. Так, згідно з регламентом технічного обслуговування літака Ан-24 напруга генераторів постійного струму повинна бути $28_{-2,2}^{+1,2}$ В. Як свідчить досвід експлуатації акумуляторних батарей, в умовах високих температур необхідно ретельно слідкувати за величиною напруги і підтримувати її в більш жорстких межах, а саме: $28,5 + 0,5$ В. Це пов'язано з тим, що в окремі періоди при високих температурах дещо завищена напруга стартер-генератора може привести до перегрівання акумуляторних батарей, до їх закипання, що зрештою призводить до виходу їх з ладу. В свою чергу, понижена напруга спричиняє недостатню підзарядку акумуляторів, що знижує їх ємність. Крім того, в процесі підзарядки акумуляторів відбувається газовиділення. Тому необхідно регулярно контролювати чистоту поверхонь отворів в електростояку, а також пробок батарей акумуляторів. Тут доцільним буде нагадати загальні вимоги до акумуляторів:

- на поверхні акумуляторів не повинно бути пилу, бруду, слідів підтікання електроліту, що може призвести до саморозрядження батареї;

- кількість електроліту повинна бути на 5-6 мм вищою рівня пластин;

- клеми акумуляторної батареї повинні бути зачищені і акуратно змащені;

- на розетці контейнера не повинно бути слідів підгару і оплавлення;

- електрошини контейнера не повинні мати ушкоджень ізоляції;

- вилки на літаку для підключення акумуляторів повинні бути справними (не повинно бути слідів бруду, підтікань електроліту). Штирі повинні бути чистими, без слідів оплавлення.

В період інтенсивних опадів зростає кількість відмов систем повного і статичного тиску. Для запобігання відмовам анероїдно-мембранних приладів необхідно слідкувати за справністю заглушок і своєчасним встановленням їх на приймачі тиску.

При наявності навіть невеликої кількості вологи у вологовідстійниках приймачів повного тиску може (через замерзання або попадання вологи в трубопроводи) закупоритися статична й динамічна системи. Щоб цього не сталось, необхідно: видалити вологу, продути систему стисненим повітрям з тиском 1-2 кг/см², ретельно перевірити наявність і використання заглушок приймачів статички і динаміки.

Для попередження відмов анероїдно-мембранних приладів слід:

- обов'язково перевіряти герметичність систем після робіт, пов'язаних зі зняттям щитків і відкиданням приладних дошок, які знаходяться в місцях розміщення дюритів і трубопроводів статичного і динамічного тиску;

- підсилити контроль за станом і монтажем трубопроводів статичної і динамічної проводки;

- вивчити з інженерно-технічним складом параметри приладів, допустимі величини тиску і розрідження, строго дотримуватись технології перевірки приладів;

- підсилити контроль за станом відстійників систем повного і статичного тиску, згідно з вимогами до яких в них не повинно бути вологи;

- строго слідкувати за наявністю заглушок на приймачах статички і динаміки літака під час його стоянки;

- не допускати встановлення брудних і підгорівших заглушок на приймачі тиску;

- в період опадів заглушки з приймачів статичної й динамічної систем знімати безпосередньо перед запуском двигунів. Заглушки повинні мати червоні вимпели.

Необхідно ретельно дефектувати вологовідстійники, щоб вони не мали тріщин, вм'ятин, відколів.

В період експлуатації виникають дефекти, пов'язані з негерметичністю статичної й динамічної систем. Однією з причин негерметичності є руйнування дюритових шлангів внаслідок виникнення тріщин. Тому в процесі експлуатації необхідно ретельно дефектувати дюритові шланги. Шланги, які мають тріщини, необхідно замінювати.

Під час технічного обслуговування повітряного судна, авіадвигунів і їх бортового обладнання вода часто потрапляє в пілотську кабіну через відкриті кватирки. Волога, потрапляючи в пілотську кабіну, викликає корозію приладів, які розміщені на пультах пілотів. Тому необхідно слідкувати, щоб пробки дренажних отворів в напрямних пазах кватирок були усередині. Особливо слід ретельно слідкувати за справністю перемикаючих кранів статичної й динамічної систем, розміщених на пультах лівого і правого пілотів.

При технічному обслуговуванні і експлуатації гіроскопічних приладів необхідно дотримуватися часу готовності гіроскопів після включення. Час готовності до роботи після включення авіадвигунів і основних гіроскопічних приладів при температурі повітря від $+ 50^{\circ} \text{C}$ до $+ 20^{\circ} \text{C}$ – не повинен перевищувати 3 хвилини.

У весняно-літній період – період дощів – на повітряних суднах дуже часто відмовляють паливоміри внаслідок попадання вологи у штепсельні рознімання датчиків через лючки, а також рознімання в площинах. Паливомір практично завжди завищує показання.

Якщо дефект виник в датчику, то його слід зняти для ремонту в лабораторії.

Дефекти в паливомірах виявляються таким чином:

– якщо стрілка приладу притиснута до лівого обмежувача, то це свідчить, що розімкнутий ланцюг датчика або відсутнє джерело постійного струму;

– якщо стрілка приладу знаходиться за максимумом шкали, то сталося замикання між трубами датчика;

– якщо при порожніх баках показчик показує наявність пального, то це свідчить про малий опір ізоляції між трубами датчика;

– якщо стрілка приладу переміщується, то стався обрив в електричному колі живлення змінним струмом або блока вимірювання.

Дуже уважно потрібно ставитись до протипожежного обладнання. Піромаса піропатронів повинна бути завжди сухою, в іншому випадку піропатрони слід замінити.

Необхідною умовою експлуатації протипожежної системи є відсутність вологи і корозії в кінцевих вимикачах аварійного спрацьовування, тому на це слід звертати особливу увагу.

Під час виконання періодичних форм технічного обслуговування необхідно звертати увагу на опір ізоляції проводів протипожежної системи, і при усуненні дефекту слід пам'ятати, що опір ізоляції повинен бути не меншим 20 МОм. При низькому опорі ізоляції можливе хибне спрацьовування протипожежної системи.

Літакові електродвигуни, генератори та інші агрегати, розраховані на максимальну потужність, мають велику потужність на одиницю маси. Вони працюють з примусовим обдувом. При підвищенні температури можливе перегрівання цих агрегатів, тому під час технічного обслуговування слід звертати увагу на справність системи обдуву.

Особливості експлуатації авіатехніки у весняно-літній період такі ж, як і для осінньо-зимового періоду, який характеризується нестійкістю погодних умов, різкими перепадами температури і підвищеною вологістю, яка сприяє утворенню конденсату. Слід зазначити, що, якщо всі інциденти на авіаційному транспорті, які сталися з технічних причин, взяти за 100 відсотків, то через відмови авіаційного і радіоелектронного обладнання протягом року відбувається 25...35 відсотків від загальної кількості відмов. В осінньо-зимовий період це співвідношення змінюється: через відмови зазначеного обладнання

відбувається до 50 відсотків усіх інцидентів з технічних причин, а також велика кількість затримок вильотів.

За типом бортового обладнання відмови в осінньо-зимовий період розподіляються нерівномірно. Якщо проаналізувати відмови електрообладнання, радіообладнання та приладного обладнання, то переважна кількість відмов і несправностей припадає на електро-приладне обладнання повітряного судна. Найбільшу кількість складають відмови анероїдно-мембранної групи.

В холодні періоди року значно збільшується час прогрівання апаратури. При мінусових температурах рекомендується вмикати апаратуру після прогрівання кабіни літака. Регулювальні роботи слід виконувати після прогрівання протягом 15...20 хв.

Вироби з хлорвінілу, органічного скла і гуми в зимовий період стають крихкими, тому монтаж і демонтаж електропроводів і хлорвінілових стрічок кріплення кабелів необхідно проводити обережно, після попереднього обдуву їх теплим повітрям.

В осінньо-зимовий період під час інтенсивного обслуговування літака часто використовуються підігрівачі. Порушення правил експлуатації підігрівачів, особливо – завищення температури повітря, яке надходить від підігрівачів, виводить з ладу вироби авіаційного і радіоелектронного обладнання, викликають оплавлення хлорвінілової ізоляції електропроводів і високо частотних фідерів. Під час експлуатації підігрівачів не допускається перевищення температури повітря, яке подається, понад 60...80⁰ С.

В цей період потрібний особливо ретельний догляд за акумуляторними батареями, які є резервним і аварійним джерелом живлення літакової електромережі, тобто одним з найбільш відповідальних агрегатів на літаку.

Тому від акумуляторних батарей значною мірою залежить надійна робота багатьох бортових агрегатів і приладів.

Встановлено, що при зниженні температури на один градус від нормальної акумуляторні батареї втрачають 1-1,5 відсотків своєї ємності. Належним чином заряджений акумулятор при зниженні температури до -20°C втрачає 50-60 відсотків своєї ємності і тому не зможе взяти на себе значне навантаження. При такій втраті ємності акумуляторна батарея вийде з ладу, оскільки виникне глибокий розряд, який викликає підсилену сульфатацію пластин. Зниження температури призводить також до збільшення опору електроліту і погіршення дифузії його в пори пластин. В такому випадку акумулятор заряду не приймає. Тому важливою умовою збереження акумуляторної батареї зимою є надійне дотримання температурного режиму. Під час стоянки повітряного судна більше двох годин, коли температура зовнішнього повітря становить $-(15...25^{\circ}\text{C})$ і нижче, акумуляторні батареї слід знімати з повітряного судна і зберігати в теплому приміщенні, про це обов'язково повинен бути зроблений запис в бортовому журналі повітряного судна (літака, вертольота).

Для нормальної роботи акумуляторних батарей в зимових умовах велике значення має якість і густина електроліту. В період підготовки до осінньо-зимового періоду всі акумуляторні батареї повинні бути ретельно оглянуті, відремонтовані. В місцях встановлення батарей необхідно перевірити теплову ізоляцію контейнерів. Контейнери повинні бути добре просушені, а теплоізоляційний матеріал, який втратив свої властивості, замінений.

При експлуатації комутаційної апаратури необхідно пам'ятати, що зниження температури призводить до утворення інею на реле й контакторах, які часто не вмикаються через утворення льодової корочки і потребують додаткового підігрівання.

При температурі зовнішнього середовища нижче -20°C перед включенням і регулюванням систем АБСУ-154-2, БСУ-134 (134А), АП-28-Л1, що встановлені на літаках Ту-154,

Ту-134 і Ан-24 відповідно, необхідно підігріти повітря в кабіні і технічному відсіку до температури $+ 30^{\circ}\text{C}$.

В осінньо-зимовий період збільшується кількість випадків обліднювання повітряного судна, внаслідок чого льодом покриваються всі його зовнішні пристрої. При обліднюванні антенних пристроїв і їх обтічників іній і сніг необхідно змити волосяною щіткою, лід видаляти теплим повітрям від підігрівачів або теплою водою, підігрітою до температури $50...60^{\circ}\text{C}$, після чого всі пристрої протерти насухо серветкою.

Знання особливостей експлуатації авіаційного обладнання в перехідні періоди, чітке і грамотне виконання своїх функціональних обов'язків і вимог нормативних документів з організації проведення технічного обслуговування повітряних суден інженерно-технічним складом дозволить забезпечити виконання виробничих планів з високим рівнем регулярності і безпеки польотів.

Технічне обслуговування авіаційної техніки, яке проводять при переході до експлуатації в осінньо-зимовий і весняно-літній періоди, отримало назву *сезонного*. Перелік робіт, які повинні виконуватися під час сезонного ТО, визначається регламентом ТО конкретного повітряного судна й переліком додаткових робіт, які визначає головний інженер авіаційно-технічної бази. Під час сезонного ТО виконуються також роботи, пов'язані з відновленням захисних покриттів, усуненням корозії, ремонтом чохлів, заглушок тощо.

Спеціальне технічне обслуговування

Воно виконується після виникнення значних відхилень від умов нормальної експлуатації авіаційної техніки: груба посадка, посадка до ЗПС, викочування повітряного судна за межі ЗПС, політ в турбулентній атмосфері, попадання повітряного судна в зону грозової діяльності, попадання в повітряне судно блискавки, попадання повітряного судна в курну бурю, перевищення навантажень тощо.

Мета спеціального ТО полягає в контролі стану авіаційної техніки і усуненні несправностей, які виникли у зв'язку з особливими умовами польоту.

Перелік робіт для кожного конкретного випадку визначається регламентом ТО і переліком додаткових робіт, які призначає головний інженер авіаційно-технічної бази.

Технічне обслуговування авіатехніки при зберіганні

Цей вид технічного обслуговування забезпечує зниження шкідливого впливу атмосферних та інших факторів і сприяє належному зберіганню авіатехніки в даних умовах. При цьому обслуговуванні роботи на повітряному судні виконують через кожні 10 днів. Зі збільшенням часу зберігання зростає шкідливий вплив атмосферних факторів, а отже, збільшується і обсяг робіт; їх виконують через кожні 10 днів, 30 + 3 дні, 90 + 9 днів зберігання; збільшується також обсяг робіт з підготовки повітряного судна до польоту після зберігання. Перелік робіт визначається регламентом ТО.

На складах авіаційно-технічних баз і авіакомпаній постійно зберігається велика кількість різних агрегатів, приладів та систем. Їх систематично обслуговують згідно зі спеціальними інструкціями по зберіганню.

Застосовують ще такі види технічного обслуговування авіатехніки.

Базове ТО – технічне обслуговування, яке виконується в аеропорту постійного базування повітряного судна до або після польоту.

Транзитне ТО – технічне обслуговування, яке виконується в проміжному аеропорту, а також в кінцевому аеропорту перед зворотним рейсом.

Планове ТО – технічне обслуговування, яке виконується за попереднім призначенням, в раніше обумовлені терміни.

Непланове ТО – технічне обслуговування, яке виконується без попереднього призначення, у випадкові моменти часу.

Методи технічної експлуатації і стратегії технічного обслуговування і ремонту авіатехніки

Метод технічної експлуатації – це принцип (правило) визначення граничного стану авіаційної техніки, після настання якого припиняється її використання за призначенням.

В залежності від виду граничного стану розрізняють методи технічної експлуатації авіатехніки – за ресурсом (ТЕР) і за станом (ТЕС).

Метод ТЕР передбачає експлуатацію авіаційної техніки (її об'єкта) до вироблення нею призначеного ресурсу (між двома періодичними технічними обслуговуваннями, міжремонтного, призначеного), після чого вона підлягає технічному обслуговуванню, відновленню за допомогою ремонту або списанню.

Метод ТЕС поділяється на два види:

- метод технічної експлуатації до передвідмовного стану (ТЕП);
- метод технічної експлуатації до відмови (ТЕВ).

При застосуванні методу ТЕП в момент досягнення передвідмовного стану авіатехніка (об'єкт авіаційного обладнання) відновлюється або її знімають з експлуатації (списують).

При застосуванні методу ТЕВ авіатехніка експлуатується до відмови або до мінімально допустимого рівня надійності, після чого підлягає відновленню або списанню.

Метод ТЕП передбачає проведення планового контролю параметрів і, в залежності від його результатів, – виконання відновлювальних робіт.

Метод ТЕВ передбачає виконання планового контролю працездатності виробу до його відмови без проведення відновлювальних робіт.

При застосуванні методу ТЕС вироби авіаційної техніки експлуатують без встановлення для них ресурсів і термінів служби (до першого ремонту, міжремонтних, призначених).

Стратегія технічного обслуговування – це принцип (правило) призначення термінів і обсягів технічного обслуговування виробу авіаційної техніки.

Розрізняють стратегії технічного обслуговування за наробітком (ТОН) і за станом (ТОС).

При стратегії ТОН перелік і періодичність виконання операцій технічного обслуговування визначаються наробітком виробу з початку експлуатації або після капітального ремонту.

При стратегії ТОС перелік і періодичність виконання операцій технічного обслуговування визначаються фактичним технічним станом виробу в момент початку технічного обслуговування. Використовують також результати прогнозування і попереднього контролю технічного стану виробу.

В свою чергу, стратегія ТОС поділяється на два види:

- за станом з контролем параметрів (ТОС КП);
- за станом з контролем надійності (ТОС КН).

Стратегію ТОС КП використовують для виробів, відмови яких впливають (або не впливають) на безпеку і регулярність польотів, якщо для цих виробів заданий необхідний комплекс діагностичних параметрів, існують штатні контрольні-вимірні засоби і технологія вірогідного визначення функціональних характеристик і засобів працездатності.

Програма ТО і Р експлуатанта повинна визначати для виробів, технічне обслуговування яких здійснюють за станом з контролем параметрів, склад діагностичних параметрів, їхні гранично допустимі значення, періодичність і технологію контролю стану, а також правила прийняття рішень про подальшу експлуатацію виробу за результатами контролю.

Стратегію ТОС КН використовують для виробів, відмови яких безпосередньо не впливають на безпеку і регулярність польотів. Перелік виробів, які підлягають технічному обслуговуванню за даною стратегією, дається у Програмі ТО і Р експлуатанта. Для кожного з виробів у Програмі наведені показники надійності та їх числові значення, при досягненні яких

приймається рішення про проведення відповідної керуючої дії при технічному обслуговуванні.

Обсяг і періодичність контролю виробів при технічному обслуговуванні за даною стратегією також дається у Програмі ТО і Р експлуатанта. При технічному обслуговуванні виконують роботи з виявлення і усунення несправностей і відмов, а також роботи з їх попередження.

Розрізняють також такі *стратегії ремонту*:

- за наробітком (СРН);
- за технічним станом (СРС).

Стратегія ремонту за наробітком означає, що обсяг робіт з розбирання виробу і дефектації його складових частин є однаковим для парку однотипних виробів і залежить від наробітку з початку експлуатації і (або) після капітального ремонту, а перелік операцій відновлення визначається з урахуванням результатів дефектації складових частин виробу.

Особливістю стратегії ремонту за станом є те, що перелік операцій, до якого входить розбирання, визначається за результатами діагностування виробу в момент початку ремонту, а також за даними про надійність цього виробу і однотипних виробів.

Методи технічної експлуатації пов'язані зі стратегіями технічного обслуговування і ремонту виробів авіаційної техніки (табл.2.1). Для певних методів технічної експлуатації і стратегій технічного обслуговування і ремонту можна вибрати такі пари, які дають найбільшу ефективність (в табл. 2.1 позначені знаком “+”).

Із табл.2.1 випливає, що для методу технічної експлуатації за ресурсом найефективнішою є стратегія технічного обслуговування за наробітком. Застосування стратегій за наробітком і станом залежить від виду виробу й рівня його контролю – і ремонтопридатності.

Якщо ж для виробу прийнято метод технічної експлуатації до передвідмовного стану, то необхідною умовою його

застосування є прийняття стратегії технічного обслуговування даного виробу за станом з контролем параметрів і стратегії ремонту за технічним станом.

Таблиця 2.1

Взаємозв'язок між методами технічної експлуатації і стратегіями технічного обслуговування і ремонту авіатехніки [14]

| Стратегії технічного обслуговування і ремонту | | Методи технічної експлуатації | | |
|---|--------|-------------------------------|-----|-----|
| | | ТЕР | ТЕС | |
| | | | ТЕП | ТЕВ |
| а) Технічне обслуговування | | | | |
| ТОН | | + | - | - |
| ТОС | ТОС КП | - | + | |
| | ТОС КН | - | - | + |
| б) Ремонт | | | | |
| СРН | | + | - | + |
| СРС | | + | + | + |

Відповідно для виробів авіаційної техніки, які експлуатуються за методом до відмови, найбільш ефективною є стратегія технічного обслуговування за станом з контролем надійності, при ремонті – стратегії за наробітком і технічним станом.

Методи технічного обслуговування

Метод технічного обслуговування – це система правил керування технічним станом виробу авіаційної техніки в процесі організації і проведення технічного обслуговування.

В цивільній авіації класифікують методи технічного обслуговування за низкою ознак.

В залежності від часу, що витрачається на виконання періодичного технічного обслуговування, метод ТО може бути одноразовим або поетапним.

Якщо в основу класифікації покласти спеціалізацію інженерно-технічного складу, то метод ТО може бути системним і зонним.

В залежності від організації послідовності виконання робіт з технічного обслуговування на групі повітряних суден розрізняють паралельний, послідовний і потоковий методи технічного обслуговування.

В залежності від кооперування і спеціалізації авіаційно-технічних баз стосовно питань організації і проведення технічного обслуговування авіаційної техніки використовують різні варіанти кооперованого методу технічного обслуговування.

Розглянемо зазначені методи технічного обслуговування у стислій формі [9, 16].

Одноразовий метод передбачає виконання всього обсягу робіт даної форми періодичного технічного обслуговування протягом одного обслуговування. Звичайно повітряне судно не використовується для польотів до того часу, доки не буде виконано весь обсяг ТО за заданою формою періодичного обслуговування. Цей метод доцільно використовувати при малому завантаженні експлуатаційних підприємств виконанням авіаційних перевезень і робіт, а також при цілодобовій роботі цеху періодичного ТО.

З 1974 року почали застосовувати *поетапний метод*, метою якого було покращання використання повітряних суден і їх бортового обладнання, а також створення рівномірного завантаження цеху періодичного ТО при великих обсягах льотної роботи експлуатаційних підприємств. При цьому методи комплекс операцій кожної форми періодичного ТО поділяють на приблизно однакові частини, які виконуються окремими етапами зі збереженням встановленої періодичності робіт (операцій).

Розрізняють такі два види поетапного методу виконання робіт при технічному обслуговуванні:

– з розподілом обсягів робіт даної форми періодичного ТО по етапах в межах допуску за наробітком (нальотом, кількістю посадок) до базової періодичності.

– з рівномірним розподілом трудомісткості ТО за періодами виконання форми $\Phi 1$.

Через міжрегламентний час нальоту t_p повинно виконуватися чергове періодичне обслуговування з допуском на час нальоту $\pm \Delta t_n$. Перший вид поетапного методу періодичного ТО виконується протягом часу експлуатації від $t_p - \Delta t_n$ до $t_p + \Delta t_n$ (рис.2.2).

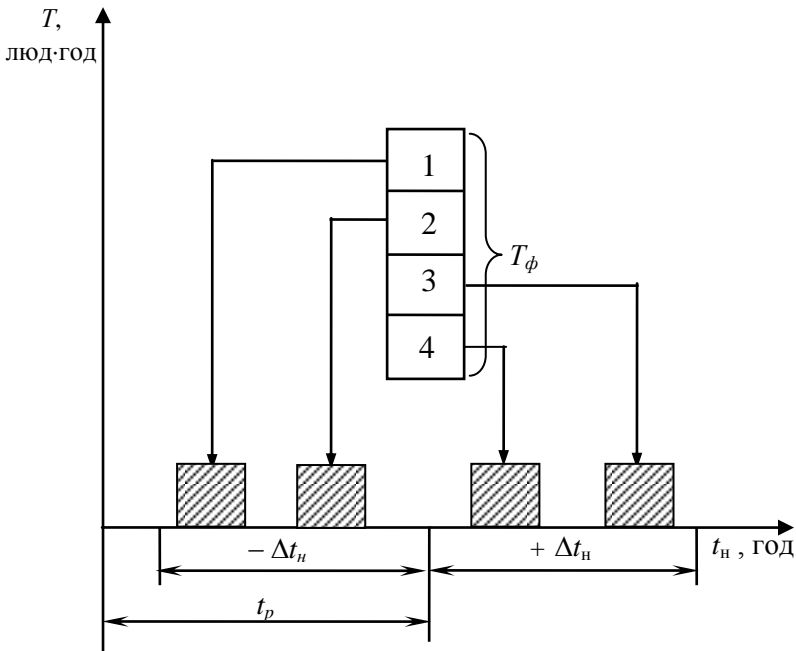


Рис. 2.2. Схема організації поетапного методу технічного обслуговування з розподілом обсягу робіт в межах допусків за наробітком з базовою періодичністю

На наведеному графіку вся трудомісткість робіт даної форми періодичного ТО (T_ϕ) поділена на декілька приблизно

однакових частин (на рис. 2.2 – на чотири), кожна з яких виконується при черговому оперативному технічному обслуговуванні (заштриховані прямокутники). Загальна трудомісткість n -го етапу буде дорівнювати

$$T_{em_n} = T_{on} + nT_{\phi},$$

де: T_{on} – трудомісткість виконання оперативного ТО;

nT_{ϕ} – трудомісткість виконання n -ї частини періодичного ТО.

Оскільки періодичне ТО виконується в базовому аеропорту, то вибирають таку форму оперативного ТО, яка також виконується в базовому аеропорту.

Використанню цього методу повинна передувати оцінка доцільності його застосування.

При цьому аналізують розклад польотів, тривалість вимушених простоїв повітряних суден, розпорядок роботи бригад і окремих виконавців в цеху періодичного обслуговування. Такий аналіз містить також розрахунок потрібної кількості етапів і оцінку виконання всіх етапів за час експлуатації в межах суми допусків (Δt_n).

Поетапний метод виконання періодичного ТО з розподілом обсягів робіт в межах допусків за наробітком доцільно використовувати тоді, коли час простою повітряного судна між польотами перевищує час виконання оперативного ТО і відповідної частини форми періодичного ТО.

У випадку великого обсягу льотної роботи експлуатаційного підприємства, для більш рівномірного розподілу часу знаходження ПС на періодичному ТО, а також для рівномірного планового завантаження цехів періодичних форм ТО, широко застосовують метод з рівномірним розподілом трудомісткості форм періодичного ТО за періодами виконання форми $\Phi 1$.

Цей метод ґрунтується на реалізації вищенаведених залежностей між трудомісткостями форм періодичного ТО:

$$T(\Phi 2) = T(\Phi 1) + \Delta T(\Phi 2);$$

$$T(\Phi 3) = T(\Phi 2) + \Delta T(\Phi 3) = T(\Phi 1) + \Delta T(\Phi 2) + \Delta T(\Phi 3).$$

Якщо поділити додаткові трудомісткості $\Delta T(\Phi 2)$ на три, а $\Delta T(\Phi 3)$ на шість окремих частин, то схема поетапного методу буде мати вигляд, який показаний на рис. 2.3.

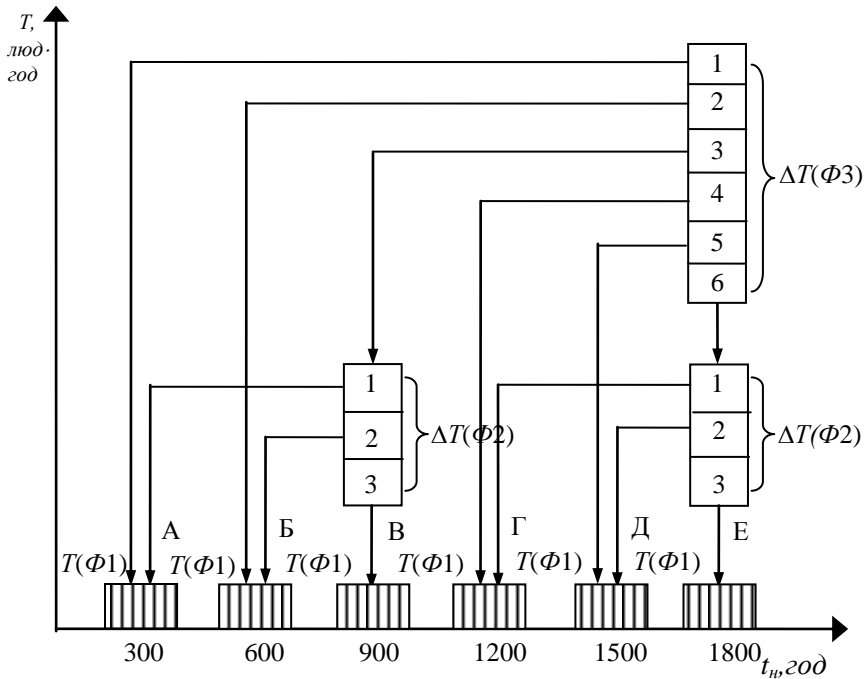


Рис.2.3. Схема організації поетапного методу технічного обслуговування з рівномірним розподілом трудомісткостей форм $\Phi 2$ і $\Phi 3$ за періодами виконання форми $\Phi 1$

Заштрихованими прямокутниками на осі t_n умовно показані обсяги трудовитрат $T(\Phi 1)$, а стрілками – перенесення кожної з трьох частин $\Delta T(\Phi 2)$ і кожної з шести частин $\Delta T(\Phi 3)$ для суміщення їх з періодами виконання форми $\Phi 1$ періодичного ТО.

Етапам присвоєні номери – з першого по шостий або буквені позначення: А, Б, В, Г, Д, Е. Кожний з етапів повто-

рюється через час циклу регламентних робіт. Наприклад, для літака Ту-154 ця періодичність етапів дорівнює 1800 год.

Трудомісткість кожного етапу складається з трудомісткості форми $\Phi 1$ і частин додаткових робіт від $\Delta T(\Phi 2)$ і $\Delta T(\Phi 3)$:

$$T_{em} = T(\Phi 1) + \Delta T(\Phi 1)_i + \Delta T(\Phi 3)_j.$$

Для кожного етапу складають поопераційну відомість з переліком пунктів регламенту, які належить виконати на даному етапі.

Ця відомість видається начальнику (інженеру) зміни разом з картою-нарядом на виконання ТО.

Недоліком поетапного методу виконання періодичного ТО є збільшення загальної трудомісткості демонтажно-монтажних робіт (неодноразові відкриття-закриття лючків, знімання і встановлення на місце тих самих агрегатів).

Посистемний метод передбачає виконання робіт з технічного обслуговування певних, закріплених за бригадою (виконавцями) функціональних систем повітряних суден. До таких систем належать електрообладнання, приладне обладнання, кисневе обладнання, бортові автоматичні системи керування і т. п. Кожна з бригад отримує поопераційні відомості для технічного обслуговування відповідних бортових систем.

При *зонному ТО* за бригадою (виконавцем) закріплюється певна зона повітряного судна (кабіна, район хвостового оперіння тощо), в якій виконують роботи з технічного обслуговування всіх виробів систем планера, силових установок, авіаційного і радіоелектронного обладнання згідно з регламентом ТО. Виконавці повинні освоїти весь обсяг робіт з ТО, досконало знати операції ТО по кожному виробу, розміщеному в зоні, незалежно від їх базової спеціальності. Для кожної зони складають поопераційну відомість, у яку включають роботи відповідної форми чи етапу ТО, які належить виконати.

Переваги методу полягають: у підвищенні продуктивності праці за рахунок ліквідації переміщень виконавців з засобами обслуговування з однієї зони в іншу; більш глибокому освоєнню обмеженого переліку операцій ТО; спрощенні планування взаємодії спеціалістів. Проте, більш складні роботи, пов'язані з перевіркою працездатності систем, а також з перевіркою відповідності параметрів систем визначеним нормам, виконують спеціалісти з технічного обслуговування цих конкретних систем.

Паралельний метод передбачає виконання ТО одночасно на всіх повітряних суднах (рис. 2.4).

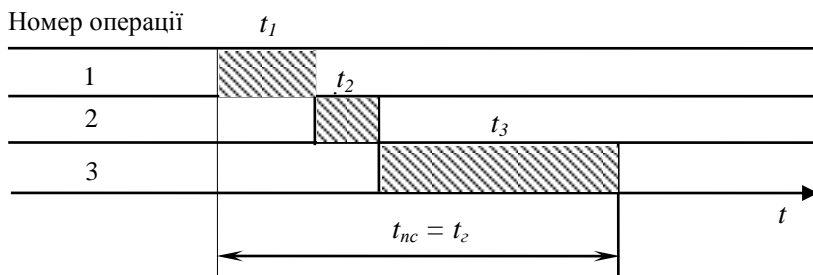


Рис. 2.4. Схема паралельного методу виконання ТО

Оскільки такий графік одночасно виконується на всіх повітряних суднах, то час закінчення робіт на одному судні дорівнює часу t_2 закінчення їх на всіх повітряних суднах групи.

Цей метод потребує великого штату спеціалістів (для кожного повітряного судна – повного комплекту). Спеціалісти недостатньо і нерівномірно завантажені, тому такий метод в цивільній авіації практично не застосовується.

Послідовний метод передбачає перехід групи спеціалістів послідовно від одного повітряного судна до іншого, якщо роботу на попередньому повітряному судні закінчено (рис. 2.5).

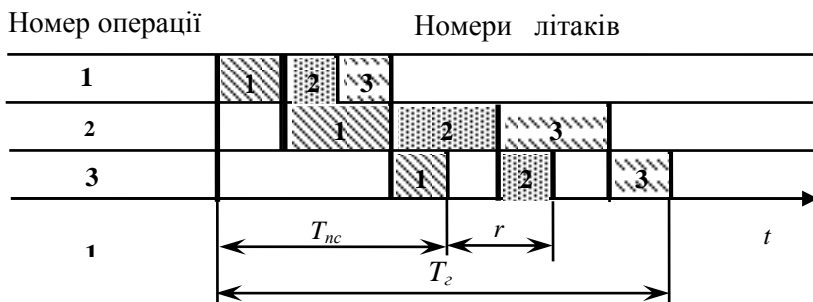


Рис. 2.5. Схема послідовного методу виконання ГО

Якщо прийняти тривалість виконання операції рівними $t_1=1; t_2=2; t_3=1$ ум.од., то з рис. 2.5 випливає:

$$t_{nc} = \sum_{i=1}^3 t_i = 4 \text{ ум.од.};$$

$$t_2 = t_{nc} + r(N - I) = 4 + 2(3 - 1) = 8 \text{ ум.од.},$$

де r – ритм обслуговування повітряних суден;

N – кількість повітряних суден, які обслуговуються.

Коефіцієнт завантаження i -го спеціаліста

$$k_{zi} = \frac{\tau_i \cdot N}{C_i \cdot t_2},$$

де τ_i – середні трудовитрати на виконання робіт i -ю групою спеціалістів на одному повітряному судні;

C_i – кількість спеціалістів в i -й групі.

Для даного випадку характерна велика нерівномірність завантаження спеціалістів: $k_{z_1} = k_{z_2} = 0,375; k_{z_3} = 0,75$.

Недоліком послідовного методу ГО є простота: групи спеціалістів – при переході від більш тривалої операції до менш тривалої; повітряного судна (під час чекання спеціалістів) – при переході від коротких до більш тривалих операцій.

При *потоківому методі* спеціалісти, почавши роботу, виконують її безперервно, переходячи від одного повітряного судна до іншого (рис. 2.6).

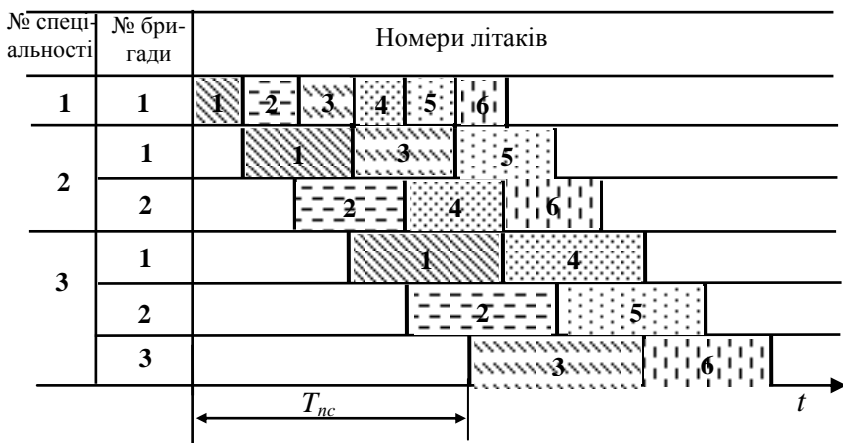


Рис. 2.6. Схема потокового методу виконання ТО

Кількість бригад кожної спеціальності повинна визначатися з умови рівності їх коефіцієнтів завантаження:

$$\tau_1 N / C_1 t_2 = \tau_2 N / C_2 t_2 = \tau_3 N / C_3 t_2 = \dots$$

Потоковий метод використовується при оперативному і періодичному ТО великої кількості повітряних суден, а також при виконанні ремонту на авіаційних заводах цивільної авіації.

Для підвищення ефективності використання виробничих фондів підприємств цивільної авіації використовують різні варіанти кооперованих методів технічного обслуговування авіатехніки (рис. 2.7).

При варіанті 1 в базовому експлуатаційному підприємстві ЕП2 зосереджено весь парк повітряних суден, які використовуються декількома підприємствами авіакомпанії (ЕП1 і ЕП3). Експлуатаційне підприємство ЕП2 має авіаційно-технічну базу, яка виконує періодичне ТО всіх типів повітряних суден, які знаходяться в ЕП2.

На підприємствах ЕП1 і ЕП2 є льотні загони і авіаційно-технічні бази, які виконують оперативні форми ТО. Базове

підприємство дає прикріпленим підприємствам справні повітряні судна для виконання плану перевезень, здійснює перспективне планування використання всіх повітряних суден і виконує на них періодичне ТО.

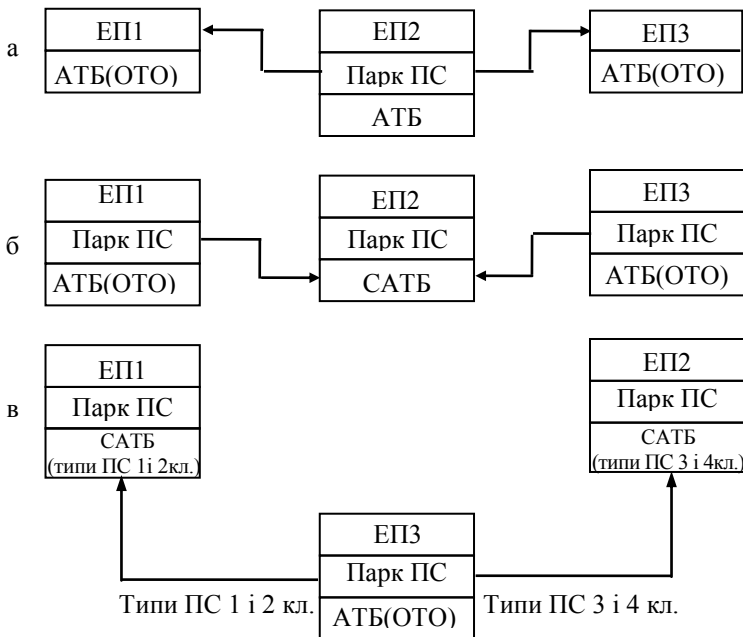


Рис. 2.7. Схеми кооперованого методу виконання ТО:
а – варіант 1; б – варіант 2; в – варіант 3

При варіанті 2 всі експлуатаційні підприємства мають свої парки повітряних суден, але одно з них (ЕП2) має спеціалізовану АТБ (САТБ), яка забезпечує виконання періодичних форм ТО на повітряних суднах всіх кооперованих підприємства.

Варіант 3 передбачає спеціалізацію, наприклад, АТБ підприємств ЕП1 і ЕП2 спеціалізуються на виконанні періодичних форм ТО на одному – двох типах повітряних суден. Вони виконують періодичне ТО на всіх повітряних суднах відповідних типів для всіх кооперованих експлуатаційних

підприємств. Підприємства, АТБ яких можуть виконувати тільки оперативне ТО (ЕПЗ), для виконання періодичних форм ТО направляють свої повітряні судна у відповідні АТБ (ЕП1 і ЕП2).

Крім розглянутих, застосовують також і інші форми кооперації. В усіх варіантах спеціалізовані АТБ називаються базами централізованого технічного обслуговування (БЦТО), основне призначення яких полягає у здійсненні періодичного ТО повітряних суден прикріплених підприємств на договірних засадах.

2.3. Правила виконання технічного обслуговування

Загальні правила

При технічному обслуговуванні повітряних суден необхідно:

- використовувати при перевірках працездатності функціонування систем і обладнання тільки встановлені експлуатаційною документацією режими роботи;

- своєчасно, якісно і в повному обсязі виконувати роботи під час технічного обслуговування при зберіганні;

- дотримуватись експлуатаційних обмежень, які встановлені нормативно-технічними документами для повітряних суден, двигунів та комплектуючих виробів;

- використовувати при технічному обслуговуванні тільки справні засоби контролю і наземного обслуговування, пристосування і маркірований інструмент, передбачені експлуатаційною документацією, які пройшли метрологічні перевірки;

- використовувати пально-мастильні матеріали, спеціальні рідини, гази, витратні матеріали, передбачені для даного типу повітряного судна;

- дотримуватись правил контрування, яке б запобігало самовільному відкриттю, відкручуванню і випаданню окремих деталей авіатехніки;

– захищати повітряні судна від механічних ушкоджень під час запуску і опробування двигунів, демонтажно-монтажних робіт, буксирування і завантаження (розвантаження), від зіткнення з перешкодами, від рушійних впливів навколишнього середовища при екстремальних метеоумовах;

– утримувати в справному стані і готовності до використання за призначенням комплекти аварійно-рятувального обладнання;

– не допускати зміни положення повітряного судна на стоянці і виключення електроживлення з моменту включення інерціальної системи до переведення її в робочий режим.

Після закінчення робіт на повітряному судні виконавці повинні ретельно перевіряти, чи не залишилися на місці виконання завдання (у відсіках, люках, повітрозабірних пристроях, кабінах) деталі, інструмент, інші предмети.

Авіаційний персонал повинен контролювати використання засобів наземного обслуговування загального застосування, не допускати до технічного обслуговування повітряних суден спецмашини, які не укомплектовані засобами заземлення і пожежегасіння, вживати оперативних заходів для ліквідації можливих аварійних ситуацій, пов'язаних з ненормальною роботою засобів наземного обслуговування.

При стоянці повітряного судна тривалістю більше двох годин, а також в умовах дощу, снігопаду, хуртовини, курної бурі, незалежно від тривалості стоянки, на забірники повітря, приймачі систем повного і статичного тиску та інші системи повітряного судна встановлюють передбачені експлуатаційною документацією захисні пристрої. З метою попередження вильоту повітряного судна з незнятими захисними пристроями вони повинні бути пофарбовані в червоний колір і мати червоні м'які вимпели. На повітряних судах, де місця встановлення захисних пристроїв пофарбовані в червоний (оранжевий) колір, запобіжні пристрої виготовляють чорного кольору. Захисні пристрої, які знімаються з повітряного судна на час польоту і технічного обслуговування,

зберігають в місцях, які б виключали їх пошкодження і вплив несприятливих метеорологічних умов.

Вироби з одного повітряного судна на інше дозволяється переставляти тільки коли це необхідно, причому, слід дотримуватись порядку, встановленого експлуатаційною документацією.

Встановлення на повітряному судні нових типів комплектуючих виробів, виконання доробок, а також зміна конструкції авіатехніки здійснюються згідно з бюлетенями підприємства-розробника (виготовлювача) повітряного судна, які введені в дію ДДАТУ і погоджені з власником (експлуатантом) повітряного судна.

Монтаж на повітряному судні додаткового (нештатного) обладнання виконується за документацією, узгодженою з розробником повітряного судна і ДДАТУ. Порядок експлуатації додаткового обладнання, яке встановлюється на повітряному судні, визначається експлуатаційною документацією на це обладнання і здійснюється спеціалістами організації-замовника.

Технічне обслуговування елементів планера, силової установки та авіаційного обладнання, які входять до однієї функціональної системи повітряного судна, покладається на відповідних спеціалістів інженерно-авіаційної служби. Порядок технічного обслуговування таких систем (комплектуючих виробів) спеціалістами, їх обов'язки і відповідальність за технічний стан системи та її елементів визначаються експлуатаційною документацією.

При виконанні демонтажно-монтажних робіт необхідно забезпечити:

- виключення можливості попадання води, пилу, бруду, дрібних деталей та інших предметів у відкриті порожнини і на рознімання, на вироби і трубопроводи систем планера, двигунів, авіаційного і радіоелектронного обладнання;

- зберігання дрібних деталей, які демонтують, у спеціально призначених для цього ящиках (сумках);

- надійне кріплення, відбортовану, металізацію, герметичність з'єднань;

- перевірку працездатності і правильності функціонування встановлених виробів, а також систем, з яких вони змонтовані;
- встановлення на повітряних суднах деталей одноразового використання (прокладки, шплінти тощо);
- підтримання встановленого кольору пофарбування і маркірування деталей, трубопроводів, шлангів, балонів систем планера і авіаційних двигунів згідно з вимогами державних і галузевих стандартів;
- контроль якості виконаних робіт посадовими особами, зазначеними в експлуатаційній документації.

*Правила технічного обслуговування планера, двигунів,
функціональних систем повітряних суден*

З метою попередження корозії деталей, вузлів повітряних суден, які використовуються на авіахімроботах, а також деталей і вузлів повітряних суден, які знаходяться в зонах розташування акумуляторних батарей, санітарних вузлів і буфетів, в місцях накопичення конденсаційної вологи, дощової води, пально-масляних матеріалів, спецрідин, хімікатів, а також деталей, виготовлених з гігроскопічних матеріалів, слід своєчасно проводити протикорозійну обробку і виконувати інші попереджувальні роботи, які передбачені експлуатаційною документацією.

З метою попередження зниження працездатності бортових систем через вплив на них вологи і спецрідин необхідно контролювати герметичність з'єднань планера і систем, які містять рідини, своєчасно закривати кватирки, двері, кришки люків, перевіряти справність дренажних пристроїв, видаляти вологу з місць її накопичення. Перед миттям повітряного судна і видаленням льоду шляхом поливання водою на забірні, вихлопні пристрої і приймачі тиску повітря встановлюють заглушки (чохли). Не допускають під час миття попадання рідини в зазначені пристрої, на вироби авіаційного і радіоелектронного обладнання та електричні рознімання. Якщо ж

таке обладнання зазнало впливу рідини, то воно підлягає огляду і перевірці.

При технічному обслуговуванні систем повітряного судна необхідно:

- не допускати передачі незакінчених монтажних робіт іншим виконавцям;

- контролювати надійність кріплення виробів, вузлів та деталей, відбортовку трубопроводів систем і проводів авіаційного і радіоелектронного обладнання;

- здійснювати заправку систем пальним, мастилом та спецрідинами, зарядку газами згідно з затвердженими технологіями і правилами. Перед заправкою і зарядкою систем у встановленому порядку перевіряти якість нафтопродуктів і газів, відповідність їх даному типу повітряного судна;

- не допускати розливання пально-мастильних матеріалів на елементи конструкції;

- демонтажні і монтажні роботи на гідравлічній, азотній та інших системах, які працюють під тиском, виконувати при відсутності тиску в них;

- після роз'єднання трубопроводів встановлювати на них заглушки, які визначені експлуатаційною документацією. Форма і розмір заглушок не повинні допускати можливість проникнення їх у трубопровід;

- зарядку порожнин агрегатів і систем газами здійснювати тільки через редуктор, відрегульований на їхній робочий тиск;

- контролювати стан деталей і вузлів, які труться, очищати їх від бруду, своєчасно змазувати.

Під час технічного обслуговування авіаційного і радіоелектронного обладнання необхідно:

- огляд, демонтаж і монтаж агрегатів і блоків систем, роз'єднання і з'єднання їх штепсельних рознімань виконувати при вимкненому живленні цих систем;

- ізолювати кінці електропроводів і закривати розподільчі пристрої, клемні колодки;

– після знімання виробів, роз'єднання трубопроводів, хвильоводів встановлювати на їхні штепсельні рознімання і отвори захисні пристрої;

– після виконання робіт за приладними дошками перевіряти працездатність анероїдно-мембранних приладів, герметичність систем повного і статичного тиску;

– використовувати для промивання трубопроводів і штепсельних рознімань рідини і газу, передбачені технологічними вказівками;

– перевіряти напругу в електромережах повітряного судна тільки за допомогою призначених для цього приладів;

– запобіжники, автомати захисту мережі в електричних колах встановлювати тільки на силу струму, передбачену електричною схемою;

– для роботи на повітряному судні використовувати аеродромні джерела електроенергії, напруга і частота яких відповідають певним параметрам;

– контроль працездатності обладнання і оцінку його відповідності нормам технічних параметрів здійснювати після встановлення для нього часу прогрівання;

– дотримуватись встановлених застережних заходів, попереджати шкідливий вплив на людей випромінювання високої частоти;

– транспортування виробів авіаційного і радіоелектронного обладнання здійснювати на обладнаних для цього транспортних засобах або у спеціальній тарі; забезпечувати їх захист від ушкоджень, ударів, вібрації;

– оснащення пристроїв піротехнічними засобами виконувати при вимкненому електроживленні системи і бортової електричної мережі повітряного судна з вивішуванням попереджувального вимпела;

– знімати з виробів упаковку і запобіжні пристрої тільки безпосередньо перед встановленням їх на повітряне судно або перед перевіркою;

– транспортування піротехнічних засобів (піропатронів, світлосигнальних ракет) здійснювати в металевій тарі, обладнаній гніздами, які б виключали удари по капсулях;

– поточний ремонт виробів авіаційного і радіоелектронного обладнання, перевірку їх на відповідність нормам технічних параметрів здійснювати за наявності затвердженої документації, перевірочних установок, контрольно-перевірочної апаратури, інструменту і відповідної підготовки спеціалістів.

При технічному обслуговуванні приладного обладнання необхідно:

– трубопроводи і дюритові з'єднання встановлювати тільки тих типів і розмірів, які передбачені експлуатаційною документацією;

– підтримувати встановлений колір маркування трубопроводів і шлангів;

– під час монтажу шлангів не допускати різких перегинів і закручувань;

– не допускати зміни довжини компенсацийних проводів термометрів і доторкання проводів до деталей виробів, які мають високу температуру;

– при перевірках анероїдно-мембранних приладів і систем повітряних сигналів не вимикати їх електроживлення за наявності в трубопроводах розрідження або надмірного тиску;

– не допускати різких змін розрідження і тиску в трубопроводах під час перевірки приладів, встановлених на повітряному судні;

– при продуванні стисненим повітрям трубопроводів систем повного і статичного тиску від'єднувати від них усі прилади і пристрої, продування виконувати при тиску повітря, не вищому встановленого експлуатаційною документацією;

– на вільні штуцери анероїдно-мембранних приладів, які не підключені до систем повного і статичного тиску (штуцери статичного тиску покажчиків висоти і перепаду тиску, кабінних варіометрів і т.п.), з метою попередження помилок одягати захисний

дюрит (на довжину штуцера), пофарбований у колір, який відповідає кольору маркірування даної системи.

При технічному обслуговуванні бортових реєстраторів польотної інформації необхідно стрічко-протяжні механізми (накопичувачі) реєстраторів встановлювати на повітряному судні опломбованими.

Під час технічного обслуговування авіаційного і радіоелектронного обладнання не допускається:

- вносити зміни у схему з'єднань обладнання і замінювати апаратуру, прилади, деталі і електропроводку одного типу (марки) на вироби іншого типу (марки, модифікації), якщо це не передбачено експлуатаційною документацією;

- змінювати площу перерізу перемичок металізації, прибортовку шунтів;

- зберігати прилади і вироби разом з кислотами, лугами та іншими хімікатами;

- використовувати наждачний папір для очищення контактів, колекторів, а також для притирки щіток;

- кріпити джгути електропроводки до трубопроводів кисневої, паливної, гідравлічної, мастильної та інших систем;

- вмикати і вимикати джерела електроенергії і перевіряти обладнання в процесі заправки або зливання пального;

- паяти проводи у відсіках, де розміщені паливні баки, і в місцях, де щойно проводилось промивання паливними рідинами;

- підключати під один контактний болт більше трьох проводів, а також проводи, які значно відрізняються за площею перерізу;

- використовувати мегомметри для перевірки обладнання, в електричних колах якого є конденсатори, що може призвести до пробивання;

- під'єднувати і роз'єднувати штепсельні рознімання джерел аеродромного електроживлення під навантаженням;

– вмикати бортову мережу або електроживлення систем за наявності попереджувального вимпела.

Під час технічного обслуговування електрообладнання:

– забороняється використовувати бортові акумуляторні батареї, які мають заряд, менший за встановлений інструкцією з їх експлуатації, а також спільне зберігання, обслуговування і зарядку кислотних і лужних акумуляторних батарей;

– не допускається використовувати бортові акумуляторні батареї на борту повітряного судна; зберігати справні акумуляторні батареї на повітряному судні при низьких температурах навколишнього повітря довше, ніж це допускається регламентом; зберігати зняті акумуляторні батареї поза приміщенням;

– забороняється встановлювати на електричні машини щітки, які не відповідають вимогам експлуатаційної документації.

Після робіт, пов'язаних з заміною комутаційної апаратури і від'єднанням електропроводів з метою перевірки електромеханізмів тримерів (тримерного ефекту) і польотних завантажувачів, правильність їх функціонування перевіряють разом зі спеціалістами з обслуговування планера.

Під час технічного обслуговування кисневого обладнання необхідно:

– з метою попередження виникнення пожежі (вибуху) не допускати попадання на елементи кисневого обладнання і інструмент пожежонебезпечних речовин;

– використовувати тільки хромований інструмент;

– для зарядки кисневих систем повітряного судна і переносних кисневих балонів застосовувати медичний кисень, на який є паспорт;

– кисневі балони, в яких тиск знижено до атмосферного, допускати до подальшої експлуатації тільки після дво- триразового промивання рідким киснем і подальшої зарядки до робочого тиску;

– при невикористанні кисню, що знаходиться в системі і переносних балонах протягом шести місяців, здійснювати їх перезарядку.

Під час обслуговування і зберігання кисневого обладнання забороняється:

– працювати в промасляному одязі, від'єднувати зарядні шланги до травлення з них кисню, змазувати вентиля кисневих балонів мастилом, не передбаченим інструкцією;

– використовувати інструмент, який застосовується при роботах з кисневим обладнанням, для виконання інших робіт;

– використовувати підігрівачі, кондиціонери, зварювальні апарати та інші подібні засоби поблизу кисневого обладнання;

– зберігати балони, заряджені киснем, разом з балонами для інших газів і ємностями для кислот і пально-мастильних матеріалів;

– паяти кисневі трубопроводи не передбаченими для цієї мети припоями.

Правила виконання технічного обслуговування повітряних суден при несприятливих метеоумовах

В екстремальних метеоумовах, загрожуючих безпеці працюючого на повітряному судні авіаційного персоналу, обслуговування суден тимчасово припиняють і вживають заходів для попередження ушкоджень авіатехніки. В умовах, коли проведення робіт з технічного обслуговування можливе, керівники підрозділів повинні забезпечити безпеку працюючих, необхідну якість виконання робіт і збереження авіаційної техніки.

Під час обслуговування повітряного судна при несприятливих метеоумовах виконавці робіт повинні:

– пришвартувати повітряне судно або вжити інших заходів, передбачених для даного типу судна, які б виключали ушкодження судна при сильному вітрі, встановити під колеса

упорні колодки, застопорити органи керування повітряного судна;

- правильно розмістити, при необхідності закріпити вироби, прилади, пристрої, кришки люків, відсіків, інші деталі, які знаходяться біля повітряного судна, а також засоби контролю стану авіаційної техніки і наземного обслуговування, запобігати ушкодження ним повітряного судна;

- при швидкості вітру, яка перебільшує обмеження, зазначені в експлуатаційній документації, не залишати повітряні судна на підйомниках і не піднімати їх;

- ретельно перевіряти і очищати від снігу порожнини в крилі, фюзеляжі, гондолах, повітрязабірних пристроях, де сніг може накопичуватися і ущільнюватися при випаданні снігу і хуртовинах (після призупинення дії екстремальних умов).

Під час обслуговування повітряних суден в умовах низької температури навколишнього повітря необхідно:

- запуск двигунів здійснювати після їх попереднього підігріву (у відповідності до вимог експлуатаційної документації), з метою запобігання поломки деталей і виробів не прокручувати повітряний гвинт (ротор) не прогрітого авіадвигуна;

- застосовувати матеріали, дозволені експлуатаційною документацією для використання при низькій температурі повітря;

- не допускати включення гіроскопічних приладів без попереднього підігріву кабіни екіпажу.

Технічне обслуговування авіаційної техніки при високій температурі навколишнього повітря необхідно проводити з дотриманням вимог і обмежень, передбачених експлуатаційною документацією для даного типу повітряного судна.

В кожному авіапідприємстві на підставі документів, які визначають порядок отримання штормового попередження, сповіщення, виклику і дій по забезпеченню збереження авіа-

ційної техніки, розробляється інструкція про порядок при стихійних лихах, яка після затвердження керівником авіапідприємства доводиться до відома всього особового складу підприємства. При надходженні в авіапідприємства штормового попередження або сигналу небезпеки авіаційний персонал діє згідно з інструкцією.

Методичні вказівки

Вивчення системи технічної експлуатації повітряних суден має на меті набуття знань про її структуру, про функції інженерно-авіаційної служби, яка забезпечує технічне обслуговування і ремонт авіаційної техніки.

Комплексним документом, який встановлює порядок виконання робіт з технічного обслуговування і ремонту, забезпечення льотної придатності повітряних суден, розробку й реалізацію методів технічної експлуатації, стратегій і методів технічного обслуговування і ремонту авіаційної техніки, є Програма технічного обслуговування і ремонту.

При вивченні матеріалу слід звернути увагу на загальні вимоги до Програми і Керівництва з технічного обслуговування і ремонту експлуатанта і підприємства з технічного обслуговування і ремонту відповідно.

Роботи з технічного обслуговування авіатехніки відрізняються за призначенням, місцем проведення, періодичністю, обсягом, складністю, потрібним часом.

Регламент технічного обслуговування передбачає проведення основних видів ТО (періодичного і оперативного) і особливих (сезонного, спеціального і ТО при зберіганні).

При самостійному опрацюванні матеріалу теми слід вивчити призначення і основні форми оперативного і періодичного технічного обслуговування, їх зміст, а також призначення й зміст особливих видів технічного обслуговування авіаційної техніки.

Ефективність авіаційного транспорту значною мірою залежить від методів технічної експлуатації повітряного судна і його бортового обладнання, від стратегій і методів технічного обслуговування і ремонту. На ці та інші питання необхідно звернути увагу при вивченні матеріалу теми.

Запитання для самоперевірки

1. Розкажіть про систему технічної експлуатації авіаційної техніки.
2. Які ви знаєте вимоги до Програми і Керівництва з технічного обслуговування і ремонту експлуатанта і підприємства з технічного обслуговування і ремонту?
3. Назвіть основні і особливі види ТО авіаційної техніки.
4. Розкажіть про призначення і форми оперативного ТО.
5. Що ви знаєте про періодичне ТО?
6. Розкажіть про особливості весняно-літнього і осінньо-зимового періодів експлуатації авіаційної техніки.
7. Коли і в якому обсязі виконуються особливі види ТО?
8. Дайте визначення методу технічної експлуатації і стратегії ТО авіатехніки.
9. Які ви знаєте методи технічної експлуатації авіатехніки?
10. Назвіть стратегії ТО і Р, які використовують в цивільній авіації.
11. Які ви знаєте методи ТО авіатехніки?
12. Розкажіть про різновиди поетапного методу ТО авіатехніки.
13. Розкрийте зміст паралельного, послідовного та потокового методів ТО авіатехніки.
14. Розкажіть про основні варіанти кооперованих методів ТО авіатехніки.
15. Розкажіть про правила виконання технічного обслуговування авіаційної техніки.