

УДК 629.3.016

М.Ю. Миронюк

Генеральний штаб Збройних Сил України, Київ

ПІДХІД ДО ВИБОРУ СТРАТЕГІЇ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ АВТОМОБІЛЬНИХ ДВИГУНІВ ЗА ТЕХНІЧНИМ СТАНОМ

Проведено аналіз підходів і методів формування програм технічного обслуговування автомобільних двигунів при переході на експлуатацію за технічним станом та запропоновано послідовність визначення раціональної системи технічного обслуговування з використанням структурно-логічного методу.

Ключові слова: автомобільний двигун, експлуатація за технічним станом, структурно-логічний метод.

Вступ

Постановка завдання у загальному вигляді та його зв'язок із практичними заходами. Підтримання автомобільних двигунів (АД) автомобільної техніки в постійній готовності є досить складним та актуальним завданням її експлуатації [1]. Від ефективності виконання даного завдання, насамперед, залежить якісне виконання підготовки літальних апаратів до польотів, яке на сьогодні забезпечується значною кількістю різноманітних спеціальних та транспортних автомобілів. Можливим напрямом підвищення ефективності процесу експлуатації АД є удосконалення їх технічного обслуговування (ТО).

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Особливості ТО складних систем достатньо повно розкрито в [2]. В той же час, ефективність ТО АД визначається тим, наскільки повно забезпечується взаємодія між об'єктивно існуючим процесом зміни технічного стану АД та процесом експлуатації автомобільної техніки (АТ). Існуюча в Збройних Силах України система ТО і ремонту за наробітком заснована на виконанні профілактичних робіт певних обсягів через заздалегідь заплановані інтервали часу або наробітку АД незалежно від стану його систем і виробів [3]. В таких умовах визначення взаємозв'язку між станами автомобільних двигунів та їх експлуатацією потребує вдосконалення. Тому, **метою статті** є аналіз особливостей використання в системі ТО АД стратегії обслуговування за станом та визначення її раціональної структури.

Виклад основних положень

Технічне обслуговування АД – це комплекс операцій по підтриманню працездатності АД при використанні їх за призначенням, очікуванні використання, зберіганню, транспортуванню.

В процесі експлуатації АД по різних причинах експлуатаційні показники змінюються. Тому, підтримання даних показників на необхідному рівні досягається шляхом проведення ТО АД і іншим.

Виконання даних заходів залежить, насамперед, від прийнятої системи ТО і ремонту АТ, а також обсягу, характеру та періодичності робіт по ТО АД.

Система ТО і ремонту АТ є організаційною основою, яка визначає і регламентує всі роботи по використанню, збереженню і обслуговуванню АД.

Як свідчить практика військ, до системи обслуговування АД сьогодні висуваються такі вимоги [1, 3, 4]:

- забезпечення підтримання в справному стані максимальної кількості АД АТ;
- можливість застосування системи ТО АД як в мирний час, так і в особливий період;
- забезпечення максимальної уніфікації заходів планування, обліку, звітності та контролю обслуговування АД, передбачених системою ТО АТ.

На сьогодні в Збройних Силах України для ТО АТ прийнята високо витратна планово-попереджувальна система обслуговування, яка передбачає проведення комплексу заходів, направлених на проведення профілактичних робіт для своєчасного виявлення несправностей АТ та їх усунення.

Заходи щодо обслуговування АД проводяться по завчасно складеному Плану робіт ТО АТ у встановлені терміни з урахуванням використаного ресурсу двигуна або його зберігання.

У прийнятій системі обслуговування важливе місце відводиться видам ТО. На теперішній час у ЗС України передбачено такі види ТО АТ, що знаходяться в експлуатації – контрольних огляд, щоденне технічне обслуговування, ТО №1, ТО №2 та два види обслуговування машин, що знаходяться в експлуатації (поточне та річне).

Крім цього, для усіх видів АТ передбачене сезонне обслуговування, тобто переведення машин на весняно-літню або осінньо-зимову експлуатацію.

В той же час, планово-попереджувальна система обслуговування АТ не передбачає заходи щодо обслуговування АД, які використовуються понад вста-

новлене напрацювання. Для таких АД повинні формуватися окремі додаткові програми ТО.

Відомі декілька підходів і методів формування програм ТО АД переведених на експлуатацію за технічним станом.

Основою програм ТО є оптимізація параметрів ТО АД (оптимізація повноти проведеного контролю працездатності систем АД, періодичності проведення контролю, переліку контрольованих параметрів ТО АД, стратегії ТО тощо). До таких методів, насамперед, потрібно віднести:

- структурно-логічні методи та схеми прийняття рішення;
- методи імітаційного моделювання;
- аналітичні методи на основі побудови математичних моделей процесу ТО.

Структурно-логічні методи прийняття рішення широко використовуються в провідних країнах світу

[5, 6]. В даних методах логічна схема прийняття рішення щодо проведення того чи іншого виду ТО АД орієнтована не на вибір найкращої стратегії ТО, а виходячи з послідовного аналізу відмов систем АД та оцінки їх наслідків на працездатність АТ. Застосування структурно-логічних методів дозволяє обґрунтувати необхідний обсяг робіт з обслуговування АД, що забезпечує потрібний рівень імовірності його безвідмовної роботи.

Процедура застосування структурно-логічного методу передбачає два етапи (рис. 1): *перший етап* – проведення аналізу наслідки відмов АД АТ, з урахуванням особливостей експлуатації автомобільної техніки в авіаційній частині; *другий етап* – визначення доцільного комплексу заходів щодо ТО АД та їх періодичності. В результаті проведення такої роботи експертами заповнюється таблиця щодо ТО АД по кожній системі, що аналізується.

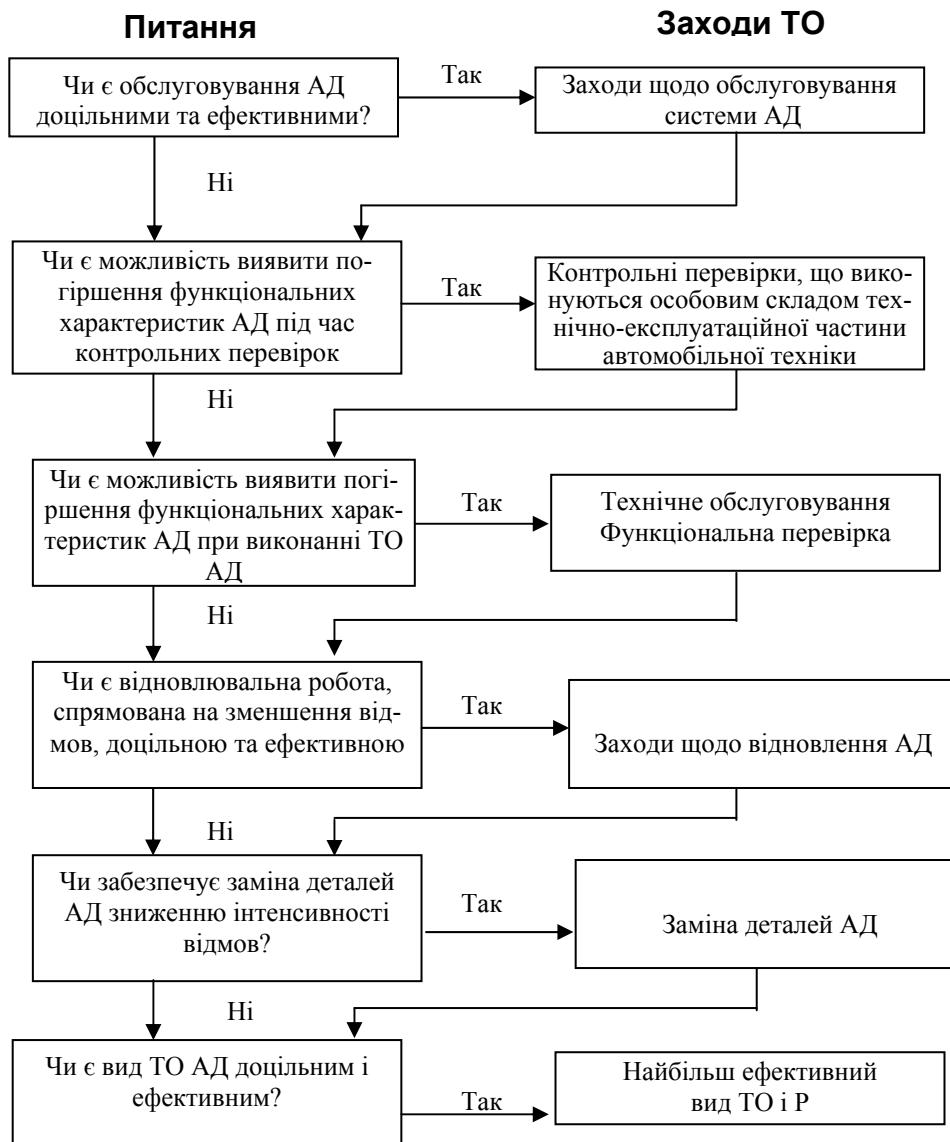


Рис. 1. Послідовність визначення раціональної системи ТО АД з використанням структурно-логічного методу

Для вирішення задачі оптимізації параметрів ТО АД також може бути використана імітаційна модель процесів контролю експлуатації автомобільного двигуна. Імітаційна модель використовується для оцінювання впливу повноти та періодичності контролю технічного стану АД на ефективність застосування АТ. Така модель дозволяє одержати: напрацювання АД за певний період експлуатації; витрати ресурсу АД (мотогодин); кількість відмов, виявлених на різних етапах технічної експлуатації АД; знаходження відмови в системах АД до моменту їх виявлення та усунення.

Використання імітаційних моделей дозволяє вдало доповнювати аналітичні методи рішення у випадку громіздкості останніх, або при неможливості побудови достатньо точної аналітичної моделі.

До характерних особливостей стратегії ТО АД за станом з контролем рівня надійності належать такі: кожний з виробів АД експлуатується до відмови; міжремонтні ресурси для них не встановлюються; ТО кожного конкретного виробу полягає у виконанні необхідного обсягу робіт з регулювання, калібрування, виявлення відмов та несправностей, які виникли та їх усунення; для конструктивно складних виробів АД може виявитися доцільним виконувати заміну деяких з їх складових частин за наробітком, якщо така заміна можлива без необхідності розбирання виробу у стаціонарних умовах.

Впровадження ТО АД з контролем рівня надійності потребує вирішення ряду організаційних і технічних задач, в тому числі: організацію оперативного збирання та обробки інформації про надійність, яка дозволяє визначити фактичні рівні надійності АД що експлуатуються; розробку метода встановлення нормативних рівнів надійності для кожного АД; організацію оперативного порівняння фактичного рівня надійності АД з нормативним і виконання аналізу можливих наслідків. Такими заходами можуть бути: призначення додаткових робіт з обслуговування АД; зміна періодичності контролю надійності АД; виконання конструкторських доро-

бок АД; перехід на стратегію обслуговування та ремонту за наробітком.

Таким чином, застосування стратегії обслуговування АД з контролем рівня надійності дозволяє проводити ТО з урахуванням експлуатаційних властивостей виробів, їх характеристик надійності.

Висновки

Проведено аналіз підходів і методів формування програм ТО АД переведених на експлуатацію за технічним станом та запропоновано послідовність визначення раціональної системи ТО АД з використанням структурно-логічного методу.

Розглянуто особливості використання в системі ТО і ремонту стратегії обслуговування за станом АД. Встановлено, що при ТО АД за технічним станом процеси експлуатації виробів і обсяги робіт з ТО АД призначаються не відповідно до наробітку виробів, а відповідно до виникаючих у них технічних станів.

Список літератури

1. Средства аэродромно-технического обеспечения полетов: справочн. пособ. / под ред. Л.Н. Страхова. – М.: Воениздат, 1980. – 318 с.
2. Барзилович Е.Ю. Модели технического обслуживания сложных систем / Е.Ю. Барзилович. – М.: Высшая школа, 1982. – 231 с.
3. Довідник командирів підрозділу аеродромно-технічного забезпечення / О.А. Гаркуша, В.Л. Чичинюк, В.І. Лісовий, В.М. Краснокутський. – Х.: ХІ ВПС ім. І. Кожедуба, 2003. – 227 с.
4. Блок А.Г. Справочник специалиста тыла авиации / А.Г. Блок. – М.: Воениздат, 1972. – 504 с.
5. Ушаков И.А. Методы исследования эффективности функционирования технических систем (вып. 2) / И.А. Ушаков. – М.: Знание, 1976.
6. Ушаков И.А. Методы расчета эффективности систем на этапе проектирования / И.А. Ушаков. – М.: Знание, 1983. – 234 с.

Надійшла до редколегії 20.09.2016

Рецензент: д-р техн. наук, проф. О.І. Тимочко, Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба, Харків.

ПОДХОД К ВЫБОРУ СТРАТЕГИИ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ СОСТОЯНИЮ

М.Ю. Миронюк

Проведен анализ подходов и методов формирования программ технического обслуживания автомобильных двигателей при переходе на эксплуатацию по техническому состоянию, предложена последовательность определения рациональной системы технического обслуживания и ремонта с использованием структурно-логического метода.

Ключевые слова: автомобильный двигатель, техническое обслуживание, эксплуатация по техническому состоянию, структурно-логический метод.

APPROACH TO THE CHOICE OF STRATEGIES SERVICE CAR ENGINE TECHNICAL CONDITION

M.Y. Myronyuk

The analysis of approaches and methods for forming maintenance programs automobile engines when going to operate the technical condition and asked to determine the sequence of rational maintenance system using structural and logical method.

Keywords: car engine, operation of the technical condition, structural and logical method.