

О. М. Шинкарук¹
І. І. Чесановський¹
В. А. Собченко¹

ОБҐРУНТУВАННЯ МЕТОДИКИ ФОРМУВАННЯ АДАПТИВНОЇ СИСТЕМИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ МОБІЛЬНИХ ТЕПЛОВІЗІЙНИХ КОМПЛЕКСІВ

¹Національна академія Державної прикордонної служби України
імені Богдана Хмельницького

Анотація

Об'єктом даного дослідження є процес організації системи технічного обслуговування та ремонту мобільних тепловізійних комплексів

Ключові слова: надійність, складна технічна система, мобільний тепловізійний комплекс

Abstract

The research object is the process of mobile thermal imaging systems maintenance and repair organization

Keywords: reliability, technical system, mobile thermovision complexis

Для побудови адаптивної системи експлуатації мобільних тепловізійних комплексів (МТК), у першу чергу, необхідно визначитись з вихідними умовами і основними критеріями, за якими буде проводитись побудова еталонної моделі надійності. Відповідно до цього, для побудови методики організації адаптивної системи експлуатації необхідно вирішити такі завдання:

– визначити необхідний рівень надійності МТК відповідно до його поточного терміну використання, тактики застосування в органах охорони державного кордону (ООДК), граничного значення комплексних показників готовності, безпеки тощо;

– обґрунтувати номенклатуру й обсяги заходів технічного впливу для кожної із підсистем з метою забезпечення необхідного рівня надійності при допустимій питомій вартості експлуатації;

– визначити та обґрунтувати систему забезпечення якості проведення профілактичних і відновлювальних заходів;

– дослідити процеси забезпечення ефективності використання техніки: визначення оптимального навантаження (планування режимів і інтенсивності використання); оцінка впливу на ефективність МТК від раптових відмов підсистем; організація заходів усунення наслідків раптових відмов підсистем при використанні МТК в ООДК; оптимізація ремонтних та діагностичних потужностей; оптимізація оперативного резерву підсистем МТК у підрозділах охорони кордону та ООДК.

Виходячи з переліку основних завдань, що висуваються до адаптивної (індивідуальної) системи експлуатації МТК, вона повинна містити:

1. Загальні стани системи експлуатації і окремі стани, характерні для окремих підсистем, вузлів, деталей, умов використання, вимог.

2. Загальні моменти формування системи експлуатації для підсистем:

– зміна стану різних підсистем у процесі експлуатації під впливом зовнішніх і внутрішніх чинників відбувається згідно з одними законами;

– зменшення працездатності підсистем у міру старіння має два прояви – збільшення інтенсивності раптових відмов і зниження параметричної надійності;

– підтримка працездатності підсистем забезпечується за допомогою технічного обслуговування, а відновлення працездатності – за допомогою ремонтів;

– управління технічним станом підсистем забезпечується двома способами: за рівнем надійності і за значеннями параметрів за допомогою діагностування стану окремих вузлів і блоків (контроль характеристик параметричних відмов);

– необхідною умовою для функціонування системи технічної експлуатації є наявність: організаційної структури системи експлуатації; автоматизованих систем управління; об'єктів дії (комплексів та їх підсистем); засобів (ресурсів) технічної експлуатації; виконавців заходів технічної експлуатації (власні підрозділи, сторонні організації, фахівці);

– ефективність системи технічної експлуатації може бути підвищена шляхом: вдосконалення процесів експлуатації (управлінських, організаційних, технологічних); вдосконалення матеріально технічного забезпечення; оптимізації складу виконавців;

– вдосконалення процесів технічної експлуатації є можливим шляхом їх моделювання з подальшою оптимізацією за заданими критеріями, застосування інформаційних технологій для збору й обробки експлуатаційної інформації, управління та організації виробничих процесів.

Окремі положення враховують особливості підсистем і експлуатаційного підрозділу.

Особливості підсистем визначаються: типом підсистеми (спеціальна техніка, звичайне устаткування, обладнання тощо); конструкцією; призначенням; специфікою вимог до системи експлуатації виробників і постачальників, нормативної документації; умовами постачання.

Умови створення гнучкої системи експлуатації: наявність моделей, що враховують особливості підсистем і дозволяють оптимізувати основні процеси системи експлуатації; наявність інформаційної автоматизованої системи управління; наявність електронної документації на підсистеми МТК (можлива розробка в процесі створення інформаційної

автоматизованої системи управління); наявність необхідних матеріально-технічних ресурсів; наявність визначеного підрозділу, який займається впровадженням; бажання і воля керівників усіх рівнів.

Оптимальною для ООДК можна вважати таку систему експлуатації, яка забезпечить максимальну ефективність парку МТК (до підсистем включно) при необхідному рівні надійності. Максимальна ефективність визначається мінімумом витрат ресурсів на забезпечення готовності і працездатності парку МТК. Заходи щодо забезпечення працездатності можуть проводитися власними силами підрозділів та із залученням сторонніх організацій.

Оптимальний перелік заходів, що проводяться власними силами, визначається: кількісним складом об'єктів, щодо яких плануються технічні впливи, структурою та якістю власних ресурсів; наявністю (віддаленістю) сторонніх організацій, що надають послуги з ТОіР. Слід зазначити, що жоден ООДК не може виконувати весь комплекс заходів щодо забезпечення працездатності техніки і повинен користуватись послугами спеціалізованих фірм для ремонту окремих вузлів підсистем, або підсистем у цілому.

Основний склад заходів щодо забезпечення екстремального рівня надійності МТК формується в процесі планування заходів контролю, ТОіР з урахуванням специфіки використання МТК у кожному конкретному підрозділі в певній послідовності дій. На початковому етапі проводиться збір статистичної інформації щодо надійності основних вузлів комплексу та застосованих параметрів системи технічних впливів профілактичного і відновлювального характеру.

Побудова оптимальної (за комплексними показниками надійності) системи ТЕ починається з аналізу тактики застосування МТК, на основі якого виокремлюються можливі варіанти застосування МТК та їх інтенсивність для визначення фактичного навантаження окремих систем і вузлів комплексу. Отримані дані, при урахуванні функціональних і експлуатаційних зав'язків підсистем у різних варіантах застосування, надають змогу провести декомпозицію МТК на підсистеми, в основу якої покладено принцип незалежності за максимальною кількістю ознак (непов'язані щодо надійності, непов'язані щодо проведення профілактичних і відновлювальних заходів тощо).

Формалізована модель містить чітку послідовність дій, результатом виконання яких має бути оптимальний з точки зору досягнення екстремальних показників надійності та питомих втрат варіант експлуатації МТК. У процесі створення оптимальної системи експлуатації для конкретного підрозділу відбувається формування індивідуальної (адаптивної) стратегії експлуатації для кожного МТК, для кожної його підсистеми. Успішне планування таких складних процесів є можливим

лише при використанні автоматизованих систем управління експлуатації, що може бути реалізовано в інтегрованій інформаційно-телекомунікаційній системі «Гарт», як окрема підсистема.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Байхельт Ф. Надежность и техническое обслуживание. Математический подход / Ф. Байхельт, П. Франкен. – М. : Радио и связь, 1988. – 392 с.
2. Барзилович, Е. Ю. Модели технического обслуживания сложных систем / Е. Ю. Барзилович. – М. , 1982. – 231 с.

Шинкарук Олег Миколайович, доктор технічних наук, професор, ректор, Національна академія Державної прикордонної служби України імені Богдана Хмельницького, м. Хмельницький, e-mail: OShunkaryk@dpsu.gov.ua

Чесановський Іван Іванович, кандидат технічних наук, доцент, начальник кафедри, Національна академія Державної прикордонної служби України імені Богдана Хмельницького, м. Хмельницький, e-mail: chesanov.i@gmail.com

Собченко Володимир Андрійович, кандидат технічних наук, доцент кафедри, Національна академія Державної прикордонної служби України імені Богдана Хмельницького, м. Хмельницький, e-mail: sobchenko.volodymyr@gmail.com

Oleh Shynkaruk, Sc. D., professor, rector, National Academy of State Border Service of Ukraine named after Bohdan Khmelnytsky, Khmelnytsky, e-mail: OShunkaryk@dpsu.gov.ua

Ivan Chesanovskiyi, Ph. D., associate professor, Head of Communications, Automation and Information Protection Department, National Academy of State Border Service of Ukraine named after Bohdan Khmelnytsky, Khmelnytsky, e-mail: chesanov.i@gmail.com

Sobchenko Volodymyr, Ph. D., associate professor, National Academy of State Border Service of Ukraine named after Bohdan Khmelnytsky, Khmelnytsky, e-mail: sobchenko.volodymyr@gmail.com