

Івченко М.М. (ВІТІ)
Яровий В.С. (ВІТІ)
Гришина Н.С. (ВІТІ)
Ткач В.О. (ВІТІ)
Побережець Т.В. (ВІТІ)

НАПРЯМИ ВДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ЗАСОБІВ ЗВ'ЯЗКУ ТА АСУ ЗС УКРАЇНИ

У статті, на основі раніше проведеного аналізу системи технічного обслуговування засобів зв'язку і АСУ та у зв'язку з поступленням на постачання військ зв'язку ЗС України радіостанцій на новій елементній базі вперше висвітлено питання видів та існуючих рівнів їх технічного обслуговування, які застосовуються фірмами виробниками, а також необхідність вдосконалення нині діючої системи технічного обслуговування та внесення змін до керівних документів з технічного забезпечення.

Івченко Н.Н., Яровий В.С., Гришина Н.С., Ткач В.А., Побережець Т.В. Направления совершенствования систем технического обслуживания средств связи и АСУ ВС Украины. В статье, на основе ранее проведенного анализа системы технического обслуживания средств связи и АСУ и в связи с поступлением на снабжение войск связи ВС Украины радиостанций на новой элементной базе впервые освещены вопросы видов и существующих уровней их технического обслуживания применяемых фирмами производителями, а также необходимость совершенствования ныне действующей системы технического обслуживания и внесения изменений в руководящие документы по техническому обеспечению.

M. Ivchenko, V. Yarovyi, N. Grishina, V. Tkach Poberezhets Directions for improving the maintenance systems for communication facilities and the Ukrainian. Armed Forces automated control system. The article, forsts on the a previously conducted analysis of the system of maintenance of communications equipment and automated control systems, and in connection with the arrival of radio stations on the new element base for the supply of communications troops of the Ukrainian Armed Forces, issues of types and existing levels of their technical maintenance used by manufacturers now are highlighted, as well as the need to improve the current system of maintenance and changes to the guidance documents on technical support

Ключові слова: система технічного обслуговування, профілактичне та позапланове обслуговування, рівні обслуговування.

Постановка завдання. Для вирішення завдання щодо удосконалення існуючої системи технічного обслуговування (ТО), видів обслуговування, у зв'язку з прийняттям на постачання засобів зв'язку і АСУ розроблених на новій елементній базі, до сучасних вимог та внесення змін до керівних документів з технічного забезпечення військ зв'язку ЗС України, необхідно розглянути – які види, рівні технічного обслуговування, передбачаються, наприклад, фірмою розробником радіостанцій Harris, та які існують підходи у збройних силах країн НАТО до технічного обслуговування.

Аналіз останніх досліджень і публікацій дозволяє зробити висновок, що моделям технічного обслуговування [1], видам технічного обслуговування [2], його організації [3], методам профілактичного обслуговування [4], визначенню показників якості технічного обслуговування [5] на даний час приділено достатньо уваги, але питанням відповідності нині діючої в ЗС України системи технічного обслуговування техніки зв'язку і АСУ, обґрунтуванню шляхів та методів її удосконалення, тим більше, з урахуванням вимог положень концепції Державної цільової оборонної програми розвитку озброєння та військової техніки на період 2016 – 2020 років, Розпорядження Кабінету Міністрів України від 14 червня 2017 р. № 398-Київ - Про схвалення Основних напрямів розвитку озброєння та військової техніки на довгостроковий період та з урахуванням нині діючих підходів в ЗС країн НАТО до технічного обслуговування, враховуючи, що на постачання військ зв'язку ЗС України надходить техніка зв'язку і АСУ на новій елементній базі - висвітлено недостатньо, а керівні документи з технічного забезпечення військ зв'язку та АСУ застарілі і потребують внесення змін, доповнень, а можливо, і перепрацювання їх в повному обсязі. Тому дослідження визначених завдань дозволить розглянути та прийняти до виконання нову систему технічного обслуговування техніки зв'язку і АСУ в ЗС України, а в майбутньому і використати ці дослідження при перепрацюванні керівних документів з технічного забезпечення в цілому.

Мета статті. Розкрити недоліки (невідповідності) існуючої системи технічного обслуговування техніки зв'язку та АСУ та обґрунтувати шляхи і методи її вдосконалення, в тому числі, з урахуванням підходів до технічного обслуговування та принципів і політики прийнятих в НАТО [7], а на прикладі виробництва радіостанцій фірмою Harris розкрити, які види та скільки рівнів технічного обслуговування пропонується нею мати.

Виклад основного матеріалу. Технічне обслуговування відноситься до заходів технічної експлуатації техніки зв'язку і автоматизації. Згідно ДСТУ технічне обслуговування – це комплекс операцій чи операція для підтримки справного стану чи працездатності об'єкта при використанні його за призначенням, під час простою, зберігання та транспортування. Головною метою обслуговування засобів зв'язку і АСУ в ході експлуатації є підтримання достатнього рівня їх безвідмовності за рахунок прогнозування і недопущення деякої частини потенційних відмов. *Під стратегією ТО* в військах зв'язку і АСУ необхідно розуміти – систему принципів організації і проведення обслуговування об'єктів, які бувають, як відомо, *об'єкти що обслуговуються* – це об'єкт, для якого проведення технічного обслуговування передбачено нормативно-технічною документацією та (чи) конструкторською (проектною) документацією (ДСТУ 2860-94) так і *об'єкти, що не обслуговуються* – це об'єкт, для якого проведення технічного обслуговування не передбачено нормативно-технічною документацією та (чи) конструкторською (проектною) документацією. *Об'єкт може включати* в себе технічні засоби, програмні засоби, технічний персонал або любе їх поєднання, а *система технічного обслуговування і ремонту* це не що інше як – сукупність взаємопов'язаних засобів, документації технічного обслуговування і ремонту та виконавців, необхідних для підтримки і відновлення якості виробів що входять до цієї системи[5].

У військах зв'язку на сьогодні встановлено шість видів обслуговування засобів зв'язку та АСУ поточного забезпечення:

- ТО (щоденне технічне обслуговування (ЩТО));
- технічне обслуговування №1 (ТО-1); технічне обслуговування №2 (ТО-2);
- сезонне технічне обслуговування (СО);
- регламентоване технічне обслуговування (РТО).

Для засобів зв'язку і автоматизації, що знаходиться на тривалому зберіганні (ТЗ), системою передбачається три види технічного обслуговування:

- (технічне обслуговування №1, при зберіганні (ТО-1з);
- технічне обслуговування №2 при зберіганні (ТО-2з);
- регламентоване технічне обслуговування (РТО).

Крім того на сучасному етапі реформування та розвитку Збройних Сил України в практику організації технічного забезпечення введено річне технічне обслуговування (РічТО). *РічТО направлене* на удосконалення системи технічного обслуговування ТЗ та автоматизації шляхом концентрації матеріальних та кваліфікаційних зусиль для виконання робіт з технічного обслуговування ОВТ в окремо взятій військовій частині. Перелік завдань та порядок виконання РічТО відповідає технічному обслуговуванню №2 (ТО-2).

Необхідно зазначити, що *в ході експлуатації* техніки зв'язку і АСУ встановлені та використовуються – *періодичне* (календарне, за наробкою або комбіноване) та *неперіодичне обслуговування*. Характеристика кожного із видів ТО приведені в ряді робіт [6]. Причому, автори багатьох із цих робіт висловлюють думку, що *перспективним видом ТО є обслуговування за технічним станом*, але втілення в життя цього прогресивного виду ТО зразків засобів зв'язку і АСУ на новій елементній базі не дозволяє виконати через відсутність вбудованої автоматизованої системи контролю і прогнозування, яка б дозволяла документувати зміни основних параметрів апаратури за часом.

Результати аналізу експлуатації техніки зв'язку і АСУ в ЗС України дозволяють зробити наступний висновок[5]:

періодичність і обсяг ТО що визначені в інструкціях з обслуговування підприємствами виробниками тієї чи іншої техніки зв'язку та АСУ в багатьох випадках є

необґрунтованими. Як правило, обсяг робіт є завищеним і не задовольняє вимогам їх мінімальній необхідності відносно підтримання технічного стану відповідного зразку на необхідному рівні в реальних умовах експлуатації;

з цієї ж причини для багатьох зразків техніки ці обсяги не можуть бути виконані в повній мірі особовим складом, що обслуговує техніку, в задані директивні терміни;

засоби вимірювання параметрів і характеристик апаратури, які згідно інструкції з технічного обслуговування рекомендуються, в ряді випадків відсутні, як на самих об'єктах так і в ремонтних підрозділах.

Таким чином, проведений аналіз доводить, що основними недоліками з організації технічного забезпечення засобів зв'язку та АСУ нині є: велике число видів технічного обслуговування; низька ефективність профілактичних робіт; великий обсяг і вартість ТО; неврахування структури об'єкту і, як наслідок, не оптимальність і неузгодженість режимів обслуговування, різних функціонально пов'язаних підсистем, що входять до одного зразку техніки зв'язку.

Не дивлячись на те, що на постачання військ зв'язку ЗС України поступає техніка на новій елементній базі, корінних змін в системі та організації технічного обслуговування не відбулося та вона і відстала від техніки, що поступила на постачання особливо за останні 3-4 роки. Крім того необхідно зазначити, що ускладнення апаратури зв'язку та АСУ, не підкріплене автоматизацією контролю її технічного стану, призводить до збільшення працевтрат на обслуговування. Не завжди корпорації, підприємства виробники, у яких закупається техніка зв'язку і АСУ, своєчасно передають технічну документацію щодо обслуговування та її ремонту до військ.

В цих умовах *пропонується, передбачити наступні основні шляхи усунення вище зазначених недоліків з організації технічного обслуговування*[5]:

перегляд як видів так періодичності технічного обслуговування;

вибір найбільш ефективних способів обслуговування;

введення прогнозуємих режимів перевірки досягнення параметрами апаратури профілактичних допусків;

застосування конструкцій, що не потребують демонтажу, вибір оптимальної послідовності виконання операцій обслуговування;

перехід до перспективного виду технічного обслуговування техніки зв'язку і АСУ – обслуговуванню за технічним станом.

В умовах коли на постачання поступає новітня техніка, звичайно і система технічного обслуговування потребує змін та приведення її у відповідність до підходів з технічного обслуговування та принципів і політики прийнятих в у ЗС країн членів НАТО [7]. Наприклад, в Інструкції по експлуатації радіостанції виробництва HARRIS [8], зазначається два види технічного їх обслуговування - *профілактичне обслуговування, позапланове та три рівні обслуговування*.

Так, відповідно до інструкції з експлуатації сучасних тактичних короткохвильових радіостанцій, виробництва фірми Harris, *профілактичне обслуговування* – це система обслуговування, яке здійснюється по графіку. Під час профілактики обладнання перевіряється, щоб запобігти виходу з ладу і зменшити час простою.

Профілактичне обслуговування полягає в утриманні обладнання в чистому та сухому стані, очищеному від пилу. Для очистки обладнання рекомендується використовувати чисту щітку, вологу губку і чисту тканину. Обладнання, яке використовується має оглядатися щоденно, зокрема:

- потрібно виконати вбудовані тести;

- перевірити надійність під'єднання батарейного відсіку і чистоту вентиляційного клапана;

- надійність під'єднання кабелів та роз'ємів до трансівера і антенної системи.

Якщо обладнання щодня не використовується, то його огляд та виконання відповідних процедур має проводитися *щотижня*, а саме:

- огляд антени на наявність зламів і розтягнень (за потреби – відремонтувати чи замінити);

- огляд роз'ємів на предмет корозії чи пошкоджень;

- перевірка роз'ємів, які не використовуються, на наявність захисних ковпачків.

Профілактичне обслуговування крім щоденного, щотижневого обслуговування передбачає і щорічне обслуговування, під час якого проводиться перевірка в повному обсязі роботи радіостанції та заміна батареї НУВ.

Позапланове технічне обслуговування проводиться, коли під час профілактичного обслуговування, чи під час роботи радіостанції, були виявлені ті чи інші несправності, або той чи інший дефект.

Крім того, компанією Harris, на відміну від системи технічного обслуговування що діє в ЗС України, *передбачається – три рівні обслуговування:*

перший – визначення рівня працездатності обладнання (виконується оператором без застосування додаткового обладнання);

другий – визначення працездатності обладнання радіостанції (виконується оператором із застосуванням додаткового обладнання);

третій – визначення працездатності обладнання до модуля у пристрої (виконується сертифікованим персоналом із застосуванням, яким повинен бути обладнаний спеціалізований автомобіль).

Таким чином, порівнюючи, діючу в ЗС України, систему технічного обслуговування та види технічного обслуговування засобів зв'язку і АСУ, з тими видами які застосовуються в ЗС країн членів НАТО [7] та в зв'язку з отриманням на постачання у війська зв'язку новітньої техніки, обслуговування якої, згідно з інструкції з експлуатації (наведена вище для сучасних тактичних короткохвильових радіостанцій, виробництва фірми Harris) значно відрізняється від обслуговування аналогової техніки зв'язку і є підтвердженням необхідності вдосконалення діючої системи технічного обслуговування у ЗС України. *Напрями удосконалення пропонується мати наступні:* визначити головну ціль обслуговування в процесі експлуатації засобів зв'язку і АСУ на новій елементній базі, які надходять на постачання; визначити сукупність взаємопов'язаних засобів, виконавців і документації з обслуговування, призначеної для підтримання справного і працездатного стану; оптимізувати періодичність і види технічного обслуговування засобів зв'язку та характеристики кожного із них.

Під час розгляду можливої (перспективної) системи технічного обслуговування необхідно виходити із завдань вимог до цієї системи, таких як [9]: експертне (директивне) завдання вимог, що базується тільки на загальній інженерній інтуїції та практичному досвіді; завдання вимоги з прототипу, яке ґрунтується на аналізі наявної статистичної інформації з надійності новітньої техніки зв'язку та АСУ близькою за призначенням, структурою і елементній базі; завдання оптимального рівня надійності, яке виникає тільки в тому випадку коли вихідний ефект від функціонування системи вимірюється в тих же одиницях, що і затрати на її створення. В цьому випадку необхідно мати на увазі, що завдання вище зазначених вимог щодо перспективної системи технічного обслуговування зводиться до максимізації цільової функції наступного вигляду:

$F_K(R) = E_K(R) - C_K(R)$, де R – показник надійності системи, який залежить від k -го варіанту структури системи S_k і від надійності елементів i -го r_i , тобто

$R = R(S_k, r_i, K = 1, \dots, m, i = 1, \dots, n)$, де в свою чергу, m – число розглянутих варіантів структури, а n – число різних комплектуючих елементів, що підлягають обслуговуванню, $E_K(R)$ – вихідний ефект від функціонування K -го варіанту нової системи технічного обслуговування в вартісних показниках при рівні надійності - R ; $C_K(R)$ – затрати на забезпечення рівня надійності, рівного – R , для K -го варіанту системи. Розрахунки, щодо показників надійності для декількох варіантів системи технічного обслуговування засобів зв'язку і АСУ, дозволять визначити найкращий варіант системи, який дозволить мати найменші затрати на забезпечення рівня надійності.

Отже, результати аналізу експлуатації техніки зв'язку і АСУ в ЗС України, а на їх основні недоліки з організації технічного обслуговування, а також підходи до технічного обслуговування та принципів і політики прийнятих в НАТО з цього питання [7], та наведеного прикладу з застосування видів та рівнів технічного обслуговування вказаних в інструкції з експлуатації радіостанції тактичного рівня виробництва HARRIS [8], а також іншої новітньої техніки зв'язку, що поступає на постачання до військ зв'язку ЗС України, дозволяють зробити висновок щодо необхідності вдосконалення нині діючої системи технічного обслуговування та приведення її, як у відповідність до вимог діючої системи в ЗС країн членів НАТО так і до застосування тих видів технічного обслуговування, які б забезпечували під час обслуговування найкращий показник надійності нової, чи вдосконаленої системи з обслуговування.

Перспективи подальших досліджень.

В подальших дослідженнях доцільно розглянути періодичність та характеристику кожного із видів технічного обслуговування засобів зв'язку і АСУ розроблених на новій елементній базі та прийнятих (які плануються бути прийнятими) на постачання у ЗС України.

ЛІТЕРАТУРА

1. Барзилович Е.Ю. Модели технического обслуживания сложных систем / Е.Ю. Барзилович // М.: Высшая школа, 1982. – С. 232.
2. Северцев М.А. Надёжность сложных систем в эксплуатации и обработке / М.А. Северцев // М.: Высшая школа, 1989. – С. 431.
3. Барзилович Е.Ю. Организация обслуживания при ограниченной информации о надёжности системы / Е.Ю. Барзилович, В.А. Каштанов // М.: Сов. радио, 1975. – С. 136.
4. Маньшин Г.Г. Методы профилактического обслуживания эргатических систем / Г. Г. Маньшин, Е.Ю. Барзилович, В.Ф. Воскобоев // Минск: Наука и техника, 1983. – С. 222.
5. Креденцер Б.П. Техническое обслуживание и надёжность систем с временным резервированием / Б.П. Креденцер // МОНУ - Киев: Феникс, 2016. – С. 383.
6. Креденцер Б.П. Модели технического обслуживания систем с избыточностью / Б.П. Креденцер, С.В. Ленков, М.И. Резников, В.В. Зубарев // - К.: Феникс, 2002. – С. 192.
7. Сайт Справочника по тыловому обеспечению НАТО, 03.03.2016г.: https://www.nato.int/nato_static_fl2014/.../20160303_2012-logistics_hndbk-ru.pdf.
8. Інструкція з експлуатації тактичної короткохвильової радіостанції. Переклад українською мовою з видання: PUBLICATION NUMBER: 10515 - 0228 – 4200, JUNE 2011. RED.D. – С. 165 – 166.
9. И.А. Ушаков. Надёжность технических систем / Ю.К. Беляев, В.А. Богатырев, В. П. Болотин // М.: Радио и связь, 1985. - С. 29.