

---

---

# Загальні питання

УДК 621.317

С.С. Войтенко, С.В. Герасимов, В.В. Куценко

*Харківський національний університет Повітряних Сил імені Івана Кожедуба, Харків*

## НАПРЯМИ УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ КОНТРОЛЮ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ ЗРАЗКІВ ОЗБРОЄННЯ ТА ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ

*У статті показано значення та роль системи контролю технічного стану зразків озброєння та військової техніки при проведенні сучасних військових операцій. Визначені основні тенденції в розвитку озброєння, які впливають на необхідність удосконалення системи контролю їх технічного стану. Обґрунтовані основні завдання системи контролю технічного стану зразків озброєння та військової техніки. Запропоновані заходи щодо удосконалення системи контролю технічного стану зразків озброєння та військової техніки.*

**Ключові слова:** система контролю технічного стану зразків, озброєння та військова техніка, засоби виміральної техніки.

### Вступ

**Постановка проблеми.** Результати останніх воєнних конфліктів у світі свідчать, що сьогодні у війні перемагає той, хто якісніше підготовлений до проведення бойових дій і вмiло застосовує свої знання та озброєння на практиці. Проведення анти-терористичної операції на сході України викрило низку проблем в організації технічного забезпечення військових формувань. Так на початку проведення операції переважна кількість зразків озброєння залишилася у парках або потребувала ремонту вже на маршруті висування. Це пов'язано з відсутністю дієвої системи визначення фактичного технічного стану зразків озброєння та військової техніки (ОВТ) з метою прийняття обґрунтованого рішення з подальшого використання цих зразків – переведення ОВТ на експлуатацію за технічним станом [1].

Тому, актуальним питанням є розв'язання проблеми організації ефективної системи контролю технічного стану зразків ОВТ на етапі експлуатації для підвищення бойових спроможностей підрозділів у цілому та їх окремих складових [2; 3].

**Аналіз публікацій.** Проведений аналіз літератури показав [2 – 4], що існує низка поглядів на розвиток системи контролю технічного стану зразків ОВТ. Однак вони не розглядають особливостей в організації цієї системи в умовах переходу до нової моделі збройних сил з центрами територіальної оборони. Це вимагає вирішення актуального питання щодо розробки пропозицій з удосконалення системи контролю технічного стану зразків ОВТ на етапі експлуатації.

**Метою статті** є обґрунтування напрямів удосконалення системи контролю технічного стану зразків озброєння та військової техніки.

### Основна частина

Зростаюча технічна оснащеність військових підрозділів, поява на озброєнні нових типів бойової техніки привели до необхідності вимірювання оптичних, теплотехнічних, магнітних, світлотехнічних і інших фізичних величин. Ця тенденція зумовлює інтенсивне збільшення витрат часу на виконання завдань контролю технічного стану. Вже сьогодні при технічному обслуговуванні та підготовці ОВТ до бойового застосування 40 – 90 % часу займають вимірювання [5].

Озброєння військових підрозділів новими високотехнологічними зразками ОВТ (наприклад, високоточними керованими системами ракетної зброї різного призначення; сучасними телекомунікаційними системами; оптико-електронними системами наведення та цілевказівки та системами формування ІЧ-зображень цілей; глобальними системами місце визначення – GPS; засобами визначення електромагнітної сумісності радіоелектронного обладнання; засобами на основі використання надвисокочастотних технологій тощо) підвищує вплив системи контролю технічного стану на досягнення їх завдань за бойовим призначенням.

Аналіз проведення збройних конфліктів у світі та заходів антитерористичної операції на сході України дозволив сформулювати мету та основні завдання системи контролю технічного стану зразків ОВТ у локальних війнах (конфліктах).

Метою контролю технічного стану зразків ОВТ, як складової частини технічного забезпечення ОВТ у локальних війнах, є:

- досягнення визначеної ефективності бойового застосування ОВТ;
- підтримка постійної бойової готовності висо-

котехнологічних зразків озброєння (наприклад, систем ракетної зброї, засобів виявлення пусків ракет, приладів місце визначення, бойових і експлуатаційних властивостей озброєння);

- забезпечення високої ефективності робіт з технічного обслуговування та ремонту високотехнологічних зразків озброєння;

- створення нових спеціальних засобів виміральної техніки для контролю технічного стану високотехнологічних зразків озброєння, підвищення рівня автоматизації та уніфікації.

У числі основних завдань технічного забезпечення військових формувань, які необхідно вирішувати для ефективного застосування зразків ОБТ у локальних конфліктах, виділимо наступні:

- встановлення раціональної номенклатури вимірюваних (контрольованих) параметрів, діапазонів вимірювань і норм точності вимірювань при розробці (модернізації), виробництві, випробуваннях, експлуатації та ремонті високотехнологічних зразків озброєння;

- розробка методів вимірювання (контролю) та засобів виміральної техніки (ЗВТ) для вимірювання (контролю) параметрів високотехнологічних зразків озброєння з метою підвищення оперативності та достовірності їх контролю технічного стану;

- встановлення порядку вибору структур підсистем ЗВТ, що використовуються при розробці, виробництві, випробуваннях, експлуатації та ремонті високотехнологічних зразків озброєння;

- встановлення вимог до ЗВТ, призначених до застосування при створенні та експлуатації високотехнологічних зразків озброєння, до нормування їх метрологічних і експлуатаційних характеристик;

- розробка принципів та методів проведення контролю технічного стану високотехнологічних зразків озброєння при їх експлуатації за станом.

З результатів аналізу систем технічного забезпечення інших країн (переважно країн членів блоку НАТО) впливає тенденція створення міцних ремонтно-відновних органів [2; 6]. Структура системи контролю технічного стану зразків ОБТ повинна відповідати організаційній побудові військ, поєднується зі всіма видами забезпечення бойових дій, відповідати принципу об'єднання однотипних підрозділів при зміні структури військ на різних театрах воєнних дій, вимогам мобільності та маневреності, підтримці необхідного рівня єдності та точності вимірювань при мінімізації витрат на функціонування системи.

Так, командування військових підрозділів країн членів блоку НАТО вважає систему технічного забезпечення важливою складовою в підтриманні високої боєготовності військ і приділяє велику увагу її вдосконаленню [6]. Система технічного забезпечення є невід'ємною частиною матеріально-технічного

забезпечення та вирішує широке коло завдань, починаючи від програм створення ЗВТ і закінчуючи підтримкою їх і зразків ОБТ у працездатному стані. Підрозділи з контролю технічного стану зразків ОБТ мають високий ступінь оперативності та автономності. Принципи та способи побудови та застосування системи технічного забезпечення направлені на підтримання високого рівня боєготовності військ.

Крім того, відмітимо, що останнім часом у світі все більша увага приділяється створенню універсальних ЗВТ і засобів контролю модульної побудови, здатних проводити перевірку та діагностику озброєння різних типів. Наприклад, в арміях країн НАТО широко використовується переносний калібрувальний прилад (TFCU), який складається з робочих еталонів, випробувального, вимірювального та діагностичного обладнання (TMDE), а також допоміжних засобів, установлених в протиударних переносних контейнерах.

Крім того, до завдань системи контролю технічного стану зразків ОБТ провідних країн світу входять: координація діяльності лабораторій у військах; розробка нормативно-технічної документації на методи та засоби перевірки; проведення базових досліджень військових еталонів; розробка програм розвитку та створення контрольно-діагностичної техніки; реалізація сумісних проєктів у області технічного забезпечення з державними установами, приватними фірмами, університетами; науково-технічний супровід програм; обслуговування лабораторій.

Тобто, системи технічного забезпечення ОБТ провідних країн мають наступні спільні риси, які можливо виділити як достоїнства:

- мобільність технічних підрозділів за рахунок великої кількості пересувних лабораторій та транспортабельної апаратури, включаючи еталони;

- співробітництво з іншими міністерствами з питань оборони та безпеки держави;

- залучення до проведення контролю технічного стану військових підрозділів державних організацій та приватних фірм;

- технічні підрозділи мають високий ступінь оперативності проведення контролю технічного стану зразків ОБТ. Так у провідних країнах світу контроль технічного стану військових підрозділів проводиться своєчасно незалежно від їх перебування (у місцях постійної дислокації чи при проведенні військових операцій у будь-якому куточку світу).

У цілому, на даний час, технічне обслуговування підсистем і агрегатів високотехнологічних зразків озброєння слід розглядати як найважливішу частину процесу експлуатації. До сучасних систем матеріально-технічного забезпечення висуваються жорсткі вимоги. Воно повинне сприяти підтримці бойової готовності та досягненню максимальної

ефективності застосування бойових підрозділів, скороченню термінів на розробку, виробництво і випробування нових зразків ОВТ.

Нажаль, сьогодні військові підрозділи вимушені експлуатувати морально та фізично старіюче ОВТ. Це потребує значного збільшення об'єму робіт з контролю поточного стану ОВТ, у першу чергу, об'єму вимірювань, які виконуються для контролю технічного стану зразків ОВТ. Відмова від проведення такого контролю може привести до того, що до виконання поставленого завдання буде допущений несправний зразок ОВТ, а отже, завдання не буде виконане. Саме проведення контролю технічного стану зразків ОВТ підвищує достовірність застосування справного озброєння.

Отже, саме контроль технічного стану зразків ОВТ на даному етапі відіграє провідну роль у гарантуванні боєготовності та ефективності застосування старіючих зразків ОВТ, страхує особовий склад від можливих аварій і катастроф, раптових відмов.

З іншого боку переозброєння військ сучасними наукоємними високоточними зразками ОВТ обумовлює необхідність внесення змін в організацію та технічне переоснащення служб технічного забезпечення, підвищує роль точних вимірювань у військовій справі, що дозволяють уникати помилок при ухваленні рішень і пов'язаних з ними втрат. Так, система технічного контролю зразків ОВТ у всі часи, а зараз особливо, характеризується високою техніко-економічною ефективністю, витрати на неї окупаються досить швидко. Наприклад, якщо рахувати технічне обслуговування ідеальним, тобто таким, що забезпечує миттєве відновлення визнаного не придатним зразка ОВТ з імовірністю одиниця, то показник ефективності технічного обслуговування зразка визначається формулою:

$$K_{\text{то}} = \frac{E_{\text{то}} - E}{E_i - E}, \quad (1)$$

де  $E_{\text{то}}$  – ефективність застосування зразка після проведення технічного обслуговування;  $E_i$  – ефективність застосування зразка після ідеального (помилки контролю першого та другого роду відсутні) технічного обслуговування;  $E$  – ефективність застосування зразка при умові, що обслуговування не проводилось.

Співвідношення (1) дозволяє проаналізувати підвищення (зменшення) ефективності застосування зразка ОВТ при проведенні (відсутності) технічного обслуговування.

Коефіцієнт економічної ефективності технічного обслуговування зразка ОВТ розраховується згідно формули [7]:

$$K_{\text{то}}^e = (C^+ + C^-) / C_{\text{то}}, \quad (2)$$

де  $C^+$  – вартість економічного ефекту (користі), як

результату застосування зразка за призначенням;  $C^-$  – вартість завданого матеріального збитку при відмові проведення обслуговування (вартість експлуатації несправного зразка);  $C_{\text{то}}$  – вартість проведення обслуговування зразка, яка включає в себе витрати на заробітну платню обслуговуючого персоналу; витрати на амортизацію ЗВТ, які застосовуються при обслуговуванні зразка; транспортні витрати тощо.

З формули (2) видно, що система контролю технічного стану зразка ОВТ побудована оптимально тільки тоді, коли економічний ефект від застосування зразка за призначенням більше витрат на проведення обслуговування, тобто  $K_{\text{то}}^e > 1$ . У даному випадку проведення обслуговування зразка економічно доцільно, інакше система контролю технічного стану зразка ОВТ не оптимальна.

Отже, в організацію системи контролю технічного стану зразка ОВТ на етапі експлуатації пропонується закласти три основні принципи:

- мобільність технічних підрозділів, яка досягається за рахунок оснащення їх пересувними лабораторіями та транспортабельною апаратурою;

- гнучкість і живучість системи;

- сумісність системи технічного забезпечення з системою бойового забезпечення, що полягає в тому, що технічне забезпечення не повинне приводити до порушення експлуатації озброєння та зниження ступеня його боєготовності.

Зменшення часу на проведення калібрування та ремонту ЗВТ дозволяє підвищити рівень контролю технічного стану зразків ОВТ у військових підрозділах (у місцях дислокації військ). Відомо, що для об'єктів, що ремонтуються (після появи відмови передбачене негайне її усунення), коефіцієнт готовності дорівнює

$$K_{\Gamma} = \frac{T_{\text{в}}}{T_{\text{в}} + T_{\text{р}}}, \quad (3)$$

де  $T_{\text{в}}$  – час напрацювання об'єкта до відмови;  $T_{\text{р}}$  – тривалість ремонту несправного об'єкта.

Коефіцієнт оперативної готовності  $K_{\text{ог}}$  – імовірність того, що об'єкт, який перебуває в режимі очікування, буде працездатним в довільний момент часу та, починаючи з цього моменту, буде працювати безвідмовно протягом заданого інтервалу часу, тобто

$$K_{\text{ог}} = K_{\Gamma} \cdot P(t) = \frac{T_{\text{в}}}{T_{\text{в}} + T_{\text{р}}} P(t), \quad (4)$$

де  $P(t)$  – ймовірність справного стану об'єкту.

Формули (3) і (4) наочно показують, що чим менше час проведення калібрування та ремонту ЗВТ, тим вище коефіцієнт готовності та коефіцієнт оперативної готовності зразка ЗВТ.

Тому пропонується при подальшому реформуванні системи контролю технічного стану зразків ОВТ військових підрозділів врахувати те, що вона повинна виконувати наступні завдання:

- вироблення та проведення єдиної технічної політики в області контролю технічного стану зразків ОВТ, організацію та координації робіт з військово-технічного супроводження розробки (модернізації) зразків і комплексів ОВТ;

- нарощування та забезпечення надійного функціонування еталонної бази військових підрозділів щодо спеціальних ЗВТ, у тому числі переносних еталонів;

- ведення каталогу ЗВТ, обґрунтування доцільності використання та створення (або закупівлі) ЗВТ, здійснення функції замовника нових зразків ЗВТ або їх модернізації, оснащення військових підрозділів потрібними ЗВТ, організація їх експлуатації та ремонту;

- забезпечення високої ефективності застосування ОВТ, підтримання їх бойових і експлуатаційних властивостей;

- забезпечення єдності вимірювань у військових підрозділах і сумісності вимірювань з провідними країнами світу;

- удосконалення нормативної та нормативно-методичної бази контролю технічного стану ОВТ;

- підготовка та підвищення кваліфікації фахівців з контролю технічного стану зразків ОВТ.

Серед перспективних завдань системи контролю технічного стану зразків ОВТ, які пропонується включити до концепції розвитку системи технічного (матеріально-технічного) забезпечення сфери оборони, тобто для системи технічного забезпечення усіх збройних формувань держави, виділимо наступні:

- розробка принципів і методів технічного обслуговування еталонів та спеціальних ЗВТ при переведенні їх на експлуатацію за станом;

- розробка принципів і методів технічного обслуговування зразків ОВТ при виконанні військовими підрозділами антитерористичних і миротворчих операцій;

- розгляд можливих напрямків співпраці в галузі технічного забезпечення з арміями інших країн під час проведення миротворчих операцій та операцій зі стабілізації обстановки;

- удосконалення системи технічного забезпечення військових підрозділів при переході від територіально-видового (фактично існуючого) до територіального принципу побудови системи технічного забезпечення, що діє в арміях європейських країн;

- проведення аналізу та прийняття процедур калібрування ЗВТ, що є обов'язковими в провідних країнах світу;

- забезпечення єдності вимірювань у військо-

вих підрозділах з урахуванням вимог нормативних документів провідних країн;

- співробітництво в галузі технічного забезпечення сучасних вимірювальних технологій (оптико-електронні системи, глобальні системи місцевизначення, пересувні калібрувальні лабораторії тощо);

- формування та оптимізацію системи ремонту військових ЗВТ з організацією її капітального, середнього та поточного ремонту;

- удосконалення нормативної бази з питань контролю технічного стану зразків ОВТ, її гармонізація з документами провідних країн світу;

- зменшення часу на проведення калібрування та ремонту ЗВТ, підвищення рівня робіт у військових підрозділах (в місцях дислокації військ) за допомогою пересувних лабораторій, у тому числі з застосуванням мобільних еталонів.

Виділімо основні напрями реформування системи контролю технічного стану зразків ОВТ:

- перехід до територіального принципу структурної побудови системи, створення дієвої оптимальної мережі стаціонарних лабораторій з контролю технічного стану та необхідної кількості пересувних лабораторій;

- формування мобільних підрозділів на базі пересувних лабораторій та транспортабельної вимірювальної апаратури, включаючи еталони; використання уніфікованих транспортних контейнерів для розміщення різних типів вимірювальної апаратури та еталонів. Мобільні групи можуть надавати додаткові послуги в регіонах, де немає державних стаціонарних лабораторій. Це забезпечить калібрування та ремонт обладнання цивільним організаціям (на договірних засадах) та проведення калібрування та ремонту спеціального обладнання;

- зменшення часу на проведення калібрування та ремонту ЗВТ за рахунок їх проведення безпосередньо в місцях дислокації військових підрозділів.

Сформулюємо основні заходи щодо удосконалення системи контролю технічного стану зразків ОВТ у сфері оборони:

- при закупівлі (замовленні розробок нових типів) ЗВТ для військових підрозділів слід враховувати тенденції їх розвитку в світі та орієнтуватися на цифрові вимірювальні прилади. Слід зазначити, що, виходячи із принципу „розумної достатності”, кожне покоління ОВТ повинне обслуговуватися відповідним поколінням ЗВТ. Це означає, що оновлення парку ЗВТ повинне відбуватися протягом модернізації й створення нових зразків ОВТ. Однак це не виключає закупівлі нових ЗВТ закордонного та вітчизняного виробництва для підтримки та удосконалення рівня технічної основи (у тому числі еталонної бази) військових підрозділів;

- для підвищення імовірності застосування справних ЗВТ на сучасному стані їх розвитку (засо-

би вимірювання працюють з вичерпаним технічним ресурсом) доцільно директивно скоротити їх міжповітряні інтервали;

– для своєчасного оновлення ЗВТ та запобігання накопичення надлишку оновленого парку ЗВТ слід враховувати динаміку змін технічного стану ЗВТ, яка базується на детальному аналізі річних форм звітності.

Запропоновані пропозиції та заходи дозволять удосконалити систему контролю технічного стану зразків ОВТ військових підрозділів.

## Висновки

У статті визначені напрями та сформульовані основні заходи щодо удосконалення системи контролю технічного стану зразків озброєння та військової техніки військових підрозділів на етапі їх переозброєння. Врахування запропонованих напрямів і заходів дозволить підвищити ефективність застосування військових підрозділів під час підготовки та ведення бойових дій, проведення антитерористичних, спеціальних і миротворчих операцій шляхом вдосконалення структури системи контролю технічного стану зразків озброєння та військової техніки та оптимізації елементів цієї системи у сфері оборони.

## Список літератури

1. Герасимов С.В. Розрахунок функції розподілу вихідного сигналу об'єкту контролю при визначенні його технічного стану / С.В. Герасимов // Системи обробки інформації: Зб. наук. пр. – Х.: ХУПС, 2014. – Вип. 1 (117). – С. 13-17.

2. Войтенко С.С. Особливості метрологічного забезпечення озброєння і військової техніки у локальних війнах останніх десятиріч / С.С. Войтенко, С.В. Герасимов // Системи озброєння і військова техніка. – 2008. – № 1 (13). – С. 42-46.

3. Хижняк В.В. Завдання метрологічного забезпечення військ та напрямки їх виконання в умовах реформування Збройних Сил України / В.В. Хижняк, В.Ю. Камінський // Наука і оборона. – 2009. – № 2. – С. 55-60.

4. Харченко О.В. Експлуатація військової техніки за технічним станом – вимога часу / О.В. Харченко, С.В. Пащенко, В.В. Юхачов // Наука і оборона. – 2011. – № 3. – С. 51-56.

5. Борисенко М.В. Пропозиції з удосконалення системи метрологічного забезпечення військових підрозділів в умовах реформування / М.В. Борисенко, С.В. Герасимов // Системи озброєння і військова техніка. – 2013. – № 2 (34). – С. 10-14.

6. Герасимов С.В. Тенденції розвитку системи метрологічного забезпечення Збройних Сил Польщі / С.В. Герасимов, І.Є. Бакулін // Зб. наук. пр. Харківського університету Повітряних Сил. – Х.: ХУПС, 2007. – Вип. 1(13). – С. 107-110.

7. Чинков В.Н. Комплексный экономический показатель эффективности метрологического обслуживания сложных технических объектов / В.Н. Чинков, С.В. Герасимов, М.Ю. Яковлев // Системи обробки інформації: Зб. наук. пр. – Харків: НАНУ, ПАНМ, ХВУ, 2001. – Вип. 5 (15). – С. 7-12.

Надійшла до редколегії 4.10.2016

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

## НАПРАВЛЕНИЯ УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ОБРАЗЦОВ ВООРУЖЕНИЯ И ВОЕННОЙ ТЕХНИКИ

С.С. Войтенко, С.В. Герасимов, В.В. Куценко

*В статье показаны значение и роль системы контроля технического состояния образцов вооружения и военной техники при проведении современных военных операций. Определены основные тенденции в развитии вооружения, которые влияют на необходимость усовершенствования системы контроля их технического состояния. Обоснованы основные задания системы контроля технического состояния образцов вооружения и военной техники. Предложены мероприятия по усовершенствованию системы контроля технического состояния образцов вооружения и военной техники.*

**Ключевые слова:** система контроля технического состояния образцов, вооружение и военная техника, средства измерительной техники.

## DIRECTIONS OF IMPROVEMENT OF CHECKING SYSTEM TECHNICAL STATE OF STANDARDS OF ARMAMENT AND MILITARY TECHNIQUE

S.S. Voitenko, S.V. Herasimov, V.V. Kycenko

*In the article a value and role of the checking of the technical state of standards of armament and military technique system is rotined during the leadthrough of modern soldiery operations. Basic tendencies are certain in development armaments which influence on the necessity of improvement of the checking of their technical state system. The basic tasks of the system control of the technical state of standards of armament and military technique are grounded. Measures are offered on the improvement of the checking of the technical state of standards of armament and military technique system.*

**Keywords:** checking of the technical state of standards system, armament and military technique, facilities of the measuring engineering.