

УДК 621.317

М.В. Борисенко, С.В. Герасимов

Харківський університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба, Харків

ПРОПОЗИЦІЇ З УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ МЕТРОЛОГІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВІЙСЬКОВИХ ПІДРОЗДІЛІВ В УМОВАХ РЕФОРМУВАННЯ

В статті показано значення та роль метрологічного забезпечення озброєння та військової техніки при проведенні сучасних військових операцій. Визначені основні тенденції в розвитку озброєння, які впливають на необхідність удосконалення метрологічного забезпечення. Обґрунтовані основні завдання системи метрологічного забезпечення військових підрозділів. Запропонована концепція розвитку системи метрологічного забезпечення сфери оборони. Обґрунтовані заходи щодо удосконалення системи метрологічного забезпечення військових підрозділів.

Ключові слова: метрологічне забезпечення, озброєння та військова техніка, концепція.

Вступ

Постановка проблеми. Результати останніх воєнних конфліктів свідчать, що сьогодні у війні перемагає той, хто якісніше підготовлений до проведення бойових дій та вмiло застосовує свої знання та озброєння на практиці.

Тому, актуальною є проблема організації ефективної системи бойової та технічної підготовки військових підрозділів, яка нерозривно пов'язана з проблемою оцінки бойових спроможностей (бойових потенціалів) військових підрозділів в цілому та їх окремих складових – зразків озброєння та військової техніки (ОВТ).

В умовах подальшого реформування Збройних Сил (ЗС) України створюються нові організаційні структури, змінюються принципи комплектування військових частин і підрозділів особовим складом, що суттєво впливає на підготовку та навчання військ [1]. В умовах, коли організаційна структура військових підрозділів будується по критерію “оптимізація – ефективність – вартість” і принципу розумної достатності, потрібний комплексний, системний підхід до обґрунтування побудови, організації функціонування всіх елементів і ланок ЗС, зумовлюється різке підвищення військово-економічної і оперативно-тактичної значущості оперативного (бойового), морально-психологічного, тилового та технічного забезпечення, одним з видів якого є метрологічне [1].

Метрологічне забезпечення ЗС України організовується та здійснюється з метою: досягнення високої ефективності експлуатації та бойового застосування ОВТ, підтримки їх бойових і експлуатаційних властивостей; забезпечення єдності, точності та своєчасності вимірювань для досягнення достовірності оцінки тактико-технічних характеристик ОВТ; отримання достовірної інформації в процесі діагностування, профілактики, лікування та охорони здоров'я особового складу; визначення рівня радіоактивного забруднення та

опромінювання; організації контролю за використанням матеріальних засобів і доведення особовому складу встановлених норм забезпечення; виконання правил і норм безпеки, виробничої санітарії; забезпечення постійної готовності до використання та ефективної експлуатації військових засобів вимірювальної техніки (ЗВТ) [2, 3].

Концепція розвитку ОВТ направлена на вдосконалення службово-бойової діяльності військових підрозділів за рахунок розробки нових ефективних видів ОВТ, приймання на озброєння високоточних засобів, створення мобільних перешкодозахисних засобів цифрового зв'язку з можливістю створення розгалуженої системи каналів передачі цифрової інформації.

У цих умовах зростає роль і значення метрологічного забезпечення у вирішенні завдань підтримки ОВТ в готовності до застосування. Від рівня вимірювань залежить оперативність і правильність інформації про стан ОВТ, навколишнього середовища та особового складу, про витрати матеріальних засобів, і, отже, ухвалення рішення на застосування військ при підготовці та в ході ведення різних форм бойових дій [2 – 4].

Аналіз публікацій. Проведений аналіз літератури показав [2 – 6], що існує низка поглядів на розвиток системи метрологічного забезпечення військ (сил). Однак вони не розглядають деякі особливості в організації системи метрологічного забезпечення військових підрозділів в умовах переходу до створення центрів територіальної оборони та відмови від видової побудови ЗС.

Таке реформування ЗС вимагає вирішення актуального питання щодо розробки пропозицій з удосконалення системи метрологічного забезпечення в сфері оборони.

Мета статті. Дана стаття присвячена обґрунтуванню пропозицій щодо удосконалення системи метрологічного забезпечення військових підрозділів на етапі їх реформування.

Основна частина

Підвищення ролі та значення метрологічного забезпечення у вирішенні завдань реформування ЗС України обумовлене також появою нових тенденцій в розвитку ОВТ.

Перша і основна з них – зростання показників точності у нового покоління ОВТ, особливо у систем високоточного озброєння. За останніх 20 – 25 років, необхідна точність вимірювання більшості фізичних величин, що визначають бойові якості озброєння, збільшилася в сотні та тисячі разів. Якщо раніше відносна похибка вимірювання електромагнітних коливань в задаючих генераторах радіолокаційних станцій і системах зв'язку оцінювалась величиною $10^{-5} - 10^{-6}$ (тисячні долі відсотка) і була цілком достатньою та задовольняла практично всіх споживачів, то в даний час, наприклад, для контролю високостабільних генераторів, потрібні вимірювальні прилади з відносною похибкою $10^{-11} - 10^{-12}$ і менш (тобто мільйонні долі відсотка).

Друга тенденція в розвитку ОВТ пов'язана з постійним збільшенням об'єму і складності вимірювань, здійснюваних в ході підготовки і застосування озброєння. Непрямим свідомством цієї тенденції є зростання числа контрольованих параметрів на зразках ОВТ.

Наприклад, за останніх 7 – 10 років число контрольованих параметрів агрегатів і систем ОВТ виросло в 2 – 3 рази і досягло 350...3000.

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 метрологічного забезпечення. Вже сьогодні при технічному обслуговуванні та підготовці ОВТ до бойового застосування 40-90 % часу займають вимірювання.

Наступна важлива тенденція – розширення сфер застосування, поява нових вимірювальних завдань при створенні та експлуатації ОВТ на основі раніше невідомих фізичних ефектів, явищ і принципів. Так, наприклад, впровадження цифрових і волоконно-оптичних систем зв'язку зумовило необхідність розвитку вимірювань в області лазерної техніки.

В умовах підготовки та ведення сучасних військових операцій виявляється така тенденція, як підвищення вимог до оперативності та своєчасності вимірювань, швидкодії засобів вимірювань і контролю.

Якщо 20-25 років тому час, витрачений на отримання вимірювальної інформації про один параметр складного зразка ОВТ, складав від одиниць до десятків хвилин, то в даний час вимоги до швидкодії визначається долями секунд.

Результати аналізу організації тилового й технічного забезпечення військових підрозділів розвинених країн свідчать, що системи вимірювання та контролю параметрів ОВТ завжди мали комплексний характер. Тому створення об'єднаної системи, що керує інтегрованими процесами вимірювання та контролю параметрів ОВТ, є одним з найдоцільніших шляхів удосконалення технічного забезпечення ЗС [2]. До складу зазначеної структури, очевидно, повинні входити підрозділи та засоби метрологічного забезпечення, а також засоби, що забезпечують підтримку ефективного застосування ОВТ в цілому на протязі всього життєвого циклу.

На жаль, сучасний стан військової реформи та організації військового будівництва характеризується гострим дефіцитом грошових і матеріальних ресурсів. В наслідок цього ЗС України вимушені експлуатувати морально та фізично старіюче ОВТ. Це потребує значного збільшення об'єму робіт з контролю поточного стану ОВТ, в першу чергу, об'єму вимірювань, які виконуються системою метрологічного забезпечення. Відмова від проведення метрологічного обслуговування може привести до того, що до виконання поставленого завдання буде допущений несправний зразок ОВТ, а отже, завдання не буде виконане. Саме проведення метрологічного обслуговування підвищує вірогідність застосування справного зразка.

Отже, саме метрологічне забезпечення на даному етапі відіграє провідну роль в гарантуванні боєготовності та ефективності 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 метрологічного забезпечення, підвищує роль точних вимірювань і метрологічного забезпечення у військовій справі, що дозволяють уникати помилок при ухваленні рішень і пов'язаних з ними втрат. Метрологічна діяльність у всі часи, а зараз особливо, характеризується високою техніко-економічною ефективністю, витрати на неї окупаються досить швидко. Наприклад, якщо рахувати метрологічне обслуговування ідеальним, тобто таким, що забезпечує миттєве відновлення визнаного не придатним зразка ОВТ з вірогідністю одиниця, то показник ефективності метрологічного обслуговування зразка визначається формулою:

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

де $E_{\text{мо}}$ – ефективність застосування зразка після проведення метрологічного обслуговування; E_i – ефективність застосування зразка після ідеального (помилки контролю першого та другого роду відсу-

тні) метрологічного обслуговування; Е – ефективність застосування зразка при умові, що метрологічне обслуговування не проводилось.

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

Коефіцієнт економічної ефективності метрологічного обслуговування зразка ОБТ розраховується згідно формули:

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

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); $C_{\text{МО}}$ – вартість проведення метрологічного обслуговування зразка, яка включає в себе витрати на заробітну платню обслуговуючого персоналу; витрати на амортизацію ЗВТ, які застосовуються при обслуговуванні зразка; транспортні витрати.

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

Тому, пропонується, при подальшому реформуванні системи метрологічного забезпечення військових підрозділів врахувати те, що вона повинна виконувати наступні завдання:

- вироблення та проведення єдиної технічної політики в області метрологічного забезпечення ЗС України, організацію та координації робіт по військово-метрологічному супроводженню розробки (модернізації) зразків і комплексів ОБТ ЗС України;

- нарощування та забезпечення надійного функціонування еталонної бази ЗС України, щодо спеціальних ЗВТ, які використовуються в ЗС України, в тому числі переносних еталонів;

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

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

- забезпечення єдності вимірювань у ЗС України та сумісності вимірювань з провідними країнами світу;

- здійснення метрологічного контролю та нагляду в військових підрозділах ЗС України;

- проведення метрологічної експертизи документації на всіх етапах життєвого циклу ОБТ ЗС України;

- замовлення та координація проведення наукових і дослідно-конструкторських робіт у галузі удосконалення метрологічного забезпечення ОБТ ЗС України;

- вдосконалення нормативної та нормативно-методичної бази з метрологічного забезпечення ОБТ ЗС України;

- підготовка та підвищення кваліфікації фахівців у галузі метрологічного забезпечення.

Серед перспективних завдань системи метрологічного забезпечення ЗС України, які пропонується включити до концепції розвитку системи метрологічного забезпечення сфери оборони (рис. 1), тобто для системи метрологічного забезпечення всіх збройних формувань держави, виділимо наступні:

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

- розробка принципів і методів метрологічного обслуговування зразків ОБТ при виконанні військовими підрозділами миротворчих операцій;

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

- удосконалення системи метрологічного забезпечення ЗС України при переході від територіально-видового (фактично існуючого) до територіального принципу побудови системи метрологічного 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 ЗС України з урахуванням вимог нормативних документів провідних країн;

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

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

- удосконалення нормативної бази з питань метрологічного забезпечення військ, гармонізованої з документами провідних країн світу;

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



Рис. 1. Концепція метрологічного забезпечення сфери оборони

Відповідно до цих завдань системи метрологічного забезпечення повинна реформуватися метрологічна служба ЗС України.

Результати порівняльного аналізу систем метрологічного забезпечення ЗС країн-членів блоку НАТО, Російської Федерації та України дозволив визначити основні пропозиції щодо реформування системи метрологічного забезпечення у сфері оборони в умовах реформування ЗС України:

- перехід до територіального принципу структурної побудови служби метрологічного забезпечення, створення дієвої оптимальної мережі стаціонарних лабораторій вимірювальної техніки;

- проведення метрологічного обслуговування зразків ОВТ силами регіональних метрологічних підрозділів, в складі яких повинні бути підрозділи з метрологічного обслуговування спеціальних ЗВТ, які використовуються в видах ЗС;

- формування мобільних метрологічних підрозділів на базі пересувних лабораторій та транспо-

ртабельної вимірювальної апаратури, включаючи еталони; використання уніфікованих транспортних контейнерів для розміщення різних типів вимірювальної апаратури та еталонів;

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

Сформулюємо основні заходи щодо удосконалення системи метрологічного забезпечення у сфері оборони:

- при закупівлі (замовленні розробок нових типів) ЗВТ для військових підрозділів України 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 метрологічної техніки. Це означає, що оновлення парку метрологічної техніки в ЗС України повинне відбуватися по ходу модернізації й створення нових зразків ОВТ. Однак

це не виключає закупівлі нових ЗВТ закордонного та вітчизняного виробництва для підтримки та удосконалення рівня технічної основи (в тому числі еталонної бази) метрологічного забезпечення військових підрозділів;

– для підвищення імовірності застосування справних ЗВТ на сучасному стані їх розвитку (засоби 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 з метрологічного забезпечення (наприклад, форма ІМС).

Запропоновані пропозиції та заходи дозволять удосконалити систему метрологічного забезпечення військових підрозділів.

Висновки

В статті надані пропозиції та сформульовані основні заходи щодо удосконалення системи метрологічного забезпечення військових підрозділів. Врахування запропонованих пропозицій і заходів з удосконалення системи метрологічного забезпечення дозволить підвищити ефективність застосування військових підрозділів під час підготовки та ведення бойових дій, проведення миротворчих операцій шляхом вдосконалення структури метрологічної служби та оптимізації елементів системи метрологічного забезпечення у сфері оборони.

Список літератури

1. Оборона політика України (Біла книга). – К.: МО України, 2012. – 80 с.
2. Войтенко С.С. Особливості метрологічного забезпечення озброєння і військової техніки у локальних війнах останніх десятиріч / С.С. Войтенко, С.В. Герасимов // Системи озброєння та військової техніки. – 2008. – № 1 (13). – С. 42-46.
3. Камінський В.Ю. Особливості метрологічної діяльності у сфері оборони / В.Ю. Камінський, Б.В. Коротков // Український метрологічний журнал. – 2000. – № 1. – С. 60-63.
4. Хижняк В.В. Завдання метрологічного забезпечення військ та напрями їх виконання в умовах реформування Збройних Сил України / В.В. Хижняк, В.Ю. Камінський // Наука і оборона. – 2009. – № 2. – С. 55-60.
5. Каминский В.Ю. Моделирование системы метрологического обеспечения как организационной структуры / В.Ю. Каминский // Тр. между. конф. "Измерения-98". – К.: НТУУ "КПИ", 1998. – С. 310.
6. 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.

Надійшла до редколегії 10.05.2013

Рецензент: д-р техн. наук, проф. В.Б. Кононов, Харківський університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба, Харків.

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ СИСТЕМЫ МЕТРОЛОГИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ВОЕННЫХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ В УСЛОВИЯХ РЕФОРМИРОВАНИЯ

М.В. Борисенко, С.В. Герасимов

В статье показано значение и роль метрологического обеспечения вооружения и военной техники при проведении современных военных операций. Определены основные тенденции в развитии вооружения, которые влияют на необходимость усовершенствования метрологического обеспечения. Обоснованы основные задания системы метрологического обеспечения воинских подразделений. Предложена концепция развития системы метрологического обеспечения сферы обороны. Обоснованы мероприятия по усовершенствованию системы метрологического обеспечения воинских подразделений.

Ключевые слова: метрологическое обеспечение, вооружение и военная техника, концепция.

SUGGESTION ON IMPROVEMENT OF SYSTEM OF METROLOGY PROVIDING SOLDIERY SUBDIVISIONS IN THE CONDITIONS OF REFORMATION

M.V. Borisenko, S.V. Gerasimov

In the article a value and role of the metrology providing of armament and military technique is rotined during the leadthroug of modern soldiery operations. Basic tendencies are certain in development armaments which influence on the necessity of improvement of the metrology providing. The basic tasks of the system of the metrology providing of military subdivisions are grounded. Conception of development of the system of the metrology providing of sphere of defensive is offered. Measures are grounded on the improvement of the system of the metrology providing of military subdivisions.

Keywords: metrology providing, armament and military technique, conception.