

УДК 629.78.3

М.В. Чорний

Академія Сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного, Львів

## ПРОПОЗИЦІЇ З УДОСКОНАЛЕННЯ НОРМАТИВНОЇ БАЗИ МЕТРОЛОГІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТОПОГЕОДЕЗИЧНИХ ПРИЛАДІВ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК

В статті розглянуті проблемні питання існуючої нормативної бази з метрологічного забезпечення топогеодезичних приладів, які використовуються при підготовці вогневих позицій для систем залпового вогню та артилерії сухопутних військ. Визначені напрямки удосконалення нормативної бази з метрологічного забезпечення топогеодезичних приладів.

**Ключеві слова:** нормативна база метрологічного забезпечення, топогеодезичні прилади.

### Вступ

**Постановка проблеми.** Особливості ведення бойових операцій в сучасних локальних конфліктах висувають нові, більш жорсткі, вимоги до топогеодезичного забезпечення Збройних Сил України в мирний час, під час підготовки та ведення бойових дій. Даний вид бойового забезпечення організується та проводиться з метою своєчасного або завчасного доведення до органів керування та військ достовірної та точної топогеодезичної інформації, що відповідає сучасному стану місцевості в районі бойових дій. Наприклад, визначення з необхідною точністю координат і висоти стартової позиції пускової установки та значення кута між віссю ракети та базовим напрямком входять до комплексу задач з топогеодезичного забезпечення військ. Це є основою ефективного застосування ракетного озброєння за призначенням.

Топогеодезичне забезпечення військ важливе не тільки при веденні бойових дій, але й в мирний час з метою попередньої підготовки бойових позицій, коли вимоги по оперативності виконання операцій не критичні.

У цих умовах зростають роль і значення метрологічного забезпечення систем підготовки топогеодезичних даних (далі військових топогеодезичних приладів) в рішенні задач підтримки озброєння та військової техніки (ОВТ) сухопутних військ в готовності до застосування. Від своєчасного та якісного проведення заходів з метрологічного забезпечення військових топогеодезичних приладів залежить оперативність і вірогідність інформації про стан місцевості в районі бойових дій, а це нерозривно пов'язане з ухваленням рішення на застосування військ при підготовці й в ході проведення військових операцій.

На основі вимірювальної інформації приймаються конкретні рішення, дуже часто надзвичайної важливості. Вірогідність цих рішень багато в чому залежить від якості вимірювань, тобто від похибки вимірювань. Наприклад, в американській глобальній навігаційній космічній системі NAVSTAR для того,

щоб забезпечити рухомим об'єктам (кораблям, літакам) похибку визначення місцезнаходження не більше як 20...30 м, відносна похибка завдання часу й частоти сигналів на космічних апаратах (спутниках) цієї системи повинна бути не більше ніж  $1 \cdot 10^{-13}$ . Недоліки вимірювань можуть призвести до загибелі особового складу чи катастроф. Метрологічне забезпечення базується на науковій, нормативній та технічній основі [1 – 3]. На етапі експлуатації особливу роль відіграє нормативна основа метрологічного забезпечення, яка складається з нормативних документів, що визначають зміст і організацію виконання робіт, спрямованих на досягнення єдності вимірювань топогеодезичних приладів [2, 3].

**Аналіз літератури.** Аналіз нормативної, керівної та експлуатаційної документації з метрологічного забезпечення військових засобів вимірювальної техніки в цілому [4,5] та окремо топогеодезичних приладів [6-8], в тому числі військових, показав не достатню вирішеність задач створення та удосконалення нормативної бази з метрологічного забезпечення військових топогеодезичних приладів сухопутних військ.

**Мета статті** полягає в розгляді проблемних питань, пов'язаних з недосконалістю нормативної бази метрологічного забезпечення військових топогеодезичних приладів, і обґрунтуванні пропозицій щодо її удосконалення.

### Основна частина

Необхідність ефективного рішення задач метрологічного забезпечення Збройних Сил України в цілому визначають вимоги Закону України “Про метрологію та метрологічну діяльність” і Постанови Кабінету Міністрів України “Про затвердження Положення про особливості метрологічної діяльності у сфері оборони”, а також керівні документи Міністерства оборони України [2 – 5].

Згідно з цими керівними документами метрологічне забезпечення Збройних Сил України організується і здійснюється з метою підтримання їх високої бойової й мобілізаційної готовності. Основною складовою ме-

трологічного забезпечення ОВТ є метрологічне обслуговування, що представляє собою організаційно-технічні заходи із загального комплексу робіт по технічному обслуговуванню і ремонту ОВТ, які полягають у вимірюванні і контролі параметрів виробів, апаратури і пристроїв і встановленні необхідності їх настройки, регулювання або ремонту [4, 5].

Метрологічне обслуговування ОВТ проводиться з періодичністю, вказаною в експлуатаційній документації, в процесі експлуатації, при приведенні в готовність до бойового застосування, при його зберіганні, несенні бойового чергування в різних ступенях бойової готовності та при веденні бойових дій.

Як показано вище, нормативна база з питань метрологічного забезпечення зразків ОВТ в цілому існує, але вона, наряду з керівною та експлуатаційною документацією, майже відсутня для військових топогеодезичних приладів.

Для проведення перевірки топогеодезичних приладів, які застосовуються в народному господарстві (наприклад, при проведенні будівельних, геологічних та інших робіт), були розроблені відомчі інструкції на методи та засоби перевірки при експлуатації геодезичних приладів [6, 7]. Однак ці інструкції носять рекомендаційний характер і не розподілені відносно стадій життєвого циклу приладів, як цього вимагає Державна система забезпечення єдності вимірювань. Така задача повинна вирішуватися нормативно-технічними документами, які для топогеодезичних приладів регламентують не тільки процес експлуатації, а й стадії випуску з виробництва та після ремонту. Також розглянуті інструкції не відповідають сучасній нормативній базі України з питань метрології. Наприклад, в них використовується стара термінологія (зразкові засоби вимірювань (замість робочих еталонів), перевірка робочих засобів вимірювань (замість калібрування) та інші), в якості робочих еталонів пропонуються технічно застарілі прилади (зразкові рулетки можуть бути замінені більш точнішими лазерними далекомірами). Тому ці інструкції слід ретельно переробити для подальшого використання в Збройних Силах України.

На сучасному етапі система метрологічного забезпечення військових топогеодезичних приладів тільки створюється в Україні, раніше вона не існувала в окремому виді, а її основні елементи були закладені в систему технічного обслуговування. Про це свідчить те, що в експлуатаційній документації на ракетні комплекси й навіть в керівництві по роботі на топогеодезичних приладах ракетних військ і артилерії основні складові метрологічного обслуговування приладів (наприклад, визначення колімаційної помилки гірокомпасу, визначення поправки гірокомпасу та оцінка його точності, перевірка точності вимірювання відстані та інші) наведені в розділі "Контроль технічного стану" [8]. Але технічно справні прилади можуть бути не справні метрологічно, тобто результати вимірювань не будуть відповідати дійсності. Стисло розглянемо основні ви-

моги керівних документів з технічного обслуговування топогеодезичних приладів, визначимо в них місце метрологічного обслуговування.

Технічне обслуговування топогеодезичних приладів є комплексом заходів, які проводяться з метою збереження та відновлення працездатності приладів [8]. Згідно з керівною документацією при технічному обслуговуванні обов'язково виконується в повному об'ємі перевірка приладів і передбачені при цьому регулювання: проводиться оцінка точності роботи топоприв'язчика та гірокомпасу, узгодження точних і грубих шкал кутовимірювальних і далекомірних приладів, визначення похибки вимірювання відстані та кутів, тобто проводиться їх метрологічне обслуговування. Однак цих керівних документів не достатньо для якісного метрологічного забезпечення. Наприклад, взагалі відсутні сучасні методики проведення метрологічного обслуговування топоприв'язчика, гірокомпасу, кутовимірювальних і далекомірних приладів, які застосовуються при забезпеченні пусків тактичних ракет Збройних Сил України.

Ще гірше положення з наявністю керівної документації з питань метрологічного забезпечення навігаційних приладів. Функціонування сучасних навігаційних приладів базується на проведенні GPS вимірювань. На основі аналізу відомих публікацій по проблемі якості та надійності GPS вимірювань зробимо висновки, що питання метрологічного забезпечення, контролю якості та надійності вимірювань в GPS мережах в даний час залишаються недостатньо розробленими. Серед першочергових задач, які вирішуються в даний час в рамках даної проблеми, залишаються задачі розробки міжнародних стандартів по методам і засобам вимірювань, приймальному контролю, забезпеченню якості, сертифікації, перевірці й калібруванню вимірювального обладнання. Тому задача розробки та удосконалення нормативних документів з метрологічного забезпечення розробок, виробництва, випробувань і експлуатації навігаційних приладів є в даний час однією з актуальних. Дійсно, вказані прилади широко використовуються в системах навігації і управління не тільки ОВТ, а також в цивільному судноплаванні, авіації й інших галузях народного господарства. Вимоги до їх точності безперервно зростають. Проте спроби задовольнити ці вимоги натрапляють на недостатню розробленість методів атестації, градування, перевірки навігаційних приладів і майже повна відсутність відповідних технічних засобів (еталонів).

У даний час документи, які безпосередньо присвячені питанням метрологічного забезпечення як навігаційних, так і топогеодезичних приладів в цілому, практично відсутні. Тим часом саме через відсутність єдності вимірювань прилади, що пройшли контроль при виготовленні, можуть показувати істотно відмінні результати при точних випробуваннях на підприємстві-розробнику або в період експлуатації. Іноді рівноточні згідно технічним характеристиками прилади різних

виробників дають результати, що розрізняються, при їх дослідженні на одному й тому ж обладнанні.

Аналіз керівної документації з питань метрологічного забезпечення військових топогеодезичних приладів показує, що існуючої документації не достатньо для ефективного проведення метрологічного обслуговування цих приладів. Тому сформулюємо пропозиції по удосконаленню нормативної бази з метрологічного забезпечення військових топогеодезичних приладів.

1. Необхідно обґрунтувати умови проведення калібрування військових топогеодезичних приладів і відповідно до них розробити нормативний документ.

2. Визначити робочі еталони військового призначення (вихідні еталони), які необхідно застосовувати при проведенні калібрування топогеодезичних приладів (розробити повірочні схеми, які показують процес передачі одиниці фізичної величини від еталона до приладу, який калібрується).

3. Розробити (або удосконалити існуючі) методики проведення калібрування військових топогеодезичних приладів, які базуються на застосуванні сучасних технічних засобів і наукових розробках.

4. Сформулювати вимоги до проведення калібрування військових топогеодезичних приладів в умовах приведення військ в вищі ступені бойової готовності та ведення бойових дій, визначити основні параметри приладів для калібрування по скороченій програмі з метою скорочення часу на калібрування та підвищення оперативності.

5. Визначити роль спеціалістів-метрологів при проведенні метрологічного забезпечення військових топогеодезичних приладів при підготовці та проведенні бойових дій.

У зв'язку з цим відзначимо, що напрям досліджень, пов'язаний з розробкою методів і засобів метрологічного забезпечення військових топогеодезичних систем, є перспективним. Очевидно, цей напрям повинен ґрунтуватися на обліку реальних умов роботи цих приладів, оскільки дані умови істотно розрізняються при використуванні в різних кліма-

тичних зонах (це важливо враховувати, наприклад, при проведенні миротворчих операцій).

## Висновки

В подальшому напрямку вирішення проблеми удосконалення нормативної бази метрологічного забезпечення топогеодезичних приладів сухопутних військ, і обґрунтуванні пропозицій щодо її удосконалення необхідне проведення спільних наукових досліджень воєнних і цивільних наукових установ України з метою розробки нормативної та керівної документації з метрологічного забезпечення топогеодезичних приладів, стандартизації термінів і визначень.

## Список літератури

1. ДСТУ В 1.2-95. Метрологічне забезпечення озброєння і військової техніки. Чинний з 01.01.1996. – К.: Держстандарт України, 1995. – 20 с.
2. Закон України "Про внесення змін до Закону України "Про метрологію та метрологічну діяльність" від 15.06.2004 р. N 1765-IV. – Відомості Верховної Ради. – 2004. – N 37. – С.449.
3. Постанова Кабінету Міністрів України "Про затвердження Положення про особливості метрологічної діяльності у сфері оборони" від 17.08.98 р. № 1306.
4. Наказ Міністра Оборони "Про затвердження нормативних документів з метрології та метрологічної діяльності у Збройних Силах України" від 30.08.99 р. № 265.
5. Керівництво з організації та порядку експлуатації виміральної техніки у Збройних Силах України. – К.: Міністерство оборони, 2001. – 104 с.
6. Спиридонов А.И. Проверка геодезических приборов / А.И. Спиридонов, Ю.Н. Кулагин, М.В. Кузьмин. – М.: Недра, 1981. – 159 с.
7. Сборник инструкций на методы и средства поверки в эксплуатации геодезических приборов. Утверждены Главным управлением геодезии и картографии при Совете Министров СССР 13.05.1985. – М.: Недра, 1988. – 82 с.
8. Указания по работе на топогеодезических приборах Ракетных войск и артиллерии Сухопутных войск. – М.: Воениздат, 1981. – 304 с.

Надійшла до редколегії 2.09.2009

**Рецензент:** д-р техн. наук, ст. наук співр. Г.В. Худов, Харківський університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба, Харків.

## ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ НОРМАТИВНОЙ БАЗЫ МЕТРОЛОГИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ТОПОГЕОДЕЗИЧЕСКИХ ПРИБОРОВ СУХОПУТНЫХ ВОЙСК

М.В. Черный

*В статье рассмотрены проблемные вопросы существующей нормативной базы метрологического обеспечения топогеодезических приборов, которые используются при подготовке огневых позиций для систем залпового огня и артиллерии сухопутных войск. Определены направления усовершенствования нормативной базы метрологического обеспечения топогеодезических приборов.*

**Ключевые слова:** нормативна база метрологического обеспечения, топогеодезические приборы

## SUGGESTIONS FROM TO THE IMPROVEMENT OF NORMATIVE BASE METROLOGY PROVIDING TOPOGEODEZICHNIKH DEVICES OF GROUND FORCES

M.V. Cherniy

*The problem questions of existent normative base of the metrology providing of survey devices which are used for preparation of fire positions for the systems of a volley fire and artillery of ground forces are considered in the article. Directions of improvement of normative base of the metrology providing of survey devices are certain.*

**Keywords:** the base of the metrology providing is normative, survey devices.