

УДК 621.81: 621.253.2

В.М. Бойко¹, А.Б. Гаєрилов¹, Е.А. Корецький²

¹Метрологічний центр військових еталонів ЗС України, Харків, Україна

²Національний науковий центр "Інститут метрології", Харків, Україна

ШЛЯХИ ПОДОЛАННЯ ЮРИДИЧНИХ ТА ТЕХНІЧНИХ ПРОБЛЕМ ДОСЯГНЕННЯ ЄДНОСТІ ВИМІРЮВАНЬ ТА ДОСТОВІРНОСТІ КОНТРОЛЮ ПАРАМЕТРІВ ОБ'ЄКТІВ ВИМІРЮВАННЯ ВІЙСЬКОВОГО ПРИЗНАЧЕННЯ ПРИ ВИКОРИСТАННІ АПАРАТУРИ СПОЖИВАЧІВ ГЛОБАЛЬНИХ СУПУТНИКОВИХ НАВІГАЦІЙНИХ СИСТЕМ

The article highlights the ways to overcome legal and technical problems achieving traceability and reliability of control parameters measurement of objects using military equipment customers global satellite navigation systems. Option suggested by the technical equipment for the tasks required.

Ключові слова: апаратура споживачів глобальних навігаційних супутникових систем, об'єкт вимірювань військового призначення.

Постановка проблеми

Основною проблемою при використанні апаратури споживачів (АС) глобальних навігаційних супутникових систем (ГНСС) на зразках озброєння та військової техніки (ОВТ) та інших об'єктах вимірювань військового призначення (в умовах пасивного споживання навігаційної інформації) є забезпечення достовірності та необхідної точності навігаційно-часових вимірювань, значення яких входять до сукупності експлуатаційних показників зразків ОВТ та інших об'єктів вимірювань військового призначення (ОВВП) [1, 2].

В трактуванні [3], це "досягнення єдності вимірювань та достовірності контролю параметрів ОВВП" та "обов'язковість повірки або калібрування засобів вимірювальної техніки, які використовуються під час проведення вимірювань параметрів на ОВВП".

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Основні проблеми застосування АС ГНСС в Збройних Силах України, в тому числі і питання її віднесення до засобів вимірювальної техніки були окреслені в [1]. Зокрема, в [1] висвітлено проблемні питання застосування АС ГНСС на зразках озброєння та військової техніки Збройних Сил України та запропоновані кроки, спрямовані на їх вирішення. На підставі вимірювальних задач, що вирішуються за допомогою АС ГНСС, як будь-яких частин засобів вимірювань або вимірювальних систем, за умов, що ці частини є об'єктом спеціальних вимог, які необхідні для вирішення специфічних військових завдань, сформульовані загальні вимоги до АС ГНСС при її застосуванні на зразках озброєння та військової техніки.

При цьому, неясним залишається "вимірювальний статус" імітаторів сигналів ГНСС, які призначені для проведення перевірок на функціонування АС ГНСС, визначення похибок навігаційних (часових) параметрів, визначення технічних можливостей АС морського, сухопутного, авіаційного, геодезичного та інших спеціального призначення, проведення досліджень АС ГНСС.

Один із таких імітаторів сигналів ГНСС виробляється в Україні [4], але не сертифікований як засіб вимірювальної техніки (не пройшов відповідні випробування та не пройшов процедуру оцінки відповідності для затвердження типу ЗВТ).

З огляду на те, що країни які не є володарями ГНСС, до яких належить і Україна, мають доступ лише до загальнодоступної навігаційної інформації, одним із шляхів забезпечення достовірності навігаційно-часових визначень, наряду з заходами моніторингу та контролю навігаційно-часового поля [5,6] є здійснення організаційно-технічних заходів з підтвердження відповідності параметрів та характеристик АС ГНСС під час її виготовлення та повірки під час експлуатації.

З першого січня 2016 року набрав чинності Закон України "Про метрологію та метрологічну діяльність" [7]. У статті 3 [7] зазначено, до сфери законодавчо регульованої метрології належать роботи з використання апаратури глобальних супутникових навігаційних систем. Відповідно до вимог [7] Кабінетом Міністрів України видана Постанова [8]. Але, в статті 15 [7] зазначено, що метрологічне забезпечення діяльності у сфері оборони України здійснюється з урахуванням особливостей, визначених Кабінетом Міністрів України. Відповідно у [3] ці особливості визначені. При цьому, виникло про-

тиріччя, яке полягає в обов'язковості повірки або калібрування засобів вимірювальної техніки, які використовуються під час проведення вимірювань параметрів на ОВВП. Але, Метрологічна служба МО України та ЗС України не має права на проведення повірки та ремонту засобів вимірювальної техніки, які належать до сфери законодавчо регульованої метрології та перебувають в експлуатації. Це означає, що ЗВТ, які застосовуються для оцінки відповідності під час створення, випробувань та експлуатації супутникової навігаційної апаратури, що встановлюється на зразки ОВТ та використовується для вимірювань параметрів та характеристик ОВВП, повинні проходити через сукупність операцій, що включає перевірку та маркування та/або видачу документа про повірку засобу вимірювальної техніки, які встановлюють і підтверджують, що зазначений засіб відповідає встановленим вимогам. Така сукупність операцій має здійснюватися в установі, яка уповноважена центральним органом виконавчої влади, що реалізує державну політику у сфері метрології та метрологічної діяльності на проведення повірки законодавчо регульованих засобів вимірювальної техніки, що перебувають в експлуатації. Таким чином, беручи до уваги, що сьогодні практично кожний зразок ОВТ комплектується АС ГНСС, а також АС ГНСС використовується при виконанні топографо-геодезичних, картографічних та гідрометеорологічних роботах Міністерство оборони буде вимушене як знижувати коефіцієнт оперативної та технічної готовності зразків ОВТ, так і втрачати чималі кошти на повірку АС ГНСС геодезичного призначення, вимірювачів часу, частоти вимірювачів часових інтервалів, пристроїв синхронізації та таке інше [8]. При цьому, маючи технічну можливість та фахівців для здійснення цих заходів силами МЦВЕ ЗС України.

Формулювання мети статті

Метою статті є визначення шляхів врегулювання юридичних аспектів здійснення повірки силами Метрологічної служби МО України та ЗС України законодавчо регульованих ЗВТ, які застосовуються у роботах з використання АС ГНСС та окреслення напрямків подолання технічних проблем досягнення єдності вимірювань й достовірності контролю параметрів під час створення, випробувань та експлуатації супутникової навігаційної апаратури, що встановлюється на зразки ОВТ.

Виклад основного матеріалу

Відповідно до статті 13 [7] в державі функціонує Служба єдиного часу і еталонних частот (далі за текстом — Служба), яка здійснює міжгалузеву координацію та виконання робіт, спрямованих на забезпечення єдності вимірювань часу і частоти та визначення параметрів обертання Землі та надання

часо-частотної інформації споживачам в економіці, у сфері науки та оборони, а також фізичним та юридичним особам, у тому числі надання інформації для забезпечення застосування єдиного обліково-звітнього часу. Завдання та основні засади діяльності служби визначаються положенням, затвердженим Кабінетом Міністрів України [10].

Згідно [10] до Служби має входити структурний підрозділ Метрологічного центру військових еталонів (МЦВЕ) Збройних Сил України, на який покладені наступні завдання:

- виконання робіт, спрямованих на забезпечення єдності вимірювань часу і частоти (отримання, від національного еталону, зберігання та передавання робочим еталонам одиниць часу і частоти в ЗС України з точністю відповідно до військової метрологічної схеми) в тому числі і державнорегульованих засобів вимірювань, які застосовуються в роботах з використанням ГНСС (згідно п. 20 Постанови КМУ від 7 серпня 2013 р. № 646 Деякі питання реалізації частини першої статті 12 Закону України “Про топографо-геодезичну і картографічну діяльність”) та [3];

- надання для потреб ЗС України та інших військових формувань часо-частотної інформації та інформації для забезпечення застосування єдиного обліково-звітнього часу;

- контроль еталонних сигналів часу і частоти, що передаються каналами радіо, телебачення, зв'язку та Інтернету, і використовуються військовими споживачами, і доведення такої інформації до військових споживачів еталонних сигналів;

- забезпечення військових споживачів еталонними сигналами часу і частоти, що передаються закритими каналами зв'язку, та забезпечення необхідними довідковими даними;

- участь у розробленні та впровадженні нормативних документів щодо вимірювань часу і частоти;

- військово-наукове супроводження та (або) участь, проведення науково-дослідних і дослідно-конструкторських робіт з метою підвищення точності відтворення та зберігання одиниць часу і частоти та шкал часу, передавання еталонних сигналів, створення високоточних засобів вимірювальної техніки для вимірювань часу і частоти;

- надання інформації про час, еталонні частоти, яка є вихідною для застосування в ЗС України.

З огляду на це, в межах правових (юридичних) норм функціонування Служби, виходячи із завдань, зазначений підрозділ МЦВЕ ЗС України повинен бути уповноважений центральним органом виконавчої влади, що реалізує державну політику у сфері метрології та метрологічної діяльності на проведення повірки законодавчо регульованих засобів вимірювальної техніки, зокрема за п. 6, 11 ст. 3 [7].

В таблиці 1 представлені завдання та необхідне технічне устаткування й нормативне забезпечення для виконання окреслених завдань.

Таблиця 1. Завдання та необхідне технічне устаткування й нормативне забезпечення для виконання завдань в межах функціонування служби ЕЧЕЧ

№ з/п	Завдання, що вирішуються	Технічне устаткування	Нормативні документи
1	Виконання робіт, спрямованих на забезпечення єдності вимірювань часу і частоти	– ВЕЗСУ 07–01–01–09; – робоче місце з повірки (калібрування) ЗВТВП групи Ч; – ПАК з повірки (калібрування) АС ГНСС	Закон України “Про метрологію та метрологічну діяльність”; ПКМУ від 23 грудня 2015 р. № 1152 “Про особливості метрологічного забезпечення діяльності у сфері оборони України”; ПКМУ від 2 вересня 2015 р. № 664 “Питання Служби єдиного часу і еталонних частот” (Положення про Службу єдиного часу і еталонних частот); ПКМУ від 7 серпня 2013 р. № 646 “Деякі питання реалізації частини першої статті 12 Закону України про топографо-геодезичну і картографічну діяльність” Положення про взаємодію з ННЦ (потребує розробки); Положення про НДВ метрологічного контролю еталонних сигналів часу та частоти (потребує розробки)
	– забезпечення функціонування військового еталону часу та частоти (ВЕЗСУ 07–01–01–09)	– групова (квантова) міра часу та частоти; – засоби внутрішніх звірень; – засоби зовнішніх звірень; – засоби передавання ОФВ до РЕВП; – (засоби управління та накопичення результатів вимірювань) ЕОМ – засоби безперебійного живлення; – засоби підтримання температурно-вологісного режиму	1. Методика звірення вихідного еталона військового призначення одиниць частоти і часу з Державним еталонном за допомогою приймача сигналів супутникової радіонавігаційної системи (МІ МО 25–2002) 2. Методика повірки робочих еталонів військового призначення першого розряду одиниць часу і частоти (МІ МО 29–2003) 3. ДСТУ 3538 Державна повірочна схема для засобів вимірювань часу та частоти. 4. МІ 2188–92 Меры частоты и времени. Методика поверки
	– забезпечення повірки (калібрування) ЗВТВП групи Ч	– робоче місце з повірки (калібрування) ЗВТВП групи Ч	1. ДСТУ 7227:2011 Частотоміри. Методика повірки (калібрування). 2. ГОСТ 8.465–82 Меры частоты ограниченной точности. Методы и средства поверки
	– забезпечення повірки (калібрування) АС ГНСС	– ПАК з повірки (калібрування) АС ГНСС	НД, що визначають методи і засоби повірки АС ГНСС (потребують розробки)
2	Контроль еталонних сигналів часу та частоти (в тому числі і навігаційно-часового поля ГНСС) з проведенням оцінки точності передавання еталонних сигналів та доведення такої інформації до споживачів еталонних сигналів	– апаратура контролю еталонних сигналів часу та частоти та доведення інформації до споживачів; – апаратура контролю заводої обстановки	НД на методи і засоби контролю еталонних сигналів часу та частоти. Методичні документи, що визначають методи оцінки точності передавання еталонних сигналів (потребують розробки). Положення про чергування в центрі контролю та управління еталонними сигналами часу та частоти (потребує розробки)
	Управління передаванням еталонних сигналів та інформаційне обслуговування споживачів таких сигналів	– ВВЕТУ часу та частоти; – сервери часу відкритих (закритих) каналів; – апаратура спорядження (підсилення) та т. і.	Керівництво з формування та управління еталонними сигналами часу та частоти в ЗС України (потребують розробки)

Висновки

Для подолання юридичних та технічних проблем досягнення єдності вимірювань та достовірності контролю параметрів об'єктів вимірювання військового призначення із застосуванням АС ГНСС необхідно:

1. В МЦВЕ ЗС України створити окремий підрозділ, який повинен бути уповноважений встановленим чином на проведення перевірки законодавчо регульованих засобів вимірювальної техніки, що перебувають в експлуатації у ЗС України та інших військових формуваннях.

2. Удосконалити вихідний еталон ЗС України одиниць часу та частоти (ВЕЗСУ 07–01–01–09) до рівня вторинного еталону України, закупити відповідне технічне обладнання та розробити програмно-апаратний комплекс з перевірки, випробувань і сертифікації АС ГНСС.

3. Розробити Положення про взаємодію між ННЦ “Інститут метрології” та МЦ ВЕ ЗС України при виконанні завдань оперативного контролю еталонних сигналів часу та частоти, які використовуються Збройними Силами та забезпечення єдності та точності вимірювань часу і частоти, МЛЗ координатно-часових вимірювань у ЗС України та інших військових формуваннях.

Список літератури

- [1] Філістеев Д.А. Проблеми застосування апаратури споживачів інформації глобальних навігаційних супутникових систем / Д.А. Філістеев, В.М. Бойко, А.Б. Гаврилов, О.В. Шуригін // Наука і оборона. — № 4. — 2014. — С. 47–53.
- [2] Пашкевич І.Д. Актуальні метрологічні проблеми координатно-часового забезпечення Збройних Сил України та шляхи їх вирішення / І.Д. Пашкевич, А.Б. Гаврилов, В.М. Романько // ХУПС, Науковий журнал Системи озброєння і військова техніка. — Вип. 2(14). — 2008. — С. 64–67.
- [3] Постанова кабінету міністрів України від 23 грудня 2015 р. № 1152 “Про особливості метрологічного забезпечення діяльності у сфері оборони України”.

- [4] Електронний ресурс. Режим доступу: <http://navis-ukraine.com.ua/ru/products/signal-simulator-ch-3810.html>
- [5] Черепков С.Т. Перспективи розвитку засобів метрологічного забезпечення апаратури користувачів супутникових радіонавігаційних систем / С.Т. Черепков, І.Д. Пашкевич, В.В. Юсов, С.М. Шевкун // Наука і оборона. — № 3. — 2010. — С. 43–48.
- [6] Гаврилов А.Б. Технічна основа системи метрологічного контролю сигналів координатно-часового (частотно-часового) забезпечення споживачів ЗС України / А.Б. Гаврилов, Ю.П. Рондін, М.Л. Троцько, В.В. Тішкін // Метрологія та прилади. — 2011. — Вип. 3. — С. 55–58.
- [7] Закон України “Про метрологію та метрологічну діяльність” [(Відомості Верховної Ради (ВВР), 2014, № 30, ст. 1008)]
- [8] Постанова Кабінету Міністрів України від 4 червня 2015 р. № 374 “Про затвердження переліку категорій законодавчо регульованих засобів вимірювальної техніки, що підлягають періодичній повірці”.
- [9] Положення про Службу єдиного часу і еталонних частот, яке затверджено постановою Кабінету Міністрів України від 2 вересня 2015 р. № 664.
- [10] Гаврилов А.Б. Розробка організаційних і науково-методичних основ створення та функціонування відомчої системи забезпечення єдності вимірювань при використанні апаратури споживачів сигналів глобальних супутникових навігаційних систем: Звіт про науково-дослідну роботу (заключний) / Метрологічний центр військових еталонів ЗС України; керівн. Гаврилов А.Б.; відп. викон.: Рондін Ю.П., Нарежній О.П., Троцько М.Л., Климченко С.В. — Харків, 2012. — 217 с. — бібл. — 143–145. — Інв. 1234.
- [11] Тактико-технічні вимоги до робочого місця з метрологічної атестації (повірки) технічних засобів (апаратури споживачів) супутникових радіонавігаційних систем, шифр “Тясмин”: Затвержені начальником Генерального штабу — Головнокомандувачем Збройних Сил України від 08.09.2008.