

УДК 006, 91 : 21. 03.519. 95

А.Б. Гаврилов, В.В. Ніколенко, Ю.П. Рондін

В/ч А0785

МЕТОДОЛОГІЯ СИСТЕМНОГО ПІДХОДУ ПРИ РОЗРОБЦІ МОДЕЛІ ОРГАНІЗАЦІЇ МЕТРОЛОГІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ В УМОВАХ РЕФОРМУВАННЯ І НА ПЕРСПЕКТИВУ

Розглянуті питання системного підходу при розробці моделей організації метрологічного забезпечення військ (сил) як складної організаційно-технічної системи військового призначення в умовах сучасного стану реформування Збройних Сил України і на перспективу.

система метрологічного забезпечення військ (сил), системний підхід, вимірювальна техніка, показники (критерії) вибору

Вступ

Постановка проблеми та аналіз літератури. Державна програма розвитку Збройних Сил України на 2006-2011 роки передбачає подальший розвиток функціональних структур Збройних Сил, при цьому передбачається вдосконалення їх якісних характеристик, досягнення відповідності бойового та чисельного складу, їх бойових можливостей характеру реальних та потенційних загроз національним інтересам України [1].

Державною програмою передбачені заходи щодо підтримання в боєздатному стані, продовження ресурсу наявних, модернізації та закупівлі нових зразків озброєння, військової та спеціальної техніки Збройних Сил (ЗС) України. Принциповою є оцінка систем технічного та тилового забезпечення ЗС України: системи побудовані і продовжують функціонувати [2] за морально застарілими принципами. У зв'язку з цим до кінця 2011 року сплановано перейти до принципово нової системи логістики (забезпечення) ЗС України, основу якої складатимуть об'єднані центри забезпечення. Наведена оцінка в повній мірі стосується і складової частини технічного забезпечення – системи метрологічного забезпечення (СМЛЗ) військ (сил).

Підвищення ефективності системи метрологічного забезпечення ЗС України пов'язане з вирішенням цілої низки проблем і в тому числі з проблемою удосконалення існуючих та розробки перспективних принципів організації метрологічного забезпечення (МЛЗ) військ (сил) з урахуванням умов і заходів сучасного стану реформування військ (сил), видів їх застосування на даному етапі та у перспективі [2 – 5].

У цей час при аналізі й синтезі складних організаційно-технічних систем (СОТС) військового призначення широке застосування отримав метод системного підходу, що принципово відрізняється від класичного (або індуктивного) тим, що передбачає послідовний перехід від загального до частки, коли в основі розгляду лежить мета системи [6, 7]. Важливим для системного підходу є визначення структури системи – сукупності зв'язків між її скла-

довими. Структура системи може вивчатися ззовні з погляду складу окремих підсистем і відносин між ними, а також зсередини, коли аналізуються окремі властивості, що дозволяють системі досягати заданої мети, тобто коли вивчаються функції системи.

При використанні СОТС досить важливою є якість її функціонування, обумовлена показником ефективності, що оцінюється або сукупністю часткових критеріїв, або деяким загальним інтегральним критерієм.

Системний підхід дозволяє вирішувати проблему побудови СОТС із урахуванням всіх факторів і можливостей, пропорційні їхні значимості, на всіх етапах дослідження системи й побудови моделі СОТС. Загальний алгоритм процесу синтезу моделі на базі системного підходу полягає в наступному:

- формується концептуальна мета складної організаційно-технічної системи;
- розробляються вихідні дані, формовані на основі аналізу зовнішнього середовища, тих обмежень, які накладаються на систему зверху, або виходячи з можливостей її реалізації;
- на основі мети функціонування СОТС формуються вихідні вимоги до моделі системи;
- на основі цих вимог формуються необхідні підсистеми;
- визначаються основні критерії вибору, на основі яких здійснюється найбільш складний етап синтезу – розробка моделі СОТС.

Слід зазначити, що незалежно від типу використовуваної моделі при її побудові необхідно керуватися рядом принципів системного підходу [6, 7]:

- пропорційно-послідовне просування по етапах і напрямкам створення моделі;
- узгодження інформаційних, ресурсних, надійнісних і інших характеристик;
- правильне співвідношення окремих рівнів ієрархії в системі моделювання;
- цілісність окремих відосблених стадій побудови моделі;
- відсутність конфліктів між цілями окремих підсистем і цілями всієї системи.

Побудова моделі відноситься до числа системних задач, при розв'язанні яких синтезують рішення на базі великої кількості вихідних даних. Використання системного підходу в цих умовах, дозволяє не тільки побудувати модель організації СОТС, але й на базі цієї моделі вибрати необхідну кількість керуючої інформації в реальній системі, оцінити показники її функціонування й на базі моделювання знайти найбільш ефективний варіант побудови - режим функціонування реальної системи.

Метою статті є визначення основ методології системного підходу при розробці моделей організації метрологічного забезпечення Збройних Сил України в умовах їх реформування і на перспективу.

Основна частина

Система метрологічного забезпечення Збройних Сил України, як складова частина системи технічного забезпечення, являє собою складну організаційно-технічну систему, призначену для виконання комплексу заходів, спрямованих на досягнення єдності вимірювань і вірогідності за контролем параметрів об'єктів вимірювання військового призначення в Збройних Силах України.

Підвищення ефективності системи метрологічного забезпечення військ (сил) пов'язане з вирішенням цілої низки проблем і, в тому числі, з проблемою удосконалення існуючих та розробки перспективних принципів організації метрологічного забезпечення військ (сил) з урахуванням умов і заходів сучасного стану реформування військ (сил), видів їх застосування на даному етапі та у перспективі. Системний підхід дозволяє розв'язати дану часткову проблему з урахуванням усіх факторів і можливостей на всіх етапах побудови системно-концептуальної моделі організації метрологічного забезпечення військ (сил). Першочерговий етап побудови моделі, як уже вказувалося, формулювання мети СОТС.

Мета метрологічного забезпечення: «Підтримання бойової та мобілізаційної готовності та відновлення боєздатності військ (сил)» визначена Постановою Кабінету Міністрів України від 15.03.2006 р. №328. Визначені також основні завдання метрологічного забезпечення:

- організація і виконання робіт, спрямованих на єдність вимірювань;
- здійснення метрологічного контролю і нагляду;
- досягнення ефективності застосування ОВТ, підтримання їх бойових та експлуатаційних характеристик;
- виконання науково-дослідних та дослідно-конструкторських робіт;
- проведення підготовки та підвищення кваліфікації фахівців.

Наступним важливим етапом при розробці моделі є розробка вихідних даних для об'єктивного формування вимог до моделі системи метрологічного забезпечення військ (сил) у цілому.

При розробці вихідних даних оцінюються ви-

сновки прогнозу військово-політичних обставин, загрози національній безпеці України на сучасному етапі і в перспективі (збройні конфлікти та кризові ситуації, прояви міжнародного тероризму, міждержавні конфлікти та ін.), пріоритети та напрямки розвитку функціональних структур, системи управління Збройних Сил України та основні організаційні заходи відповідно до їх призначення і завдань. Відповідно [1, 2] розвиток функціональних структур передбачається здійснити шляхом удосконалення їх якісних характеристик, досягнення відповідності бойового та чисельного складу, їх бойових можливостей характеру реальних та потенціальних загроз національним інтересам України. Для цього загальний бойовий склад Збройних Сил України за функціональним призначенням розподілятиметься на Об'єднані сили швидкого реагування (до 30% від загального бойового складу мирного часу) та Основні сили оборони (до 70% бойового складу мирного часу).

Принциповими при розробці вихідних даних є цільові програми, пов'язані з розвитком озброєння і військової техніки на 2006-2011 роки та розвитком системи логістики (забезпечення) Збройних Сил України.

Пріоритетними напрямками розвитку озброєння і військової техніки є:

- створення нових і модернізація існуючих АСУ управління та зв'язку, засобів РЕБ, захисту об'єктів від високоточної зброї, авіаційного озброєння і техніки, озброєння та техніки протиповітряної оборони;
- виробництво нових високоточних авіаційних засобів ураження, радіолокаційної техніки, підвищення бойових можливостей зенітних ракетних комплексів, їх живучості, мобільності та захищеності.

Цільова програма розвитку системи логістики передбачає передусім відмову від структури, яка використовує морально застарілі принципи функціонування: на 2006-2011 роки планується перейти до принципово нової системи логістики, основу якої складатимуть об'єднані центри забезпечення. Єдина система логістики Збройних Сил України включатиме:

- стаціонарну складову – для забезпечення військ (сил) за територіальним принципом у мирний час;
- мобільну складову – для забезпечення військ (сил) в особливий період та під час проведення миротворчих операцій.

Принципове положення – система логістики Збройних Сил України буде адаптована до сучасних вимог ринкової економіки, відповідатиме потребам військ (сил) та максимально наближена до стандартів НАТО.

Зазначені в Державній програмі розвитку Збройних Сил України на 2006-2011 роки основні напрямки розвитку функціональних структур Збройних Сил України, пріоритетні напрямки розвитку ОВТ, цільові програми розвитку логістики безпосе-

редньо пов'язані, у тому числі, з проблемами підвищення ефективності метрологічного забезпечення військ (сил), метою якого є підтримання їх бойової та мобілізаційної готовності й відновлення боєздатності.

Відповідно до методології системного підходу наступним етапом синтезу моделі складної організаційно-технічної системи військового призначення є формування вихідних вимог до моделі системи, яке базується на всебічному аналізі вихідних даних, на підставі цілі функціонування системи і тих обмежень, які накладаються на систему зверху.

На сучасному етапі реформування Збройних Сил України та у перспективі для забезпечення необхідного рівня боєздатності озброєння, військової техніки і безпеки об'єктів військового призначення система метрологічного забезпечення Збройних Сил повинна максимально відповідати такими основним вимогам:

- забезпечення єдності і точності вимірювань;
- автономності: малої залежності метрологічної служби військ (сил) в умовах взаємодії з державною метрологічною службою особливо в особливий період;
- оперативності: своєчасності й мінімальної тривалості метрологічних робіт;
- мобільності: передачі розмірів фізичних величин, переважно на виїзді, мобільними комплексами;
- економічності: мінімальних витрат на перевірку, калібрування й ремонт засобів вимірювальної техніки військового призначення;
- стійкості (надійності, живучості, завадозахищеності): здатності ефективно вирішувати завдання у воєнний час.

Для ефективного функціонування системи метрологічного забезпечення військ (сил) у цілому в структурі системи метрологічного забезпечення на підставі розроблених вимог необхідно сформувати ряд підсистем: управління системою в цілому, нормативно-інформаційного забезпечення; метрологічного обслуговування озброєння і військової техніки; перевірки, калібрування та метрологічної атестації вимірювальної техніки; ремонту вимірювальної техніки; постачання вимірювальної техніки; підготовки фахівців – метрологів.

Функціонування даних підсистем повинне бути спрямоване на комплексне вирішення таких основних завдань:

- створення науково обґрунтованої економічної автономно діючої й оперативної системи перевірки й відновлення військової вимірювальної техніки з перспективою впровадження гнучкої структури управління метрологічною діяльністю з переважно територіальним управлінням;
- створення автоматизованих реєстрів і банків даних акредитації й ліцензування метрологічних військових частин і підрозділів, інтегрування їх до єдиної мережі управління ЗС України; розробку на цій основі автоматизованої системи керування єдністю вимірювань у Збройних Силах;

– розробку й проведення єдиної науково-технічної політики розвитку військової вимірювальної техніки, що забезпечує скорочення її номенклатури й комплексну уніфікацію, модульну побудову різних засобів вимірювальної техніки з використанням базових моделей і уніфікованих рядів вимірювальних та функціональних модулів, апаратних інтерфейсів і засобів обчислювальної техніки; створення на цій базі сучасних засобів вимірювань, контролю й діагностики, включаючи метрологічні комплекси для типових військових формувань, що дозволять спростити й здешевити процедури метрологічного забезпечення ОВТ, підвищити рівень автоматизації повір очних і відновлювальних робіт;

– подальший розвиток нормативно-методичних основ метрологічного забезпечення Збройних Сил, гармонізованих із державними документами системи вимірювань і системи технічного забезпечення НАТО;

– удосконалення управління розвитком парку ЗВТВП із використанням програмно-цілевих методів, системи випробувань ЗВТВП із метою затвердження типу, каталогів і обмежувальних переліків ЗВТВП. Створення основ єдиної системи регіонального забезпечення військових частин і підрозділів ЗВТВП через регіональні (територіальні) метрологічні військові частини;

– підтримку й розвиток, відповідно до потреб Збройних Сил, військових еталонів; модернізацію й відновлення ресурсу існуючих військових і робочих еталонів із продовженням строків їх експлуатації, перехід до обслуговування еталонів за дійсним станом; створення спеціальних еталонів і еталонів загального застосування нового покоління для метрологічного забезпечення як високоточних, так і звичайних систем та комплексів озброєнь, засобів їх технічного й оперативного застосування, а також випробувальної бази ЗС України;

– формування й оптимізацію системи ремонту військової вимірювальної техніки з організацією її капітального, середнього й поточного ремонту – у центральній і територіальній системах ремонту ОВТ, поточного ремонту військових засобів вимірювальної техніки і середнього ремонту еталонів – у метрологічних військових частинах, капітального ремонту еталонів – на підприємствах і в організаціях Держспоживстандарту й промисловості;

– подальший розвиток науково-методичних і організаційно-технічних основ військової метрології, управління якістю метрологічного забезпечення ОВТ на всіх етапах їх життєвого циклу; науковим забезпеченням реалізації пріоритетних напрямків розвитку метрологічного забезпечення Збройних Сил; посилення наукової складової військової метрології в системі технічного забезпечення Збройних Сил України;

– удосконалювання системи підготовки кадрів військових метрологів, ув'язаним із реформуванням загальної системи військової освіти в Збройних Силах України.

Таким чином, в основі системного підходу при вирішенні проблеми побудови складної системи лежить її розгляд як інтегрованого цілого з урахуванням функціональних задач складових її підсистем.

Найскладніший етап синтезу моделі організації складної організаційно-технічної системи – вибір

складових систем, здійснюється на основі критеріїв вибору (показників системи).

Процес синтезу моделі організації метрологічного забезпечення Збройних Сил України з використанням методології системного підходу представлено на рис. 1.



Рис. 1. Схема процесу синтезу моделі організації метрологічного забезпечення Збройних Сил України

Основними показниками при виборі системи є: очікувана ефективність функціонування системи, кількість витрачених ресурсів на створення та функціонування системи, витрати часових ресурсів. Показник якості очікуваного результату Y функціонування системи метрологічного забезпечення військ (сил) можна представити m -вимірним вектором, який у загальному випадку включає три групи компонент:

$$Y^{(m)} = \{g^{(m_1)}, C^{(m_2)}, T^{(m_3)}\},$$

де $g^{(m_1)}$ – вектор показників, що характеризують очікувану ефективність функціонування системи; $C^{(m_2)}$ – вектор показників, що характеризують кількість витрачених ресурсів на створення функціонування системи; $T^{(m_3)}$ – вектор показників, що характеризують витрати часових ресурсів.

Вимоги до векторів $g^{(m_1)}$ та $T^{(m_3)}$ визначаються очікуваним характером впливу зовнішніх факторів: оперативної, технічної та тилової обстановки, прийнятою стратегією технічного обслуговування ОВТ та експлуатації вимірювальної техніки військового призначення.

Зважаючи на спеціалізований характер системи метрологічного забезпечення військ (сил), основним критерієм визначення $C^{(m_2)}$ доцільно визначити критерій $C^{(m_2)} \rightarrow C_{\min}^{m_2}$ при безумовному забезпеченні показників $g^{(m_1)}$ та $T^{(m_3)}$, що вимагаються.

Висновки

1. Побудова моделі організації метрологічного забезпечення Збройних Сил України в умовах їх реформування і на перспективу відноситься до системних задач, при вирішенні яких синтезують рішення на базі великої кількості вихідних даних, аналізу ефективності функціонування сучасної системи метрологічного забезпечення військ (сил) і концептуальних напрямків удосконалення системи.

2. Сформульовані особистості процесу синтезу моделі організації метрологічного забезпечення Збройних Сил України на основі використання методології системного підходу.

3. Використання системного підходу дозволяє не тільки перебудувати модель організації метрологічного забезпечення військ (сил), але й на базі цієї моделі вибрати необхідну кількість керуючої інформації в реальній системі, оцінити показники її функціонування й знайти близький до оптимального варіант побудови системи.

Список літератури

1. Перспективи розвитку Збройних Сил України та основний зміст Державної програми розвитку Збройних Сил України на 2006-2011 роки. – Народна армія, № 231 від 08.12.2005 р.
2. Біла книга 2005. – Оборонна політика України. Міністерство оборони України. – К.: Заповіт, 2006. – 124 с.

3. Постанова Кабінету Міністрів України від 15.03 2006 р. № 328 «Про затвердження Положення про особливості метрологічної діяльності у сфері оборони».

4. Наказ Міністра оборони України від 15.12.2006 р. № 731 «Про затвердження нормативної документації з метрології та метрологічної діяльності».

5. Величко О.М. Пріоритетні напрямки розвитку метрології в Україні // Український метрологічний журнал. – 1997. – № 1. – С. 5-10.

6. Гаджинский А.М. Логистика. – М.: Маркетинг, 1999. – 228 с.

7. Ларичев О.И. Теория и методы принятия решений. – М.: Лагос, 2002. – 392 с.

Надійшла до редколегії 12.04.2007

Рецензент: канд. техн. наук, проф. О.М. Сотніков, Харківський університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба, Харків.