

УДК 623.418.2

В.В. Кобзєв, В.А. Васильєв, О.М. Доска

Харківський національний університет Повітряних Сил імені Івана Кожедуба, Харків

ОБҐРУНТУВАННЯ СКЛАДОВИХ ЗАГАЛЬНИХ ВИМОГ ДО ІНТЕРАКТИВНОЇ ЕЛЕКТРОННОЇ ЕКСПЛУАТАЦІЙНОЇ ДОКУМЕНТАЦІЇ ЗРК

В статті представлені результати аналізу міждержавних та національних стандартів провідних країн світу, які регламентують порядок розробки і узгодження електронної експлуатаційної документації виробів військової техніки та визначають вимоги до неї. Розроблені пропозиції щодо структури загальних вимог до інтерактивної електронної експлуатаційної документації зенітного ракетного комплексу.

Ключові слова: інтерактивна електронна документація, загальні вимоги, зенітний ракетний комплекс.

Вступ

Постановка проблеми. Однією з основних задач впровадження інтегрованої логістичної підтримки виробів, у тому числі і військового призначення, є розробка (удосконалення) електронної експлуатаційної і ремонтної документації [1]. Експлуатаційна документація на зенітні ракетні комплекси (ЗРК), що перебувають на озброєнні зенітних ракетних військ Повітряних Сил Збройних Сил України, була виготовлена у паперовому вигляді ще 80-х роках минулого століття. Обсяг цієї документації для найбільш складних виробів значний та може сягати кількох десятків валіз. В процесі тривалої експлуатації частина документів на окремих виробах втрачена, а стан значної кількості документів, що залишилися, є незадовільним.

Виходом з ситуації, яка склалася, є створення інтерактивної електронної експлуатаційної документації (ІЕЕД) ЗРК, що дозволить зберегти необхідну інформацію та зменшити витрати на її утримання. Крім того, впровадження ІЕЕД забезпечить зручну та швидку навігацію по документації для обслуговуючого персоналу та сприятиме збільшенню ефективності проведення діагностичних та ремонтних робіт на засобах ЗРК.

Розробка ІЕЕД ЗРК повинна базуватися на вимогах, які необхідно зазначати у відповідних технічних завданнях. Однак завдання щодо розробки загальних вимог до ІЕЕД ЗРК на сьогодні в повному обсязі не вирішено.

Таким чином, задача розробки загальних вимог до ІЕЕД ЗРК є актуальною.

Аналіз літератури. Проблемам розробки, актуалізації і постачання експлуатаційної документації, як невід'ємної частини системи інформаційної підтримки життєвого циклу виробів, присвячена чимала кількість нормативних документів, публікацій і наукових робіт. Серед таких документів необхідно виділити міжнародні і державні стандарти провідних країн світу, зокрема:

a) United States Military Standard, MIL-STD, MIL-SPEC (Система стандартів міністерства оборони США):

1) MIL-D-87269 [2]. В стандарті наведені вимоги щодо створюваних баз даних, інтерактивних електронних технічних керівництв і довідників систем озброєнь.

2) MIL-M-87268 [3]. Стандарт містить вимоги до змісту, стилю, формату і засобів діалогового спілкування користувача з інтерактивним електронним технічним керівництвом. У стандарті містяться вимоги до створення керівництв і розробки програмного забезпечення для їх відображення;

3) MIL-STD-2361 [4]. Даний документ описує вимоги до організації процесу розробки електронної документації на системи озброєнь сухопутних військ США.

4) MIL-HDBK-2361 [5]. Документ є керівництвом з розробки електронної документації до систем озброєнь сухопутних військ США. В ньому приводяться вимоги до складу і структури електронних документів та поетапно описаний процес їх розробки.

5) MIL-HDBK-1222 [6]. Документ є керівництвом з розробки електронної документації до систем озброєнь США. В стандарті наведені вимоги до стилю та формату комплексу технічної документації.

б) система стандартів International Organization for Standardization (ISO) [7]:

1) ISO 8879. Стандарт визначає вимоги до тексту, способу опису структури документів, а також формату описових міток, що вставляються в документ.

2) ISO/IEC 10179. Стандарт визначає мову для опису правил і формату відображення SGML-документів при виводі на екран та їх друк.

3) ISO/IEC 8632. Стандарт описує формат зберігання векторних і векторно-растрових зображень. Також в стандарті представлені вимоги до представлення зображень у форматі CGM.

4) ISO/IEC 10918. Стандарт визначає вимоги до растрової графіки в цифровому форматі.

5) ISO 11172. Стандарт визначає вимоги до представлення рухомих картинок в цифровому форматі.

6) ISO/IECS 13522. Стандарт визначає вимоги до представлення мультимедійної інформації.

7) S1000D [8]. В стандарті встановлені вимоги щодо виробництва технічної документації, пов'язаної з експлуатацією, у тому числі технічного обслуговування і ремонту. Він заснований на концепції модулів даних, що зберігаються в спільній базі даних експлуатаційної документації. Цей стандарт повністю відповідає вимогам технічного обслуговування для всіх видів повітряних, наземних і водних механізмів, які містять велику кількість складових частин.

в) система міждержавних стандартів ГОСТ 2.051, ГОСТ 2.601, ГОСТ 2.610, ГОСТ 2.611 (для цивільної техніки і виробів подвійного призначення), які регламентують порядок розробки і узгодження експлуатаційної документації, а також спільні вимоги до документації в паперовій і електронній формі [9–12].

г) система національних стандартів РФ ГОСТ РВ 0002-601 (для озброєння і військової техніки), ГОСТ Р 50.1.029 (загальні вимоги до змісту, стилю і оформленню електронних технічних керівництв), ГОСТ Р 50.1.030 (вимоги щодо структури баз даних, які використовуються для електронних технічних керівництв), ГОСТ Р 54088 (загальні вимоги до інтерактивної електронної експлуатаційної та ремонтної документації промислових виробів), ГОСТ Р 53393 (загальні вимоги до інтегрованої логістичної підтримки промислових виробів) і ін.

Проведений аналіз зазначених документів показав, що на сьогодні розроблено низку як міжнародних, так і національних стандартів провідних країн світу, які регламентують порядок розробки і узгодження електронної експлуатаційної документації виробів цивільної та військової техніки і визначають вимоги до неї. У той же час в державних (галузевих) стандартах України та інших нормативних документах вимоги до ІЕЕД на засоби ЗРК не розроблялися. Існуючі міжнародні стандарти не враховують специфіку засобів ЗРК, тому вони можуть бути використанні при розробці вимог до ІЕЕД ЗРК лише частково. У зв'язку з цим виникає необхідність вирішення завдання щодо розробки вимог до ІЕЕД ЗРК.

Мета статті. Розробка пропозицій щодо складових загальних вимог до інтерактивної електронної експлуатаційної документації ЗРК.

Основна частина

Метою розробки та впровадження ІЕЕД на ЗРК є удосконалення інформаційного забезпечення про-

цесів технічної експлуатації та поточного ремонту засобів ЗРК.

Під терміном інтерактивний документ слід розуміти програмне середовище, в якому реалізований електронний документ та яке здатне взаємодіяти з користувачем. В ході такої взаємодії користувач отримує запити від програми та дає на них відповіді, тим самим забезпечуючи зворотній зв'язок з ІЕЕД та користувачем.

ІЕЕД ЗРК повинна представляти собою структурований комплекс взаємопов'язаних технічних даних, які потрібні на етапах експлуатації і ремонту засобів ЗРК. Використання ІЕЕД дозволяє надати в інтерактивному режимі довідкову і описову інформацію про експлуатаційні та ремонтні процедури, що відносяться до конкретного виробу, в тому числі, і безпосередньо під час проведення цих процедур.

Основу ІЕЕД ЗРК повинні складати взаємопов'язані модулі даних та, крім того, можуть входити електронні засоби відображення інформації, що призначені для візуалізації даних і забезпечення інтерактивної взаємодії з користувачем.

Модулі даних можуть містити в собі текстову і графічну інформацію, а також дані в мультимедійній формі та дозволяють особовому складу бойових обслуг швидко отримувати доступ до потрібної інформації.

Електронні засоби відображення інформації і програмна реалізація ІЕЕД повинні забезпечувати уніфікований спосіб взаємодії ІЕЕД з користувачем.

ІЕЕД ЗРК призначена для вирішення наступних завдань:

- забезпечення бойових обслуг довідковим матеріалом про побудову і принципи роботи засобів ЗРК;

- вивчення бойовими обслугами правил експлуатації, обслуговування і ремонту засобів ЗРК;

- забезпечення бойових обслуг довідковими матеріалами, необхідними для експлуатації засобів ЗРК, виконання регламентних робіт і поточного ремонту;

- забезпечення бойових обслуг інформацією про технологію виконання операцій діагностування, технічного обслуговування, поточного ремонту засобів ЗРК, потреби в необхідних інструментах, матеріалах, запасних частинах, приладдя, кількості і кваліфікації персоналу.

Додатково ІЕЕД може використовуватися для:

- підготовки і реалізації автоматизованого замовлення матеріалів і запасних частин;

- планування і обліку проведення регламентних робіт;

- обміну даними між споживачем і постачальником і т.п.

Види і комплектність ІЕЕД ЗРК встановлює розробник (головний конструктор) з попереднім

погодженням з замовником. У випадку відсутності розробника (головного конструктора) ЗРК види і комплектність ІЕЕД встановлює замовник (представник замовника), а розроблення ІЕЕД може бути покладено на підрядника.

При розробці ІЕЕД слід використовувати терміни та визначення згідно стандартів серій ISO та міждержавних стандартів ГОСТ 2.001, ГОСТ 2.004, ГОСТ 2.102, ГОСТ 2.103, ГОСТ 2.105, ГОСТ 2.601, ГОСТ 2.610, ГОСТ 2.611 та ін.

ІЕЕД розробляється на основі:

- робочої конструкторської документації;
- досвіду експлуатації засобів ЗРК;
- аналізу експлуатаційної технологічності засобів ЗРК та їх складових частин;
- результатів дослідження надійності засобів ЗРК та їх складових частин;
- результатів науково-дослідних робіт, направлених на підвищення якості експлуатації засобів ЗРК і ін.

Вимоги до ІЕЕД на засоби ЗРК встановлює замовник. При цьому встановлюють та фіксують у відповідних технічних завданнях:

- види і комплектність ІЕЕД;
- функціональність ІЕЕД;
- вимоги до змісту і стилю оформленню ІЕЕД;
- інші вимоги за узгодженням з замовником.

Види і комплектність ІЕЕД встановлюють у відповідності з ГОСТ 2.601 та з нормативними документами на засоби ЗРК конкретного виду з урахуванням їх специфіки.

При формуванні вимог до функціональності ІЕЕД встановлюють можливості щодо:

- доступу до ІЕЕД;
- створення приміток;
- постачання та розповсюдження;
- діагностики і прогнозування;
- зовнішніх процесів;
- встановлення посилань;
- використання графічних об'єктів;
- навігації;
- друку;
- використання спеціальних відомостей;
- зміни;
- режимів роботи користувача.

Вимоги до змісту, стилю і оформленню ІЕЕД встановлюють згідно ГОСТ 2.610 та ASD S1000D. При цьому слід встановлювати:

а) загальні вимоги до бази даних:

1) вимоги до структури бази даних у тому числі вимоги до обміну інформації в базі даних, супроводження даних, переміщення даних;

2) вимоги до форм представлення інформації в базі даних (текст, таблиця, графічна, мультимедійна інформація) та доступу до цієї інформації;

б) вимоги до змісту ІЕЕД, у тому числі і до довідкової інформації;

в) вимоги до стилю оформлення ІЕЕД, у тому числі і до рівня деталізації, ясності викладення, стилю текстової, табличної графічної інформації та мультимедійної інформації;

г) вимоги до електронних засобів відображення інформації, у тому числі і до інтерактивної взаємодії з користувачами, що в свою чергу, включають в себе вимоги до функцій управління засобом відображення інформації (вікна, курсор, прокрутка і т.п.) та вимоги до функцій взаємодії користувача з ІЕЕД, які необхідні користувачу для отримання необхідної інформації.

Крім того, додатково до загальних вимог встановлюють вимоги до спеціальних видів інформації. До них відносять:

- процедурно-технологічна інформація;
- інформація щодо пошуку несправностей;
- інформація про складові частини та деталі.

Процурно-технологічна інформація повинна вказувати особовому складу бойових обслуг, особливості експлуатації, обслуговування та ремонту засобів ЗРК. Вимоги до процедурно-технологічної інформації повинні складатися з:

- вимог до змісту та стилю процедурно-технологічної інформації;
- вимог до структуризації процедурно-технологічної інформації;
- вимог до заголовків і назв;
- вимог до застосовності процедурно-технологічної інформації;
- вихідних умов, що необхідні особовому складу бойових обслуг для виконання завдань технічної експлуатації зразків ЗРК;
- вимог мір техніки безпеки, тощо.

Інформація щодо пошуку несправностей повинна ґрунтуватися на спеціально розробленій логіці пошуку несправностей, яка повинна включати в себе визначені послідовності (алгоритми) пошуку несправностей і динамічно генеровані рекомендації щодо їх усунення, на основі даних, що вводяться користувачем.

Вимоги до інформації щодо пошуку несправностей повинні складатися з:

- вимог до змісту інформації щодо пошуку несправностей;
- вимог до інтерактивної взаємодії особового складу бойових обслуг з ІЕЕД щодо пошуку несправностей;
- вимог до візуалізації інформації щодо пошуку несправностей;
- додаткових вимог до динамічно генерованих рекомендацій щодо пошуку та усунення несправностей;

– вимог до інформації про склад засобів ЗРК, яка дозволяє ідентифікувати всі заміни або ремонтпридатні (у конкретному ремонтному органі) складові частини та містить всі необхідні данні для замовлення запасних частин;

– вимог щодо організації доступу до інформації про складові частини та деталі засобів ЗРК.

Таким чином, визначені основні складові загальних вимог до ІЕЕД ЗРК з урахуванням специфіки засобів ЗРК та вимог міжнародних стандартів.

Висновки

Проведено аналіз міжнародних і національних стандартів провідних країн світу, які регламентують порядок розробки і узгодження електронної експлуатаційної документації виробів військової техніки та визначають вимоги до неї.

Визначено призначення інтерактивної електронної експлуатаційної документації ЗРК.

Розроблено пропозиції щодо переліку складових загальних вимог до інтерактивної електронної експлуатаційної документації ЗРК, у тому числі вимог до виду і комплектності ІЕЕД, функціональності ІЕЕД, змісту і стилю оформленню ІЕЕД. Крім того, додатково до загальних вимог встановлено необхідність розробки вимог до спеціальних видів інформації.

Список літератури

1. Ковшов А.Н. Информационная поддержка жизненного цикла изделий машиностроения: принципы, системы и технологии CALS / ИПИ / А.Н. Ковшов. – М.: Изд-во «Академия», 2007. – 304 с.

2. MIL-D-87269. Detail specification database, revisable interactive electronic technical manuals, for the support of. – 30-01-2014. – USA, 2014. – 14 p.

3. MIL-M-87268. Manuals, interactive electronic technical general content, style, format, and user-interaction requirements. – 01-10-1995. – USA, 1995. – 55 p.

4. MIL-STD-2361C. Department of defense interface standard: Digital publications development. – 15-10-2004. – USA, 2004. – 47 p.

5. MIL-HDBK-2361C. Department of defense handbook: Army digital publications development implementation guide. – 15-01-2012. – USA, 2012. – 1458 p.

6. MIL-HDBK-1222F. Department of defense handbook: guide to the general style and format of U.S. army work package technical manuals. – 15-12-2015. – USA, 2015. – 290 p.

7. Международная организация по стандартизации [Электронный ресурс]. – Режим доступа до ресурсу: <http://www.iso.org/iso/home/standards.htm>.

8. ASD S1000D International Specification For Technical Publications Utilizing a Common Source Database. Международная спецификация на технические публикации, выполняемые на основе общей базы данных. – М.: Издание ФГУП «Научно-исследовательский институт стандартизации и унификации», 2007. – 3028 с.

9. ГОСТ 2.051. Единая система конструкторской документации. Электронные документы. Общие положения. – Введен 14-06-2014. – М.: Стандартинформ, 2014. – 12 с.

10. ГОСТ 2.601. Единая система конструкторской документации. Электронные документы. – Введен 01-06-2014. – М.: Стандартинформ, 2014. – 35 с.

11. ГОСТ 2.610 Единая система конструкторской документации. Правила выполнения эксплуатационных документов. – Введен 01-09-2006. – М.: Стандартинформ, 2006. – 41 с.

12. ГОСТ 2.611. Единая система конструкторской документации. Электронный каталог изделий. Общие положения. – Введен 01-01-2012. – М.: Стандартинформ, 2012. – 28 с.

Надійшла до редколегії 16.01.2017

Рецензент: д-р техн. наук ст. науков. співробітник Г.С. Залевський, Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба, Харків.

ОБОСНОВАНИЕ СОСТАВЛЯЮЩИХ ОБЩИХ ТРЕБОВАНИЙ К ИНТЕРАКТИВНОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ ЗРК

В.В. Кобзев, В.А. Васильев, А.М. Доска

В статье представлены результаты анализа межгосударственных и национальных стандартов ведущих стран мира, которые регламентируют порядок разработки и согласования электронной эксплуатационной документации изделий военной техники и определяют требования к ней. Разработаны предложения к структуре общих требований к интерактивной электронной эксплуатационной документации зенитного ракетного комплекса.

Ключевые слова: интерактивная электронная эксплуатационная документация, общие требования, зенитный ракетный комплекс.

SUBSTANTIATION OF COMPONENTS OF GENERAL REQUIREMENTS FOR INTERACTIVE ELECTRONIC MAINTENANCE DOCUMENTATION OF SAM SYSTEM

V.V. Kobzev, V.A. Vasilyev, O.M. Doska

Results of analysis of international and world leading countries standards, which regulate procedure for the development and coordination of the electronic maintenance documentation for combat means, and determine requirements to such electronic documents are presented in the paper. There were developed proposals for structure of general requirements to interactive electronic maintenance documentation for surface-to-air missile system.

Keywords: interactive electronic maintenance documentation, general requirements, surface-to-air missile system.