

# Актуальні питання навчання

УДК 623.418.2

DOI: 10.30748/zhups.2018.55.22

В.В. Кобзєв, В.А. Васильєв, О.М. Доска, Д.В. Фоменко, М.П. Долина

*Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба, Харків*

## РОЗРОБКА ІНТЕРАКТИВНОГО ЕЛЕКТРОННОГО ТЕХНІЧНОГО КЕРІВНИЦТВА САМОХІДНОЇ ВОГНЕВОЇ УСТАНОВКИ 9А310М1

*Розроблено інтерактивне електронне технічне керівництво, яке представляє собою програмний комплекс взаємопов'язаних технічних даних, необхідних при експлуатації, технічному обслуговуванні та поточному ремонті самохідної вогневої установки (СВУ) 9А310М1 зенітного ракетного комплексу "Бук М1". Основним завданням інтерактивного електронного технічного керівництва (ІЕТК) є надання довідкової інформації щодо виконання заходів технічного обслуговування та поточного ремонту в процесі освоєння виробу та під час виконання зазначених заходів безпосередньо на ньому.*

**Ключові слова:** *інтерактивне електронне технічне керівництво, електронна технічна документація, самохідна вогнева установка, зенітний ракетний комплекс.*

### Вступ

**Постановка проблеми.** Одним з загальнови-знаних шляхів удосконалення системи технічного обслуговування та ремонту складних технічних систем є впровадження елементів системи безперервної інформаційної підтримки постачань та життєвого циклу складної технічної продукції (CALS – Continuous Acquisition and Life cycle Support) [1–2]. Вирішення цього завдання пов'язано з впровадженням електронної технічної документації (ЕТД) на виробу [3].

Види і комплектність ЕТД на зенітні ракетні комплекси (ЗРК), які є складними технічними системами військового призначення, встановлює розробник з попереднім погодженням з замовником [4]. Однак, після розпаду Радянського Союзу розробники ЗРК, які знаходяться на озброєнні Повітряних Сил Збройних Сил України, залишилися на території Російської Федерації. В Україні роботи щодо розробки та впровадження ЕТД на ЗРК, за якими не здійснюється авторський нагляд не проводилися.

Разом з тим, експлуатаційна та ремонтна документації для цих зразків була розроблена ще у 80-х роках минулого століття, реалізована лише у паперовому вигляді, має великий об'єм (наприклад, для СВУ 9А310М1 кількість найменувань експлуатаційних документів складає 951 одиниць [5]), незручна для використання в умовах обмеженого простору апаратних відсіків виробів, а частина її зіпсована або втрачена.

Це призводить до суттєвого збільшення тривалості пошуку місць відмов, збільшення витрат на організаційні заходи щодо збереження цієї документації.

Таким чином, задача розробки ЕТД на ЗРК та його засоби, зокрема на СВУ 9А310М1 є актуальною.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** На сьогодні розроблено низку як міжнародних, так і національних стандартів провідних країн світу, які регламентують порядок розробки та узгодження ЕТД і визначають вимоги до неї [6–9].

В [3] наведено пропозиції щодо структури загальних вимог до інтерактивної електронної експлуатаційної документації ЗРК.

В [10] встановлено основні організаційно-правові засади електронного документообігу та використання електронних документів. Документ [10] поширюється на відносини, що виникають у процесі створення, відправлення, передавання, одержання, зберігання, оброблення, використання та знищення електронних документів.

Документ [11] регулює відносини щодо створення, збирання, одержання, зберігання, використання, поширення, охорони, захисту інформації, у тому числі й в електронній формі.

В [12] викладено організаційні та інформаційно-технологічні аспекти запровадження та функціонування електронного документообігу в системі державного управління. Особливу увагу приділено принципам та методам захисту інформації електронних документів.

Документ [13] регулює відносини у сфері захисту інформації в інформаційних, телекомунікаційних та інформаційно-телекомунікаційних системах.

В [14] представлена специфіка Model Requirements, що описує типові вимоги до управління електронними документами чи вимоги до електронного документообігу. Ця специфіка визначає яким функ-

ціональним вимогам повинна відповідати автоматизована система електронного документообігу, щоб підтримувати будь-які регламенти робіт з електронними документами. Крім того, специфікою передбачено, що до числа користувачів автоматизованої системи електронного документообігу входять не тільки адміністратори (діловоди), а і працівники загально-адміністративних і функціональних підрозділів, які використовують систему для створення електронних документів та доступу до них.

В [15] представлений розподіл електронних документів за класифікаційними групами, кожний з яких характеризується відповідно функціональністю та вартістю. До основних класифікаційних груп відносять:

- паперово-орієнтовані електронні документи. Це скановані сторінки паперових керівництв. Електронний документ – копія паперового керівництва. Переваги – великі обсяги паперової документації заміняє компактний електронний носій. Недоліки – не додає ніяких нових функцій у порівнянні з паперовими керівництвами;

- неструктуровані документи. Текстові електронні документи. Переваги – можливість використання аудіо- та відео- фрагментів, графічних зображень та можливість здійснювати пошук по тексту документу. Недоліки – обмежені можливості обробки інформації;

- структуровані документи. Керівництва, які мають три компоненти (структуру, оформлення та зміст). Крім того, ІЕТК мають стандартизований інтерфейс користувача. Переваги – існує можливість стандартизувати структуру, оформлення та інтерфейс користувача керівництв (наприклад, у відповідності з галузевими стандартами на експлуатаційну документацію), стандартизований інтерфейс користувача дозволяє облегшити роботу з ІЕТК. Недоліки – при створенні керівництв до складних промислових виробів з'являються проблеми управління великим обсягом інформації;

- інтерактивні бази даних. Керівництва даного класу використовуються для зберігання інформації системи управління бази даних. Переваги – можливо створювати технічні керівництва великого об'єму. Недоліки – відсутність системи діагностики виробу;

- інтегровані бази даних. Дають можливість прямої взаємодії з електронними модулями діагностики виробів, що суттєво полегшує обслуговування та ремонт виробу. Переваги – можливість проведення діагностики виробу. Недоліки – висока вартість створення.

Варіант використання відповідного класу електронних документів залежить від складності виробу, фінансових та технічних можливостей користувача.

Таким чином, проведений аналіз показав, що існуюча в Україні нормативно-правова база щодо створення та впровадження ЕТД до ЗПК знаходиться в стадії становлення. Основним недоліком, який ускладнює застосування міжнародних стандартів в сфері електронного документообігу, є те, що в них не враховано особливості побудови та застосування засобів ЗПК, тому вони можуть бути використанні при розробці ЕТД до ЗПК лише частково.

**Мета статті.** Розробка складової інтерактивної електронної технічної документації СВУ 9А310М1 ЗПК «Бук-М1» щодо її технічного обслуговування та поточного ремонту.

## Виклад основного матеріалу

Одним з важливих компонентів інтегрованої логістичної підтримки, як складової CALS-технології, впровадження яких дозволяє отримати значні технічний та економічний ефекти на основних стадіях життєвого циклу виробів, є забезпечення персоналу експлуатаційною документацією, що виконана в електронному вигляді. Характерною властивістю такої документації є її інтерактивність, тобто можливість для обслуговуючого персоналу отримувати необхідні відомості про процеси і процедури у формі діалогу з комп'ютером.

В ході цього діалогу користувач отримує запити від системи, дає на них відповіді та у свою чергу ставить питання до системи, отримуючи відповіді на них. Таким чином, здійснюється прямий та зворотній зв'язки між користувачем та системою. Електронний документ прийнято вважати таким, що знаходиться у інтерактивній формі, якщо програма його відображення має необхідні елементи управління.

У відповідності з вимогами стандартів Єдиної системи конструкторської документації всі електронні документи можуть бути виконані у вигляді інтерактивних електронних документів (ІЕД). Вони визначені як документи, інформація змістовної частини яких доступна користувачу в інтерактивній формі. Відомості, які містяться у ІЕД, надаються кінцевому користувачу через електронну систему відображення – комплекс програмно-технічних засобів для відтворення даних та забезпечення інтерактивної взаємодії з користувачем.

Як правило, ІЕД розробляють за необхідністю надання в інтерактивному режимі експлуатуючому персоналу:

- вказівок необхідних для правильної та безпечної експлуатації виробу;

- відомостей щодо конструкції, принципів дії, характеристиках (якостях) виробу та його складових частин;

- відомостей, що відносяться до використання виробу за призначенням, оцінки його технічного стану;

– відомостей, що відносяться до технічного обслуговування, поточного ремонту, зберігання, транспортування та утилізації виробу.

Для реалізації можливості здійснення навчання обслуговуючого персоналу та забезпечення його діалогу з комп'ютером в ході експлуатації виробу, створюються інтерактивні електронні технічні керівництва (ІЕТК), які є засобом користувача для його доступу до єдиного інформаційного простору.

Інтерактивне електронне технічне керівництво – це узагальнена назва пов'язаної сукупності електронних документів, виконаних у вигляді ІЕД, які, як правило, містяться в одній загальній базі даних експлуатаційної документації. В них, як правило, містяться описи виробів, технології експлуатації, пояснюється порядок обслуговування, методи діагностування і ремонту. Зокрема, в ІЕТК повинні бути відомості про планування робіт з технічного обслуговування, типові відмови, способи виявлення несправностей та заміни несправних компонентів, тощо.

ІЕТК дає користувачу наступні можливості:

– відображення інформації у зручному для користувача вигляді (технічне керівництво, каталог деталей, інформація для замовлення запасних частин тощо);

– оновлення інформації щодо виробу у зв'язку з ремонтом, модифікацією, використанням особливих, нових матеріалів при обслуговуванні;

– використання вбудованих у систему документації пошукових та діагностичних систем.

До експлуатаційної документації, виконаної у вигляді ІЕТК висуваються такі вимоги:

– відкритість керівництв, тобто їхня пристосованість до внесення змін;

– висока ступінь інтерактивності;

– можливість адаптації матеріалу до відповідних вимог користувача;

– низькі затрати на складання й редагування документів тощо.

У загальному випадку на ІЕТК покладаються такі завдання:

– забезпечення користувача довідковим матеріалом про будову та принципи роботи виробу;

– навчання користувача правилам експлуатації, обслуговування й ремонту виробу;

– забезпечення користувача довідковим матеріалом, необхідним для експлуатації виробу, виконання робіт з технічного обслуговування й ремонту виробу;

– забезпечення користувача інформацією про технології виконання операцій з виробом, потреби в необхідних інструментах та матеріалах, про кількість та кваліфікацію персоналу;

– діагностування стану виробу та пошук несправностей;

– підготовка та реалізація автоматизованого замовлення матеріалів і запасних частин;

– планування та облік проведення робіт з технічного обслуговування та ремонту.

Таким чином, у цілому ІЕТК – це структурований комплекс взаємопов'язаних технічних даних, що покликаний надати в інтерактивному режимі довідкову та описову інформацію щодо експлуатаційних та ремонтних процедур, пов'язаних з конкретним виробом.

Найскладніші ІЕТК дають можливість прямої взаємодії з модулями діагностики виробів, а також організації автоматизованого замовлення запасних частин і матеріалів. Це керівництво містить у собі базу даних, в якій зберігається вся інформація про використання виробу, і систему відображення, призначену для візуалізації даних і забезпечення інтерактивної взаємодії з користувачем. Інформація в системі відображення може бути наведена у вигляді тексту, графічних зображень, 3D-моделей, анімаційних, аудіо- та відеороликів, які наочно показують окремі операції з обслуговування або ремонту цього виробу.

З урахуванням вимог нормативно-правових документів, міжнародних та міждержавних стандартів, особливостей технічної експлуатації та бойового використання засобів ЗРК розроблений проект ІЕТК. Він містить інформацію, яка необхідна для проведення технічного обслуговування та поточного ремонту самохідної вогневої установки ЗРК «Бук-М1» і за змістом відповідає експлуатаційній документації, розробленій конструктором для забезпечення експлуатації зазначеного виробу.

Структура такого керівництва складається з набору інформаційних одиниць (сторінок), які містять необхідну інформацію стосовно виробу. Головна сторінка забезпечує переходи до адміністративної інформації та за напрямками, які відповідають порядку проведення технічного обслуговування і порядку проведення поточного ремонту виробу 9А310М1 ЗРК «Бук-М1» (рис. 1). Зазначені напрями складаються з наборів модулів даних (файлів), кожен з яких відповідає операційній карті, що передбачена експлуатаційною документацією на виріб (рис. 2).

Окремі модулі даних містять посилання на технічні документи, які на теперішній час існують лише у паперовій формі.

При розробці ІЕТК основну увагу було зосереджено на забезпеченості мультиплатформеності (здатність роботи у будь-якій операційній системі) та апаратній незалежності програмного продукту.

Тому розроблене ІЕТК представляє собою сукупність файлів з розширенням HTML. Використання розширення файлу HTML дозволяє за рахунок гіпертекстової розмітки надати засоби для створен-

ня структурованих документів, позначаючи структурні семантики тексту, наприклад, заголовки, абзаци, списки, посилання, цитати та ін. Крім того, ви-

користання файлів з розширенням HTML дозволяє відображати інформацію з використанням будь-якого веб-браузера.



Рис. 1. Головна сторінка ІЕТК

ЗМІСТ	
<a href="#">Умовні мнемонічні знаки. Органи керування і регулювання</a>	<a href="#">Рис. 1.1</a>
<a href="#">Умовні мнемонічні знаки. Засоби вимірювання, індикації і сигналізації</a>	<a href="#">Рис. 1.2</a>
<a href="#">Умовні мнемонічні знаки. Знаки дії, спостереження і зв'язку</a>	<a href="#">Рис. 1.3</a>
<a href="#">Умовні мнемонічні знаки. Пояснювальні знаки</a>	<a href="#">Рис. 1.4</a>
<a href="#">Варіант мережевого графіка технічного обслуговування № 1 (ТО-1)</a>	<a href="#">Рис. 2</a>
<a href="#">Варіант мережевого графіка технічного обслуговування № 2 (ТО-2)</a>	<a href="#">Рис. 3</a>
<a href="#">Карта змазки виробу</a>	<a href="#">Рис. 4</a>
<a href="#">Відновлення лакофарбного покриття дзеркала блоку Р-1А</a>	<a href="#">ОК1</a>
<a href="#">Перевірка роботи ручного приводу повороту і стопора повороту ПУ</a>	<a href="#">ОК2</a>
<a href="#">Заміна, промивання і змащення повітряного фільтру, встановленого у відсіку шафи Р-7М1</a>	<a href="#">ОК3</a>
<a href="#">Промивання рідинного фільтру вузла насоса пристрою Р-2УО</a>	<a href="#">ОК4</a>

Назад      Вперед      Вгору      На головну

Рис. 2. Приклад сторінки змісту ІЕТК щодо порядку проведення технічного обслуговування виробу 9А310М1

HTML файли ІЕТК є модулями даних, що призначені для виконання:

- навігаційної функції (містять інформацію, яка визначає порядок переходів між розділами ІЕТК);
- інформаційної функції (містять інформацію про послідовність, умови виконання та зміст операцій технічного обслуговування та поточного ремонту СВУ ЗРК «Бук-М1»).

До складу файлів, що виконують навігаційну функцію входять:

- файл початкової сторінки ІЕЕД;
- файл загального змісту ІЕЕД;
- файл головної сторінки ІЕЕД (рис. 1);
- файл змісту порядку проведення технічного обслуговування виробу 9А310М1 (рис. 2);
- файл змісту порядку проведення поточного ремонту виробу 9А310М1.

До складу файлів ІЕТК, що виконують інформаційну функцію входять файли, що містять:

- текстову інформацію (вступ, адміністративна інформація, галузь застосування, опис порядку проведення відповідних робіт тощо);
- текстовий опис порядку та змісту виконання робіт з можливістю перегляду на рисунку місця обраного елемента у складі виробу (системи, пристрою, блоку тощо) або його зовнішнього вигляду. Приклад такої сторінки наведений на рис. 3;
- текстовий опис порядку та змісту виконання робіт який передбачає умовний перехід на іншу сторінку документу в залежності від результатів дій користувача. Приклад такої сторінки наведений на рис. 4;
- текстовий опис порядку та змісту виконання робіт з можливістю переходу за відповідним гіпер-

посиланням до іншої сторінки документа (перехід до іншої операційної карти тощо).

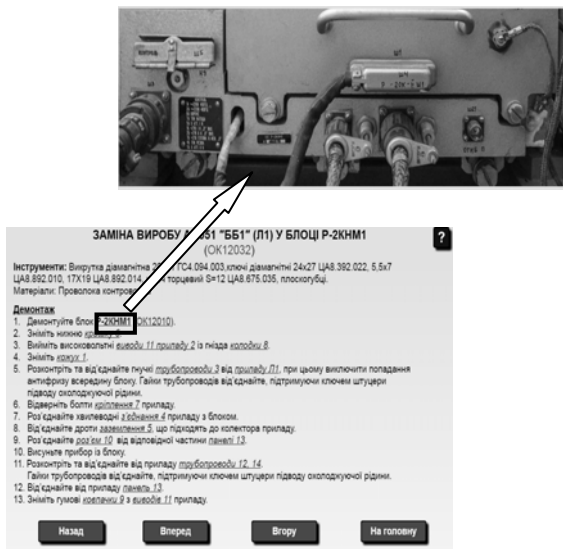


Рис. 3. Приклад сторінки ІЕТК з можливістю перегляду зовнішнього вигляду обраного елемента

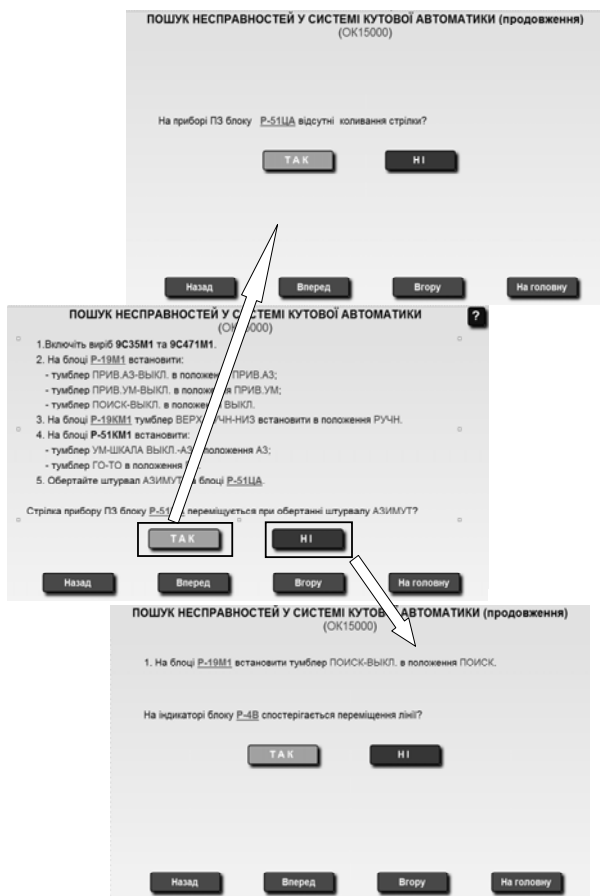


Рис. 4. Приклад сторінки ІЕТК з умовним переходом на іншу сторінку документа в залежності від результатів дій користувача

Крім того, файли ІЕТК містять в собі довідкову інформацію, яка необхідна при виконанні певних дій, отримання інформації з роз'ясненнями окремих

технічних моментів, з поясненнями спеціальних термінів та скорочень. В якості довідкової інформації, також, можуть бути використані графічні зображення окремих складових частин СВУ 9А310М1 (рис. 5).

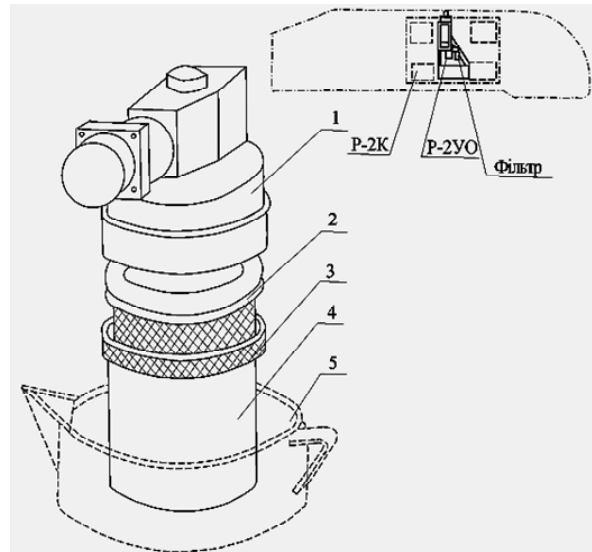


Рис. 5. Приклад сторінки ІЕТК з зображенням фільтруючого елемента СВУ 9А310М1

Основними перевагами розробленого ІЕТК по відношенню до традиційних паперових технічних керівництв є:

- скорочення термінів освоєння операцій технічно обслуговування та поточного ремонту СВУ 9А310М1 бойовою обслугою;
- зменшення часу діагностування та усунення несправностей в СВУ 9А310М1;
- підвищення якості інформаційного забезпечення проведення операцій технічного обслуговування та поточного ремонту СВУ 9А310М1;
- зручність використання (ІЕТК адаптоване до різних типів операційних систем і може використовуватися на сучасних портативних мобільних пристроях (телефон, планшет тощо));
- можливість оперативного оновлення інформації;
- можливість накопичення досвіду обслуговуючого персоналу щодо пошуку та усунення несправностей, налаштування апаратури СВУ 9А310М1 тощо.

## Висновки

Проведено аналіз існуючої в Україні нормативно-правової бази та міжнародних і національних стандартів щодо створення та впровадження ЕТД.

Обґрунтовано необхідність розробки та впровадження ЕТД на зразки озброєння зенітних ракетних військ Повітряних Сил Збройних Сил України.

Показано, що найбільш раціональною формою ЕТД для інформаційної підтримки операцій техніч-

ного обслуговування та поточного ремонту засобів ЗРК є ІЕТК.

Розроблено проект ІЕТК, який призначений для інформаційного забезпечення проведення операцій технічного обслуговування та поточного ремонту СВУ 9А310М1 ЗРК «Бук М1».

Розроблений проект ІЕТК доцільно апробувати в процесі експлуатації у частинах (підрозділах) зенітних ракетних військ, а після врахування зауважень – ввести в дію з електронним цифровим підписом у відповідності до вимог ГОСТ 2.610 та ГОСТ 2.051.

## Список літератури

1. Информационная поддержка жизненного цикла изделий машиностроения: принципы, системы и технологии CALS/ИПИ / А.Н. Ковшов, Ю.Ф. Назаров, И.М. Ибрагимов, А.Д. Никифоров. – М.: Издательский дом “Академия”, 2007. – 304 с.
2. Информационно-вычислительные системы в промышленности CALS – технологии / Ю.М. Соломенцев, В.М. Митрофанов, В.В. Павлов, А.В. Рыбаков. – М.: Наука, 2003 – 293 с.
3. Кобзев В.В. Обґрунтування складових загальних вимог до інтерактивної електронної експлуатаційної документації ЗРК / В.В. Кобзев, В.А. Васильєв, О.М. Доска // Наука і техніка Повітряних Сил Збройних Сил України. – 2017. – № 1 (26). – С. 61-64.
4. Единая система конструкторской документации. Эксплуатационные документы: ГОСТ 2.601. – [Дата введения 1998-01-01]. – М.: Стандартинформ, 2014. – 35 с. – (Межгосударственный стандарт).
5. Изделие 9А310. Ведомость эксплуатационных документов. ГС1.641.006 ЭД, 1986. – 76 с. – (Технічна документація).
6. Industrial automation systems and integration. Product data representation and exchange. – Part 1. Overview and fundamental principles: ISO 10303-1:1994, available at: [www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:10303:-1:en](http://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:10303:-1:en) (accessed 03 January 2018).
7. Международная спецификация на технические публикации, выполняемые на основе общей базы данных: ASD S1000D – М.: Издание ФГУП «Научно-исследовательский институт стандартизации и унификации», 2007. – 3028 с.
8. Единая система конструкторской документации. Электронные документы. Общие положения: ГОСТ 2.051. – [Дата введения 2006-02-28]. – М.: Стандартинформ 2014. – 12 с. – (Межгосударственный стандарт).
9. Единая система конструкторской документации. Правила выполнения эксплуатационных документов: ГОСТ 2.610. – [Дата введения 2006-09-01]. – М.: Стандартинформ 2008. – 38 с. – (Межгосударственный стандарт).
10. Про електронні документи та електронний документообіг: Закон України від 22.05.2003 № 851-IV (Редакція станом на 30. 09.2015). [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/851-15>.
11. Про інформацію: Закон України від 02.10.1992 № 2657-ХІІ (Редакція станом на 01. 01.2017). [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/2657-12>.
12. Кукарін О.Б. Електронний документообіг та захист інформації / О.Б. Кукарін. – К.: НАДУ, 2015. – 84 с.
13. Про захист інформації в інформаційно-телекомунікаційних системах: Закон України від 05.07.1994 № 80/94-ВР (Редакція станом на 19.04.2014). [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/80/94-вр>.
14. Model Requirements for the Management of Electronic Records, available at: [www.moreq.info](http://www.moreq.info) (accessed 03 January 2018).
15. Долгих Э.А. Основы применения CALS-технологий в электронном приборостроении: электронное уч. пособ. / Э.А. Долгих, А.В. Сарафанов, С.И. Трегубов // Инновационно-методическое управление Сибирского федерального университета, 2008. – 134 с. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://studfiles.net/preview/1752698>.

## References

1. Kovshov, A.N., Nazarov, YU.F., Ibragimov, I.M. and Nikiforov, A.D. (2007), “*Informatsionnaya podderzhka zhiznennogo tsykla izdeliy mashinostroyeniya: printsipy, sistemy i tekhnologii CALS/IPPI*” [Information support of the life cycle of engineering products: principles, systems and technologies CALS/ISP], Publishing House “Academia”, Moscow, 304 p.
2. Solomentsev, Yu.M., Mitrofanov, V.M., Pavlov, V.V. and Rybakov, A.V. (2003), “*Informatsionno-vychislitel'nyye sistemy v promyshlennosti CALS-tekhnologii*” [Information and computer systems in industry CALS-technologies], Nauka Publishing, Moscow, 293 p.
3. Kobzev, V.V., Vasilyev, V.A. and Doska, O.M. (2017), “Obgruntuvannja skladovykh zaghalnykh vymogh do interaktyvnoji elektronnoji ekspluatacijnoji dokumentaciji ZRK” [Substantiation of components of general requirements for interactive electronic maintenance documentation of SAM system], *Science and Technology of the Air Force of Ukraine*, No. 1(26), pp. 61-64.
4. Interstate standard (2014), “*Edinaya sistema konstruktorskoy dokumentatsii. Ekspluatatsionnyye dokumenty*” [Unified system for design documentation. Exploitative documents]: GOST 2.601. [Effective date 1998-01-01], Standartinform, Moscow, 35 p.
5. ГС1.641.006 ЭД (1986), “*Izdeliye 9A310. Vedomost ekspluatatsionnykh dokumentov (Tekhnichna dokumentatsiya)*” [Article 9A310. Statement of operational documents. (Technical documentation)], 76 p.
6. [Industrial automation systems and integration. Product data representation and exchange] Part 1. Overview and fundamental principles: ISO 10303-1:1994, available at: [www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:10303:-1:en](http://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:10303:-1:en) (accessed 03 January 2018).
7. ASD S1000D (2007), “*Mezhdunarodnaya spetsifikatsiya na tekhnicheskiye publikatsii, vypolnyayemye na osnove obshchey bazy dannykh*” [International specification for technical publications using a common source database], Standardization and Unification Research Institute, Moscow, 3028 p.

8. Interstate standard (2014), “*Edinaya sistema konstruktorskoy dokumentatsii. Elektronnyye dokumenty. Obshchiye polozheniya*” [Unified system for design documentation. Digital documents. General principles]: GOST 2.051. [Effective date 2006-02-28], Standartinform, Moscow, 12 p.
9. Interstate standard (2008), “*Edinaya sistema konstruktorskoy dokumentatsii. Pravila vypolneniya ekspluatatsionnykh dokumentov*” [Unified system for design documentation. Rules for making exploitative documents]: GOST 2.610. [Effective date 2006-09-01], Standartinform, Moscow, 38 p.
10. “*Pro elektronni dokumenty ta elektronnyj dokumentoobigh: Zakon Ukrainy vid 22.05.2003 № 851-IV (Redakcija stanom na 30.09.2015)*” [On Electronic Documents and Electronic Documents Circulation: Law of Ukraine on May 22, 2003 № 851-IV (Revision on September 30, 2015)] available at: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/2657-12> (accessed 03 January 2018).
11. “*Pro informaciju: Zakon Ukrainy vid 02.10.1992 № 2657-XII (Redakcija stanom na 01.01.2017)*” [On Information: Law of Ukraine on October 2, 1992 № 2657-XII (Revision on January 1, 2017)] available at: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/2657-12> (accessed 03 January 2018).
12. Kukarin, O.B. (2015), “*Elektronnyj dokumentoobigh ta zakhyst informacii*” [Electronic document management and information protection], National academy for public administration under the President of Ukraine, Kyiv, 84 p.
13. “*Pro zakhyst informacii v informacijno-telekomunikacijnykh systemakh: Zakon Ukrainy vid 05.07.1994 № 80/94-VR (Redakcija stanom na 19.04.2014)*” [On Protection of Information in Automated Systems: Law of Ukraine on July 5, 1994 № 80/94-VR (Revision on April 19, 2014)] available at: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/80/94-vr> (accessed 03 January 2018).
14. [Model Requirements for the Management of Electronic Records], available at: [www.moreq.info](http://www.moreq.info) (accessed 03 January 2018).
15. Dolgikh, E.A, Sarafanov, A.V. and Tregubov, S.I. (2008), “*Osnovy primeneniya CALS-tehnologiy v elektronnom priborostroyenii*” [Basics of application CALS-technologies in electronic instrument making], Innovation and methodical management of the Siberian Federal University, 134 p., available at: <https://studfiles.net/preview/1752698> (accessed 03 January 2018).

Надійшла до редколегії 19.12.2017  
Схвалена до друку 16.01.2018

#### Відомості про авторів:

**Кобзев Владислав Володимирович**  
кандидат технічних наук  
старший науковий співробітник  
начальник науково-дослідного відділу  
Харківського національного університету  
Повітряних Сил ім. І. Кожедуба,  
Харків, Україна  
<https://orcid.org/0000-0002-0954-8887>  
e-mail: [vladiskob@ukr.net](mailto:vladiskob@ukr.net)

**Васильєв Вадим Анатолійович**  
кандидат технічних наук  
старший науковий співробітник  
науково-дослідного відділу  
Харківського національного університету  
Повітряних Сил ім. І. Кожедуба,  
Харків, Україна  
<https://orcid.org/0000-0001-5802-9111>  
e-mail: [vasvadan@gmail.com](mailto:vasvadan@gmail.com)

**Доска Олександр Михайлович**  
кандидат технічних наук  
науковий співробітник  
науково-дослідного відділу  
Харківського національного університету  
Повітряних Сил ім. І. Кожедуба,  
Харків, Україна  
<https://orcid.org/0000-0002-9874-8716>  
e-mail: [doskaleks@gmail.com](mailto:doskaleks@gmail.com)

#### Information about the authors:

**Vladislav Kobzev**  
Candidate of Technical Science  
Senior Research  
Chief of Scientific Research Department  
of Ivan Kozhedub Kharkiv National  
Air Force University,  
Kharkiv, Ukraine  
<https://orcid.org/0000-0002-0954-8887>  
e-mail: [vladiskob@ukr.net](mailto:vladiskob@ukr.net)

**Vadym Vasiliev**  
Candidate of Technical Science,  
Senior Research Associate  
of Scientific Research Department  
of Ivan Kozhedub Kharkiv  
National Air Force University,  
Kharkiv, Ukraine  
<https://orcid.org/0000-0001-5802-9111>  
e-mail: [vasvadan@gmail.com](mailto:vasvadan@gmail.com)

**Aleksandr Doska**  
Candidate of Technical Science  
Research Associate  
of Scientific Research Department  
of Ivan Kozhedub Kharkiv  
National Air Force University,  
Kharkiv, Ukraine  
<https://orcid.org/0000-0002-9874-8716>  
e-mail: [doskaleks@gmail.com](mailto:doskaleks@gmail.com)

**Фоменко Дмитро Володимирович**

кандидат технічних наук  
науковий співробітник  
науково-дослідного відділу  
Харківського національного університету  
Повітряних Сил ім. І. Кожедуба,  
Харків, Україна  
<https://orcid.org/0000-0002-3620-4297>  
e-mail: dimafom9@gmail.com

**Dmetro Fomenko**

Candidate of Technical Science  
Research Associate  
of Scientific Research Department  
of Ivan Kozhedub Kharkiv  
National Air Force University,  
Kharkiv, Ukraine  
<https://orcid.org/0000-0002-3620-4297>  
e-mail: dimafom9@gmail.com

**Долина Михайло Петрович**

кандидат військових наук доцент  
старший науковий співробітник  
науково-дослідного відділу  
Харківського національного університету  
Повітряних Сил імені Івана Кожедуба,  
Харків, Україна  
<https://orcid.org/0000-0002-0872-4033>  
e-mail: mickl.dolina@gmail.com

**Mykhayl Dolyna**

Candidate of Military Sciences Associate Professor  
Senior Research Associate  
of Scientific Research Department  
of Ivan Kozhedub Kharkiv  
National Air Force University,  
Kharkiv, Ukraine  
<https://orcid.org/0000-0002-0872-4033>  
e-mail: mickl.dolina@gmail.com

**РАЗРАБОТКА ИНТЕРАКТИВНОГО ЭЛЕКТРОННОГО ТЕХНИЧЕСКОГО РУКОВОДСТВА  
САМОХОДНОЙ ОГНЕВОЙ УСТАНОВКИ 9А310М1**

В.В. Кобзев, В.А. Васильев, А.М. Доска, Д.В. Фоменко, М.П. Долина

*Разработано интерактивное электронное техническое руководство, которое представляет собой программный комплекс взаимосвязанных модулей данных, которые содержат информацию, необходимую при техническом обслуживании и текущем ремонте самоходной огневой установки 9А310М1 зенитного ракетного комплекса «Бук М1». Основной задачей интерактивного электронного технического руководства является предоставление справочной информации по выполнению мероприятий технического обслуживания и текущего ремонта в процессе освоения изделия и при выполнении указанных мероприятий непосредственно на нем.*

**Ключевые слова:** интерактивное электронное техническое руководство, эксплуатационная техническая документация, самоходная огневая установка, зенитный ракетный комплекс.

**DEVELOPMENT OF THE INTERACTIVE ELECTRONIC TECHNICAL MANUAL  
OF THE SELF-PROPELLED LAUNCHER 9A310M1**

V. Kobzev, V. Vasiliev, A. Doska, D. Fomenko, M. Dolyna

*An interactive electronic technical manual has been developed. It is a software package of interrelated data modules, which contain information, required for maintenance and repair of the self-propelled launcher 9A310M1 SA-11 Gadfly. The main objective of the interactive electronic technical manual is to provide information about maintenance and repair activities. This information needs during launcher development process and when the maintenance and repair activities performing. When developing an interactive electronic technical manual, the focus was on ensuring its openness (adaptation to change), interactivity, multi-platform and hardware independence, ease of use, low cost of creation and adjustment. The main advantages of the developed interactive electronic technical management are: reduction of the time required for the combat crew to master maintenance and repair operations of the self-propelled launcher 9A310M1; reduction of the diagnostics and troubleshooting time of functional systems of the self-propelled launcher 9A310M1; improving the quality of information support for maintenance and repair operations of the self-propelled launcher 9A310M1; the ability to update information quickly; the possibility of saving in the operational documentation empirically accumulated information from maintenance personnel about troubleshooting ways, methods for setting up the equipment of the self-propelled launcher 9A310M1. Further development of the interactive electronic technical management should be directed to providing the users with instructions for correct and safe operation of the self-propelled launcher 9A310M1, data about design, operation principles, technical characteristics, etc.*

**Keywords:** interactive electronic technical manual, operational technical documentation, self-propelled fire installation, anti-aircraft missile system.