

¹Опенько Павло Вікторович (кандидат технічних наук, старший дослідник)

<https://orcid.org/0000-0001-7777-5101>

¹Феськов Олександр Сергійович

<https://orcid.org/0000-0002-6420-6839>

¹П'явчук Олександр Олександрович

<https://orcid.org/0000-0002-5623-1866>

²Федоров Олексій Валерійович

<https://orcid.org/0000-0002-0905-027X>

¹Національний університет оборони України, Київ, Україна

²Харківський національний університет Повітряних Сил імені Івана Кожедуба, Харків, Україна

РОЗВИТОК ІНФОРМАЦІЙНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВІДНОВЛЕННЯ ЗЕНІТНОГО РАКЕТНОГО ОЗБРОЄННЯ

Метою статті є удосконалення інформаційного забезпечення технологічного процесу ремонту (відновлення) зразків озброєння та військової техніки зенітного ракетного озброєння при застосуванні мобільного ремонтно-діагностичного комплексу шляхом створення системи об'єктивного контролю технологічного циклу на базі сучасних пристроїв фіксації інформації. Наведений варіант удосконалення системи інформаційного забезпечення технологічного процесу ремонту (відновлення) зразків озброєння, реалізований за допомогою системи об'єктивного контролю, до складу якої повинні входити пристрій реєстрації інформації, багатоканальні цифрові пристрої запису та обробки відеоінформації, аудіоінформації, інформації про технічні параметри функціонування зразка озброєння та військової техніки, що відповідають сучасним тенденціям. Запропонована система буде уніфікованою та дозволить проводити об'єктивний контроль виконання завдань за призначенням як на бойових засобах, так і на технічних засобах зенітного ракетного озброєння.

Ключові слова: інформаційне забезпечення, технічна експлуатація, ремонт (відновлення), документування, засоби об'єктивного контролю, зразок озброєння та військової техніки.

Вступ

На даний час в зенітних ракетних військах Повітряних Сил (ПС) Збройних Сил (ЗС) України отриманий значний досвід виконання завдань за призначенням. По-перше, систематичні нанесення противником ударів по важливих державних об'єктах, об'єктах інфраструктури і інших цивільних об'єктах із застосуванням практично усього наявного спектру засобів повітряного нападу вимагає забезпечувати перебування зенітного ракетного озброєння (ЗРО) в постійній готовності до виконання бойових завдань. По-друге, на даний час успішно використовуються зразки ЗРО як радянського виробництва, так й іноземного виробництва, які були отримані у якості військово-технічної допомоги. По-третє, зразки ЗРО з певною ймовірністю можуть отримати пошкодження або на них можуть бути виявлені відмови не тільки в районі виконання бойових завдань, а і за його межами.

Високу ефективність застосування ЗРО неможливо досягти без підтримання в боеготовому стані озброєння і військової техніки (ОВТ), вирішення якого покладається на систему логістичного забезпечення (ЛЗ) ЗС України, до складу якої належать забезпечення військових частин і підрозділів зразками ОВТ, їх технічне обслуговування і ремонт (відновлення) (ТОіР). Стан більшості засобів ТОіР ЗРО, які розроблялися підприємствами – виробниками колишнього

Радянського Союзу та поставлялась у військові частини разом із зразками ОВТ мають низку недоліків, однією з причин яких є технологічна недосконалість у порівнянні з сучасними виробами аналогічного призначення. На теперішній час, виходячи з об'єктивних причин старіння, технічний стан засобів ТОіР, особливо рухомих, не відповідає вимогам, зазначеним в нормативно-технічній документації.

Для забезпечення відновлення ОВТ необхідно вирішити завдання раціонального використання сил та засобів у системі ЛЗ, підвищити ефективність робіт за рахунок скорочення часу на відновлення шляхом використання сучасних мобільних ремонтно-діагностичних засобів, що дасть можливість розширити спектр робіт з відновлення ЗРО, скоротити час та раціоналізувати планування своєї діяльності тощо.

Досвід країн-членів НАТО свідчить про широке використання цифрових інформаційних технологій у військовій сфері, що робить допоміжну роботу обладнання, таку як збір допоміжної інформації, аналіз та скринінг суджень, поширення та обробку в реальному часі, а також пріоритетне зберігання та передачу більш надійними та точними. Країни-члени НАТО значно збільшили фінансування на запровадження високотехнологічного допоміжного обладнання, швидко покращуючи загальну продуктивність всього логістичного забезпечення. Застосовуючи технології штучного інтелекту,

хмарні технології тощо до обладнання для моніторингу стану та діагностики несправностей, вони наділяються людською свідомістю та здатністю аналізувати та оцінювати. Щоб досягти таких характеристик, як низька вартість розробки, короткий цикл розробки, висока ремонтпридатність та простота використання обладнання загального призначення, розробники країн-членів НАТО завжди надавали перевагу розробці обладнання загального призначення з безліччю функцій, високою ефективністю та високим ступенем комплексності.

З метою усунення протиріччя між потребами в сучасних засобах діагностування, ТОiP ЗРО та можливостями існуючих систем щодо задоволення потреб у сучасних умовах доцільно застосовувати мобільні ремонтно-діагностичні комплекси (МРДК), що пропонуються як засоби ТОiP та відновлення на оперативному рівні, обґрунтовано призначення та склад якого, вказано основні вимоги та варіанти реалізації компонентів МРДК, способів його доставки та застосування [1], запропонований опис процесу його функціонування [2-7].

Отже, в умовах сьогодення дуже актуальним є питання необхідності перегляду підходів до організації експлуатації, ТОiP (відновлення) зразків ЗРО на стадіях їх життєвого циклу “використання” та “підтримка”. Тому виникає гостра необхідність удосконалення системи інформаційного забезпечення процесу ТОiP ЗРО та створення об’єктивної системи управління технічним циклом відновлення (ремонту) та обслуговування його складових частин на базі сучасної апаратури реєстрації інформації.

Питанням щодо здійснення об’єктивного контролю, в тому числі під час виконання технологічних процесів з ремонту ОВТ присвячені нормативно-правові акти та низка наукових робіт [1-14]. Так, в [2-7] наведені підходи щодо організації технологічного процесу застосування МРДК, орієнтовані на поопераційне управління діями операторів при виконанні дискретних технологічних процесів ремонту складових частин зразків ОВТ та їх контролю. Реалізацію цього напрямку запропоновано за допомогою створення автоматизованої системи управління МРДК, яка включає центральний комп’ютер з попередньо завантаженою в його пам’ять інтерактивною електронною документацією та автоматизовані робочі місця (за допомогою яких здійснюватиметься управління технологічними операціями), об’єднані за допомогою інтерфейсної магістралі в локальну обчислювальну мережу.

В [8] наведено призначення, завдання, порядок організації та здійснення об’єктивного контролю в державній авіації України. Специфіка проведення об’єктивного контролю на авіаційних засобах значно відрізняється від специфіки проведення контролю на зразках ЗРО, тому використання положень нормативного документу для бойових та технічних засобів в зенітних ракетних військах є недоцільним.

В [9] створено варіант програмно-апаратного комплексу, призначеного для просторово-часової інтеграції даних від засобів автоматичного наведення всіх підрозділів і пунктів управління частинами в рамках цифрової карти району бойових дій під управлінням частини під час бойових дій; розрахунок досяжних просторових та кількісних характеристик вогневої могутності підрозділів та частин у цілому; під час навчання за допомогою додаткової інформації (втрати, витрати матеріально-технічних засобів тощо) штаб повідомляє документи за результатами бойових дій; факти та причини неповного досягнення всіх завдань підрозділів та бойових можливостей всього підрозділу при цьому. Пропонується використовувати алгоритм для оцінки потенційних спалахів у конкретних умовах повітряного середовища та перешкод, удосконалити алгоритм цілерозподілу, ідентифікувати малорозмірні цілі на малій висоті та малій висоті та покращити обладнання для навчання та моделювання.

В [10] проведений аналіз існуючих нормативно-правових документів організації проведення об’єктивного контролю ведення бойової роботи на бойових засобах ЗРО, наведені шляхи модернізації (переоснащення) існуючих засобів об’єктивного контролю ЗРО.

Під відновленням ОВТ розуміємо комплекс організаційно-технічних заходів, спрямованих на приведення зразків ОВТ, що вийшли з ладу в ході експлуатації, у готовність до використання за призначенням, і включає технічну розвідку, евакуацію, ремонт (відновлення працездатності) зразків ОВТ та доведення їх до боездатного стану.

Таким чином, проведений аналіз показав, що існуючі наукові розробки та нормативно-правові документи в основному орієнтовані на організацію проведення об’єктивного контролю ведення бойової роботи на окремих зразках ЗРО та не враховують особливості організації технологічного процесу ремонту зразків озброєння ЗРО із застосуванням МРДК. В той же час питанню створенню (модернізації) існуючих засобів об’єктивного контролю технологічного циклу ремонту зразків ОВТ та їх складових частин приділяється недостатня увага.

Мета статті. Розробка пропозицій щодо розвитку інформаційного забезпечення відновлення зразків ЗРО шляхом створення системи об’єктивного контролю технологічного циклу відновлення зразків ОВТ та їх складових частин на базі сучасних типів пристроїв фіксації інформації.

Матеріали та методи

У даному дослідженні застосовуються наукові методи системного аналізу та синтезу.

Результати

За результатами узагальнення досвіду країн-членів НАТО запропоновано під час організації експлуатації, відновлення (ремонту) та технічного обслуговування ЗРО в органі військового управління оперативного рівня крім існуючих

вирішення наступних задач, результати яких застосовувати в мобільних ремонтно-відновлювальних органах (тактичного та оперативного рівня), а саме:

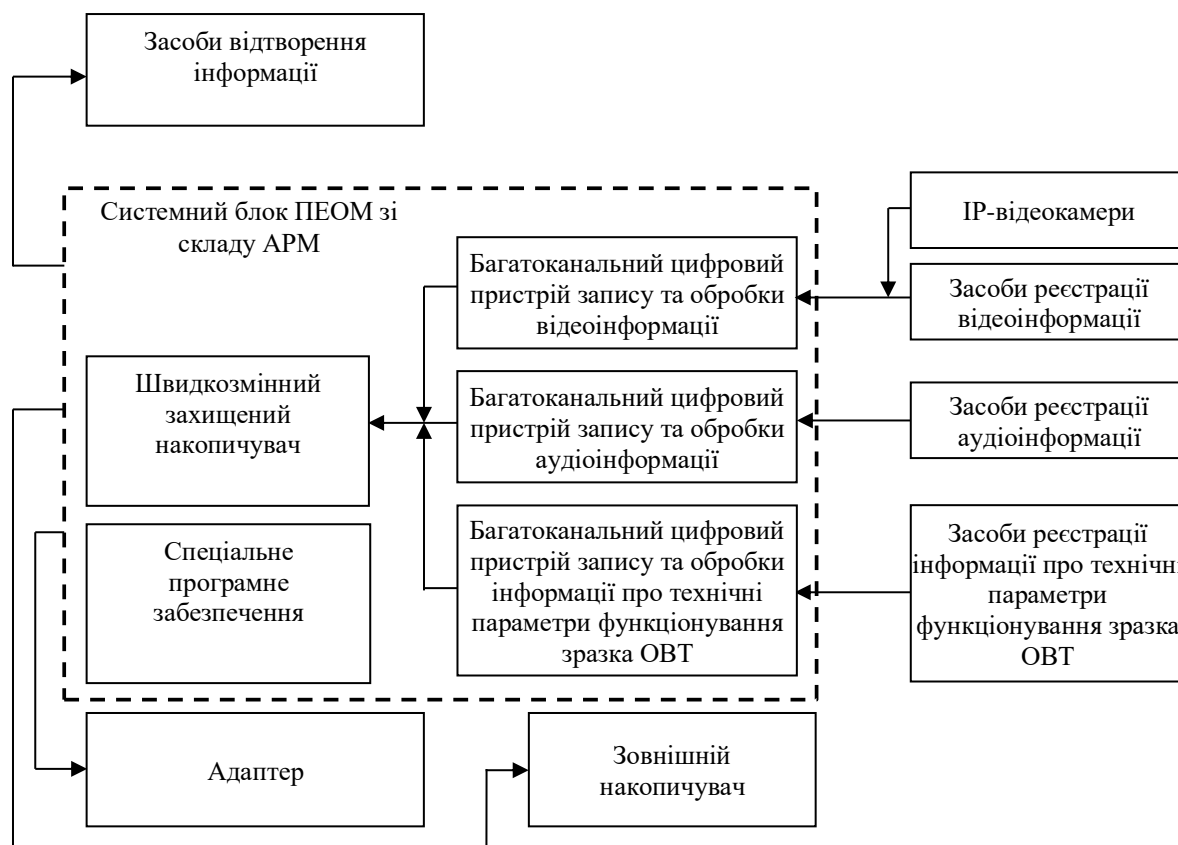
постійний моніторинг (збір і обробка даних про стан зразків, тип, чергу, пріоритет обслуговування), яка оновлюється з певною періодичністю і прогнозуватиме черговість виконання задач на наступний період виконання завдань за призначенням. Необхідно, щоб були враховані наявність особового складу, матеріальних засобів (ресурсів, ЗП), транспортної мережі, відстані до місця проведення, прогнозовані результати і час виконання;

завантаженість ремонтно-відновлювальних підрозділів оперативного та тактичного рівнів на визначений час із розрахунковими прогнозованими можливостями, такими як об'єм задач, забезпеченість матеріальними засобами (ресурсами, ЗП), навченість та кваліфікація особового складу, час відновлення та інше. Розподіл пошкоджених зразків ОВТ по ремонтно-відновлювальних підрозділах оперативного та тактичного рівнів доцільно буде проводити за результатами прогнозування ймовірності отримання пошкоджень зазначеними зразками за розробленими методиками.

Отже, враховуючи той факт, що зареєстрована інформація за допомогою спеціального програмного забезпечення може відтворюватися на будь-якому автоматизованому робочому місці (АРМ), створеному на базі персональної електронної обчислювальної машини (ПЕОМ), запропоновано для вирішення вищенаведених задач систему об'єктивного контролю технологічного процесу ремонту зразків озброєння ЗРО із застосуванням МРДК доцільно створити на базі автоматизованої системи управління МРДК [2-7]. Вона повинна мати в своєму складі пристрій реєстрації інформації (ПРІ), який за своєю суттю є багатоканальним цифровим реєстратором, до складу якого входять:

- багатоканальні цифрові пристрої запису та обробки відеоінформації, що здатні здійснювати запис відео необхідної якості;
- багатоканальні цифрові пристрої запису та обробки аудіоінформації, що здатні здійснювати запис аудіо необхідної якості;
- багатоканальні цифрові пристрої запису та обробки інформації про технічні параметри функціонування зразка ОВТ (технологічного циклу ремонту зразка ОВТ та його складових частин).

Структурна схема такої системи об'єктивного контролю (варіант) наведена на рис. 1.



Рисуюнок 1. Перспективна система об'єктивного контролю технологічного процесу ремонту зразків озброєння ЗРО

Перспективним варіантом забезпечення документування технологічного процесу ремонту зразків озброєння МРДК ЗРО є розробка ПРІ системи об'єктивного контролю у вигляді

універсального багатоканального цифрового реєстратора, який за своїми характеристиками в подальшому міг би встановлюватися на будь-який зразок ОВТ [15].

Основними перевагами даного варіанту є:

– відсутність необхідності розробки окремих пристроїв реєстрації інформації для кожного типу зразків ОВТ (не буде необхідності виготовлення малих серій таких блоків), адаптація до конкретного типу зразка ОВТ буде здійснюватися за рахунок спеціалізованих модулів (складових частин пристроїв);

– економічність (вигідний для підприємств оборонно-промислового комплексу з точки зору масштабів серійного виробництва);

– можливість подальшого розповсюдження як на зразки ОВТ (радіолокаційні станції, пункти управління, бойові машини) інших родів військ, так і на перспективні засоби їх технічної експлуатації і ремонту.

Деяка надлишковість можливостей універсального ПРІ системи об'єктивного контролю при встановленні на конкретні типи зразків озброєння компенсуватиметься:

– відсутністю витрат на розробку індивідуальних (під конкретних тип зразка ОВТ) блоків об'єктивного контролю;

– уніфікацією складових пристроїв, а відтак, обмеженням номенклатури необхідних запасних частин.

Зрозуміло, що для такого варіанту системи об'єктивного контролю найбільш доцільним шляхом реалізації підключення засобів реєстрації до ПРІ та спряження його зі штатними каналами документування зразка озброєння є попередня обробка (перетворення) інформації, яка реєструється, з аналогової до цифрової форми з подальшим використанням обладнання широко розповсюджених комп'ютерних мережевих рішень. В такому разі система об'єктивного контролю на зразку ОВТ представлятиме локальну комп'ютерну мережу з відомими і достатньо добре проробленими конструктивними рішеннями. Система об'єктивного контролю повинна мати у своєму складі:

– пристрій реєстрації інформації, який є основною складовою частиною системи і призначений для здійснення управління режимами роботи блоку об'єктивного контролю, зберігання, прийому, обробки і видачі інформації у цифровій формі;

– багатоканальний цифровий пристрій запису та обробки відеоінформації, який призначений для здійснення перетворення (обробки) інформації, що надходить від відповідних засобів реєстрації (цифрові відеокамери, фотоапарати) у форму, яка передбачена для вводу у ПРІ;

– багатоканальний цифровий пристрій запису та обробки аудіоінформації, який призначений для здійснення перетворення (обробки) інформації, що надходить від відповідних засобів реєстрації (система мовного зв'язку, внутрішній телефонний зв'язок) у форму, яка передбачена для вводу у ПРІ;

– багатоканальний цифровий пристрій запису та обробки інформації про технічні параметри функціонування зразка ОВТ (технологічного циклу ремонту зразків ОВТ та їх складових частин), який

призначений для здійснення двонаправленого перетворення (обробки) інформації, що надходить (видається) від (до) штатних каналів реєстрації інформації про технічні параметри функціонування зразка ОВТ (апаратура документування) та (або) технологічного циклу ремонту зразків ОВТ та їх складових частин у форму (з форми), яка передбачена для вводу у ПРІ;

– адаптер живлення апаратури системи об'єктивного контролю від бортової мережі зразка ОВТ (МРДК ЗРО);

– спеціальне програмне забезпечення, яке призначене для обробки і відтворення інформації, що записана до блоку об'єктивного контролю, для використання на сторонніх ПЕОМ.

Пристрій реєстрації інформації для реалізації своїх функцій повинен мати у своєму складі:

– швидкознімний захищений зовнішній накопичувач (комплект поставки повинен включати резервні накопичувачі для забезпечення безперервності документування);

– роз'єми для підключення зовнішніх носіїв інформації, пристроїв запису та обробки інформації, засобів реєстрації з цифровими каналами зв'язку (IP-камери);

– блок управління для вибору режиму роботи ПРІ, наприклад, робота (документування, відтворення) у складі зразка ОВТ, автономна робота;

– дисплей для інформування обслуги про режим роботи ПРІ зі складу штатної апаратури модуля управління МРДК, на якому відображаються величини окремих контрольованих параметрів, результати виконання відновлювальних робіт, можливі несправності, тощо.

Захищений накопичувач є носієм зареєстрованих даних. В якості такого накопичувача доцільно використовувати зовнішній запам'ятовуючий пристрій довготривалого енергонезалежного збереження даних (HDD, SSD-накопичувачі, тощо), який під'єднується через USB-роз'єм. Це рішення дозволить здійснювати обробку зареєстрованих даних за межами зразка ОВТ, відправлення цих даних каналами зв'язку до зацікавлених сторін, тощо.

В якості роз'ємів для підключення багатоканальних цифрових пристроїв запису та обробки інформації, засобів реєстрації з цифровими каналами зв'язку найбільш доцільним варіантом є використання відомих мережевих інтерфейсів (наприклад, типу Ethernet). В такому разі в якості каналів інформаційного обміну у системі об'єктивного контролю можливо буде використовувати широко розповсюджені лінії передачі даних, які будуються на використанні екранованої витієї пари.

Блок управління може бути виконаний за допомогою сучасних рішень засобів вводу інформації і команд (окремі тумблери, наборне поле, спеціалізована клавіатура, тощо).

В якості дисплею може використовуватись сучасний електронний пристрій візуального відображення інформації (багатофункціональний

індикатор, монохромний дисплей, сенсорний дисплей, тощо), який реалізований в МРДК в модулі управління [7], та у разі використання сенсорного дисплею він може частково або повністю взяти на себе функціонал пульта управління.

Багатоканальні цифрові пристрої запису та обробки відео та аудіо формації представляють собою пристрої, в яких здійснюється аналого-цифрове перетворення сигналів та формування з результатів цього перетворення інформаційних пакетів згідно протоколу мережевого обміну для передачі їх до МРІ. Багатоканальний цифровий пристрій запису та обробки відеоінформації може бути відсутній. В такому разі це обмежить діапазон використання в якості засобів відео реєстрації ІР-камерами.

Багатоканальний цифровий пристрій запису та обробки інформації про технічні параметри функціонування зразка ОВТ представляє собою виріб, в якому здійснюється:

– в режимі документування – аналого-цифрове перетворення сигналів та формування з результатів цього перетворення інформаційних пакетів згідно протоколу мережевого обміну для передачі їх до ПРІ;

– в режимі відтворення (тренажу) – формування з інформаційних пакетів, переданих згідно протоколу мережевого обміну від ПРІ, сукупності цифрових сигналів та їх подальше цифро-аналогове перетворення для видачі до штатних каналів реєстрації об'єктивного контролю технологічного процесу ремонту зразків озброєння МРДК ЗРО (апаратура документування).

Адаптер живлення апаратури блоку об'єктивного контролю від бортової мережі зразка ОВТ може бути виконаний як багатоканальний DC-DC перетворювач за відомими схемами стабілізації з широтно-імпульсною модуляцією.

Спеціальне програмне забезпечення для обробки і відтворення інформації, яка записана до блоку об'єктивного контролю, на сторонніх ПЕОМ повинно мати наступний функціонал:

– можливість перегляду (прослуховування) та обробки збереженої інформації з кожного окремого засобу реєстрації відео, аудіо (або мовної) інформації;

– можливість обробки (перетворення) збереженої інформації, яка надійшла з штатних каналів реєстрації об'єктивного контролю технологічного процесу ремонту зразків озброєння МРДК ЗРО (апаратури документування), для подальшого аналізу.

Обговорення

Запропонована система об'єктивного контролю технологічного процесу ремонту зразків озброєння ЗРО із застосуванням МРДК (див. рис. 1) буде використана за призначенням наступним чином. Після прибуття МРДК на місце проведення робіт здійснюється переведення обладнання його модулів з транспортного положення в робоче, виносний термінал з необхідним комплектом

змінних вимірювальних пристроїв та пристроїв формування стимулюючих дій розгортається на ділянці дефектації, розбирання, післяремонтного збирання і налаштування відремонтованого зразка ОВТ. Центральний комп'ютер АСУ МРДК, АРМ переводяться у робоче положення. При контролі технічного стану зразка ОВТ з центрального комп'ютера АСУ МРДК на виносний термінал видається інтерактивна електронна ремонтна документація, яка містить вказівки ремонтному персоналу щодо послідовності їх дій, показові зображення фрагментів конструкції виносної контрольно-перевірочної апаратури з вказівкою місць підключення вимірювальних пристроїв із складу виносного терміналу.

Вимірювані за допомогою виносного терміналу величини параметрів технічного стану контрольованої частини зразка ОВТ порівнюються з допустимими. Виявлення невідповідності отриманих значень з допустимими є ознакою наближення апаратури до граничного стану або ознакою відмови. Шляхом послідовних вимірів у визначених місцях на основі вказівок ремонтної документації виявляють несправні змінні СЧ нижнього рівня розукрупнення. Далі, підозрювані на відмову змінні конструктивні елементи вилучають, а на їх місце встановлюють справні змінні елементи (ЗЕ) того ж типу з комплекту ЗІП. Повторними вимірами за допомогою виносного терміналу підтверджують відновлення працездатності зразка ОВТ [7].

Отримана системою об'єктивного контролю технологічного процесу ремонту зразків озброєння ЗРО із застосуванням МРДК відеоінформація від ІР-відеокамер та цифрових відеокамер (фотоапаратів) надходить на багатоканальний цифровий пристрій запису та обробки відеоінформації, де здійснюється її обробка. Аудіоінформація від засобів реєстрації аудіоінформації надходить на багатоканальний цифровий пристрій запису та обробки аудіоінформації, де здійснюється її обробка. Інформація про технічні параметри функціонування зразка ОВТ та (або) технологічного циклу ремонту зразків ОВТ та їх складових частин від засобів реєстрації інформації про технічні параметри функціонування зразка ОВТ під час виконання завдань із застосуванням МРДК надходить на багатоканальний цифровий пристрій запису та обробки інформації про технічні параметри функціонування зразка ОВТ, де здійснюється її обробка. Після чого вся отримана інформація з виходів відповідних багатоканальних цифрових пристроїв передається на вхід накопичувача зазначеного АРМ, де здійснюється її збереження, при цьому в випадку переповнення накопичувача ПЕОМ зі складу АРМ інформація буде передаватися та зберігатися на зовнішньому накопичувачу.

Всі проміжні і остаточні результати виконаних операцій з контролю технічного стану і ремонту зразка ОВТ за допомогою терміналу в діалоговому режимі вводять в центральний комп'ютер, у тому

числі – дані по несправні змінні конструктивні елементи, вилучені зі зразка ОВТ в процесі його ремонту.

Висновки

Таким чином, за результатами проведеного аналізу встановлено, що існуючі наукові розробки та нормативно-правові документи в основному призначені для організації проведення об'єктивного контролю дій літальних апаратів, бойових засобів ЗРО та не враховують особливості організації технологічного процесу ремонту зразків ЗРО із застосуванням МРДК. Крім того, вирішенню питання створення (модернізації) існуючих засобів об'єктивного контролю технологічного циклу ремонту зразків ОВТ та їх складових частин приділяється недостатня увага.

Запропоновані перспективні напрями розвитку системи інформаційного забезпечення відновлення зразків озброєння ЗРО із застосуванням МРДК шляхом створення системи об'єктивного контролю технологічного циклу ремонту зразків ОВТ та їх складових частин на базі сучасних типів пристроїв фіксації інформації, до складу якої повинні входити пристрій реєстрації інформації, багатоканальні цифрові пристрої запису та обробки відеоінформації, аудіоінформації, інформації про технічні параметри функціонування зразка ОВТ (технологічного циклу ремонту зразка ОВТ та його складових частин).

Список використаних джерел

1. Опенько П. В. Обґрунтування підходів до створення перспективного мобільного ремонтно-діагностичного комплексу зенітного ракетного озброєння / П. В. Опенько, В. В. Старцев, М. Б. Бровко // Збірник наукових праць НУОУ “Труди університету”. – 2016. – вип. № 3(136). – С. 103-109.
2. Патент на корисну модель № 127294 – № u 2018 01705 Заяв. 20.02.2018; Опубл. 25.07.2018; Бюл. № 14. – 11 с.
3. Патент на корисну модель № 132114 – № u2018 09313 Заяв. 12.09.2018; Опубл. 11.02.2019; Бюл. № 3. – 11 с.
4. Патент на корисну модель № 136544 – № u2019

01939 Заяв. 26.02.2019; Опубл. 27.08.2019; Бюл. № 16. – 11 с.

5. Патент на корисну модель № 144561 – № u2020 02678 Заяв. 04.05.2020; Опубл. 12.10.2020; Бюл. № 19. – 11 с.

6. Патент на корисну модель № 146578 – № u2020 06402 Заяв. 02.10.2020; Опубл. 03.03.2021; Бюл. № 9. – 11 с.

7. Патент на корисну модель № 150783 – № u2021 01825 Заяв. 06.04.2021; Опубл. 20.04.2022; Бюл. № 16. – 11 с.

8. Правила об'єктивного контролю в державній авіації України: [введені в дію наказом Міністерства оборони України №860 від 03.12.2014 р.] – К. : 2014. – 48 с.

9. Опалев Ю.І. Апаратно-програмний комплекс для оцінки повноти реалізації можливостей підрозділів в ході проведених дій за даними апаратури об'єктивного контролю / Ю.І. Опалев, С.І. Бурковський, М.О. Стахеев, О.М. Місюра // Системи обробки інформації. – 2005. – Вип. 8 (48). – С. 227-231.

10. Kobzev, V., Vasilyev, V., Doska, O. and Fomenko, D. 2019. Problematic issues and perspective ways for ensuring documentation of battle work on combat means of surface-to-air missile systems (complexes). Journal of Scientific Papers “Social development and Security”. 9, 1 (Mar. 2019), 17-25.

11. Опенько П.В. Перспективи розвитку системи технічного забезпечення зенітних ракетних військ / П. В. Опенько, А. В. Крижний, П. А. Дранник // Проблеми створення, випробування, застосування та експлуатації складних інформаційних систем. – 2015. – Вип. 10. – С. 148-157.

12. Андрушко М.В. Дослідження шляхів створення системи об'єктивного контролю сучасних БпАК та уніфікації наземних систем обробки інформації / М.В. Андрушко, С.В. Ратушний // Системи озброєння і військової техніки. – 2018. – Вип. 2 (54). – С. 67-76.

13. Корнеев А.М. Бортовые регистраторы информации (проблемы эксплуатации, перспективы развития) / А.М. Корнеев // Сб. Проблемы безопасности полетов. – М.: 1989. – № 5. – С. 30-43.

14. ОСТ 1 00774-98 Система сбора и обработки полетной информации самолетов (вертолетов). Общие технические требования. – 21 с.

15. Патент на корисну модель № 137252 – № u 2019 03690 Заяв. 10.04.2019; Опубл. 10.10.2019; Бюл. № 19.

DEVELOPMENT OF INFORMATION SUPPORT FOR THE RECOVERY OF SURFACE TO AIR MISSILE (SAM) WEAPONS

¹Pavlo Open'ko (Candidate of Technical Sciences, Senior Researcher)

<https://orcid.org/0000-0001-7777-5101>

¹Oleksandr Feskov

<https://orcid.org/0000-0002-6420-6839>

¹Pyavchuk Oleksandr Oleksandrovych

<https://orcid.org/0000-0002-5623-1866>

²Fedorov Oleksiy Valeriyovych

<https://orcid.org/0000-0002-0905-027X>

¹The National Defence University of Ukraine, Kyiv, Ukraine

²Ivan Kozhedub National Air Force University, Kharkiv, Ukraine

The purpose of the article is to improve the information support of the technological process of repair (restoration) of samples of weapons and military equipment of the mobile repair and diagnostic complex of surface to air missile (SAM) weapons by creating a system of objective control of the technological cycle based on modern information recording devices. The given option for improving the information support system for the technological process of repair (restoration) of weapons samples, implemented with the help of an objective control system, which should include an information registration device, multi-channel digital devices for recording and processing video information, audio information, information about the technical parameters of the functioning of the weapons sample and military equipment in line with modern trends. The proposed system will be unified and will allow objective control of combat work both on combat vehicles and on technical means of anti-aircraft missile weapons.

Keywords: information support, technical operation, repair (restoration), documentation of combat work, means of objective control, sample of weapons and military equipment.

References

1. Openko, P.V. Justification of approaches to the creation of a promising mobile repair and diagnostic complex of anti-aircraft missile weapons / P.V. Openko, V.V. Startsev, M.B. Brovko // Collection of scientific works of NUOU "Works of the University". – 2016. – issue No. 3(136). – P. 103-109.
2. Utility Model Patent No. 127294 - No. u 201801705 Application. 20.02.2018; Publ. 25.07.2018; Bul. No. 14. – 11 p.
3. Utility Model Patent No. 132114 - No. u201809313 Application. 12.09.2018; Publ. 11.02.2019; Bul. No. 3. – 11 p.
4. Utility Model Patent No. 136544 - No. u201901939 Application. 26.02.2019; Publ. 27.08.2019; Bul. No. 16. – 11 p.
5. Utility model patent No. 144561 - No. u202002678 Application. 05/04/2020; Publ. 12.10.2020; Bul. No. 19. – 11 p.
6. Utility model patent No. 146578 - No. u202006402 Application. 02.10.2020; Publ. 03.03.2021; Bul. No. 9. – 11 p.
7. Utility model patent No. 150783 - No. u202101825 Application. 04/06/2021; Publ. 04/20/2022; Bul. No. 16. – 11 p.
8. Rules of objective control in the state aviation of Ukraine: [put into effect by order of the Ministry of Defense of Ukraine No. 860 dated 03.12.2014] - K.: 2014. - 48 p.
9. Opalev Yu.I. A hardware and software complex for assessing the completeness of the realization of the capabilities of subdivisions during the actions taken according to the data of the objective control equipment / Yu.I. Opalev, S.I. Burkovskiy, M.O. Stakheev, O.M. Misura // Information processing systems. – 2005. – Issue 8 (48). – P. 227-231.
10. Kobzev, V., Vasilyev, V., Doska, O. and Fomenko, D. 2019. Problematic issues and perspective ways for ensuring documentation of combat work on combat means of surface-to-air missile systems (complexes). Journal of Scientific Papers "Social development and Security". 9, 1 (Mar. 2019), 17-25.
11. Openko P.V. Prospects for the development of the technical support system of anti-aircraft missile forces / P. V. Openko, A. V. Kryzhnyi, P. A. Drannyk // Problems of creation, testing, application and exploitation of complex information systems. – 2015. – Issue 10. – P. 148-157.
12. Andrushko M.V. Study of ways to create a system of objective control of modern air defense systems and unification of ground information processing systems / M.V. Andrushko, S.V. Town Hall // Systems of weapons and military equipment. – 2018. – Issue 2 (54). – P. 67-76.
13. Korneev A.M. On-board information recorders (problems of operation, perspectives of development) / A.M. Korneev // Sat. Flight safety problems. - M.: 1989. - No. 5. - P. 30-43.
14. OST 1 00774-98 System of collecting and processing flight information of airplanes (helicopters). General technical requirements. - 21 p.
15. Utility model patent No. 137252 - No. u 2019 03690 Application. 10.04.2019; Publ. 10.10.2019; Bul. No. 19. – 4 p.