

УДК 623.618.5

В.В. Воїнов, М.Б. Бровко, Д.М. Запара

Харківський університет Повітряних Сил імені Івана Кожедуба, Харків

ІНТЕГРОВАНА ЛОГІСТИЧНА ПІДТРИМКА ЗРАЗКІВ ОЗБРОЄННЯ ТА ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ

У статті розглядається питання організації експлуатації зразків озброєння і військової техніки (ОВТ) за технічним станом. Визначаються недоліки існуючої системи технічної експлуатації ОВТ, вказуються напрямки її вдосконалення. Зазначено, що одним з основних напрямків розвитку системи технічної експлуатації є її вдосконалення на основі впровадження сучасних інформаційних технологій. Пропонується впроваджувати та пристосовувати до потреб Збройних Сил систему інтегрованої логістичної підтримки (ІЛП). Система ІЛП наразі поширюється провідними світовими виробниками складної техніки військового та громадського призначення та спрямована на економію коштів, що витрачаються на технічну експлуатацію з умовою дотримання встановлених показників готовності.

Ключові слова: технічна експлуатація, інтегрована логістична підтримка, CALS.

Вступ

Постановка проблеми. В останній час набули значимості питання експлуатації та ремонту озброєння та військової техніки (ОВТ) за технічним станом. Це пов'язано з високою вартістю витратних матеріалів, запасних частин та приладдя, що використовуються при технічній експлуатації та ремонті ОВТ. За часів Радянського Союзу застосовувалась планово – попереджувальна система технічної експлуатації і ремонту, яка дозволяла підтримувати ОВТ у постійній готовності до бойового застосування. Розвинена мережа ремонтних заводів управління капітально – відновлювального ремонту Міністерства Оборони СРСР забезпечувала всі види планових ремонтів ОВТ. Сучасний економічний стан України не дозволяє утримувати у складі Міністерства Оборони систему технічної експлуатації і ремонту ОВТ, за обсягами ресурсоемності аналогічну радянській. Але, з другого боку, сучасний рівень розвитку інформаційних технологій дозволяє підвищувати рівень автоматизації процесів планування технічної експлуатації і ремонту та застосовувати більш складні організаційні, але менш витратні за матеріальними ресурсами заходи технічної експлуатації та ремонту озброєння та військової техніки. З цією метою у багатьох країнах світу розроблено та впроваджується система CALS (Continuous Acquisition and Life cycle Support) безперервної інформаційної підтримки поставок та життєвого циклу (ЖЦ) складної технічної продукції. Система CALS найбільш поширилась саме у галузі застосування складних наукомістких виробів промисловості, якими, зокрема, є майже всі види сучасного ОВТ. На сьогоднішній день усі нові зразки озброєння і військової техніки розробляються з врахуванням відповідності стандартам CALS, а щодо тих зразків ОВТ, що вже тривалий час знаходяться на озброєнні армій країн світу, система їх технічної експлуатації і ремонту перебудовується у відповідності до

цих стандартів. Сучасні замовники продукції військового призначення висувають до виробників вимоги щодо відповідності системі CALS. Ці вимоги неодмінно входять до умов проведення міжнародних тендерів на закупівлю озброєння до армій держав світу. Система CALS охоплює весь життєвий цикл від розробки тактико-технічних вимог до перспективного зразку озброєння до його списання і утилізації. Однією з підсистем цієї досить розгалуженої системи є підсистема ILS (integrated logistic support) інтегрованої логістичної підтримки (ІЛП), яка охоплює, в тому числі, систему технічної експлуатації і ремонту ОВТ.

Виклад основного матеріалу

Інтегрована логістична підтримка базується на створенні у рамках комплексу підприємств, зацікавлених у процесі виробництва ОВТ, єдиного інформаційного простору, який підтримує всі етапи життєвого циклу продукції військового призначення, що виробляється. На теперішній час ідеї CALS та ІЛП сформувалися у цілий напрямок у галузі інформаційних технологій та оформилися у вигляді стандартів ISO, національних (державних) стандартів та нормативних документів галузей та окремих підприємств [1].

Стандарти – це основні «будівельні конструкції» ІЛП та CALS, які описують правила електронного подання даних про виробу, правила обміну цими даними, інформаційне середовище та процеси, що протікають в ньому. Стандарти ISO є основою стандартизації у даній сфері. У Російській Федерації гармонізовані з ними стандарти серії ГОСТ Р ІСО 10303. Прийняті та введені в дію стандарти ГОСТ Р 53393 «Интегрированная логистическая поддержка. Основные положения», ГОСТ Р 53394 «Интегрированная логистическая поддержка. Основные термины и определения», та інші стандарти серії ГОСТ Р 533. Призначенням стандартів цієї серії є вказівки щодо розробки нових виробів промисловості та вдо-

сконалення процесів технічної експлуатації вже існуючих, в тому числі тих, що експлуатуються та поставляються за кордон.

В Україні прийняті та вводяться в дію стандарти серії ДСТУ ISO 10303. Базовим стандартом цієї серії є ДСТУ ISO 10303-1-2007, в якому наводяться основні принципи системи промислової автоматизації та інтеграції, а також інші стандарти, які містять вимоги щодо надання даних у електронному вигляді про виріб та обмін цими даними.

Виходячи з зазначеного, застосування принципів CALS та ІЛП у системі технічної експлуатації і ремонту озброєння та військової техніки є не лише перспективним напрямком наукової та виробничої діяльності, а ще й відповідає вимогам часу як до зразків ОВТ, які щойно приймаються на озброєння, так і для тих, які експлуатуються тривалий час.

Система ІЛП (ILS) представляє собою інформаційно-організаційне супроводження життєвого циклу виробу промисловості (зразку ОВТ), тобто фізично реалізується через інтеграцію інформаційних потоків, процесів і відповідних комп'ютерних систем учасників життєвого циклу [2]. Відзначимо, що на даний момент в країнах колишнього СРСР системи ІЛП знаходяться на стадії розробки та закінчених рішень у цій області немає.

Сучасна логістика зараз – це універсальна теорія ефективної організації виробничо-комерційної діяльності, інтегруючи цілий ряд фундаментальних і прикладних наук в економічних і технічних галузях знань. У сфері наукомісткого та високотехнологічного виробництва об'єктом логістики є всі процеси життєвого циклу зразку ОВТ від проектування і конструювання до списання і утилізації, а предметом – організація та оптимізація відповідних інформаційних потоків у межах єдиного інформаційного простору на основі сучасних інформаційних систем і технологій.

Навіть на найсучасніших зразках ОВТ трапляються непередбачені відмови. Сучасні технічні можливості дозволяють відновлювати втрачену працездатність практично для будь-яких відмов (крім особливих випадків, наприклад, при безповоротній втраті зразку ОВТ в бою, або внаслідок катастрофи). Але з якої причини не відбулась би відмова, для експлуатанта має значення показник готовності, який залежить як від середнього часу напрацювання на відмову, так і від середнього часу відновлення зразку ОВТ (його складових елементів). Головне питання полягає у часових і матеріальних затратах на проведення ремонту і забезпечення відповідними запасним інструментом та приладдям (ЗІП). Тому для об'єктів складної техніки, якими є військова техніка, завжди було необхідно ретельне визначення раціонального складу ЗІП на весь час ЖЦ.

В останні часи не тільки вводяться в експлуатацію новітні складні технічні системи, але і засто-

совуються сучасні форми їх експлуатації на основі впровадження систем радіочастотної ідентифікації (RFID), засобів діагностики, моніторингу і контролю фактичного стану зразку ОВТ в цілому і його складових елементів.

Пріоритетним напрямком у сфері ІЛП життєвого циклу зразку ОВТ стає створення автоматизованих спеціалізованих інформаційно-логістичних систем (як стаціонарних, так і мобільних) на базі технологій, що інтегрують прогнозувальний моніторинг технічного стану зразків ОВТ і процеси їх життєвого циклу в єдине інформаційне поле. Сканування інформації з основних складових елементів зразків ОВТ і передача її по бездротових каналах зв'язку на портали управління ІЛП життєвого циклу ОВТ дозволить приймати оптимальні рішення щодо управління виробництвом і постачанням ЗІП та післяпродажного (післявиробничого) обслуговування ОВТ (рис. 1). Це дасть можливість суттєво підвищити коефіцієнт готовності ОВТ і запобігти створення надмірних запасів комплектуючих і запасних елементів до них за рахунок ефективного управління матеріально-технічним забезпеченням не на основі довгострокового планування, а в режимі реального часу.

Щоб забезпечити високу швидкість проходження інформації про фактичний стан зразків ОВТ і формування відповідної реакції елементами таких систем, необхідна ефективна організація взаємодії учасників життєвого циклу ОВТ в режимі реального часу в інформаційному середовищі системи ІЛП ЖЦ зразку ОВТ.

Крім цієї важливої умови, впровадження засобів оперативної діагностики стану вузлів та агрегатів дозволяє побудувати систему ІЛП ЖЦ зразку ОВТ, що ґрунтується на інтенсивності експлуатації зразків ОВТ в реальному часі. Така система ІЛП дозволить вибрати стратегії експлуатації техніки і відповідні види технічного обслуговування, їх параметри (періодичність, нормативи), знижуючи до мінімуму витрати на експлуатацію та ремонт зразків ОВТ.

Основою системи ІЛП ЖЦ зразку ОВТ в реальному часі є бази даних, що містять різноманітну технічну інформацію про зразок ОВТ, його складові елементи, і можуть бути організовані на основі відповідного математичного та програмного забезпечення [3]. Правильно організована база даних повинна допускати включення нових даних, що надходять внаслідок експлуатації або випробувань зразків ОВТ, давати можливість швидко накопичувати великі масиви даних, обчислювати необхідні показники надійності зразку ОВТ.

Наприклад, складовими елементами зразків ОВТ є електронні блоки, засоби відображення інформації (дісплеї), елементи автоматики. Оцінюючи накопичені дані, можна розраховувати не лише показники надійності, але й виявляти тенденції до їх

зміни, порівнювати аналогічні складові елементи різних виробників.

Управляючий вплив на зразок ОВТ, як об'єкт технічної експлуатації здійснюється або у відповідності з програмою експлуатації, яку складають зав-

часно, виходячи з апіорних відомостей про надійність складових елементів зразку ОВТ, або у вигляді так званої позиційної стратегії, що відповідає управлінню станом зразку ОВТ за принципом зворотного зв'язку.

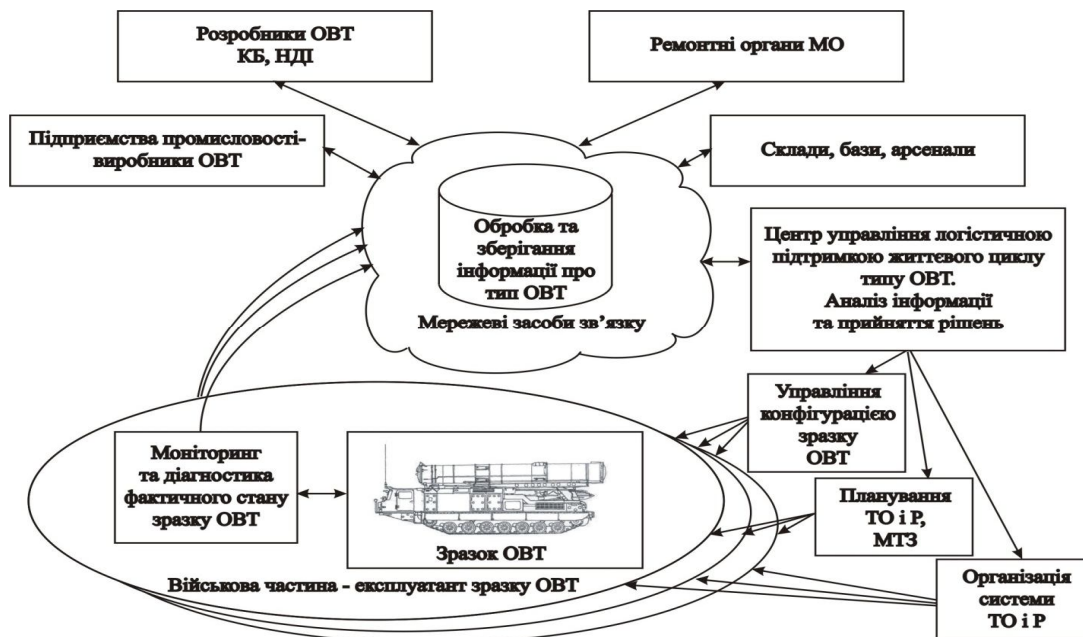


Рис. 1. Система ІЛП життєвого циклу зразку ОВТ в реальному часі

Саме принципи ІЛП ЖЦ і передбачають застосування такої стратегії експлуатації зразків ОВТ. У системі ІЛП ЖЦ управляючий вплив на зразок ОВТ, що експлуатується, формується апостеріорно, виходячи з додаткової інформації про стан зразку ОВТ, яка надходить при вимірах параметрів його стану в процесі експлуатації. Таку стратегію технічної експлуатації зразку ОВТ називають експлуатацію за технічним станом. Моделі, що використовуються при плануванні програм експлуатації зразків ОВТ, ґрунтуються на використанні повної інформації про вихідні дані. Однак, на практиці, вимоги повноти вихідних даних (про надійність зразків ОВТ, про статистику випадкових процесів зміни його параметрів, про накопичення помилок (порушень) та інше) виконуються не завжди. З врахуванням цього, розробляються методи формування програм технічної експлуатації в умовах неповних вихідних даних про надійність зразку ОВТ [4].

Роль, місце та зв'язки усіх елементів ІЛП ЖЦ зразку ОВТ наочно ілюструє схема, що зображена на рисунку 1, і яка є логічним продовженням та доповненням схем, наведених у статті [5]. В ній зображені шляхи циркулювання інформації про зразок ОВТ для забезпечення правильної експлуатації з метою підтримання його у постійній готовності до використання за призначенням.

Основою системи ІЛП ЖЦ зразку ОВТ є база даних зразку, яка починає створюватись та наповнюва-

тись інформацією на етапі проектування зразку ОВТ та підтримуватись і вдосконалюватись під час технічної експлуатації, бойового застосування, списання і утилізації. Для зразків ОВТ, що вже експлуатуються тривалий час, бази даних будуються шляхом створення електронних копій паперової конструкторської і експлуатаційної документації та надалі підтримуються аналогічно тим, що створені наново.

Спеціалізовані обчислювальні мережі, з застосуванням елементів глобальних електронних мереж, поєднують бази даних з усіма абонентами – учасниками інтегрованої логістичної підтримки.

Центр управління логістичною підтримкою життєвого циклу зразку ОВТ створюється у складі підприємства – розробника або підприємства – виробника ОВТ. У випадку, якщо зразок ОВТ не виробляється промисловістю, центр управління ІЛП ЖЦ зразку ОВТ може створюватись окремо за рішенням організації, що здійснює контроль за технічною експлуатацією озброєння.

Завдання центру управління логістичною підтримкою – на основі аналізу технічної інформації про стан та умови експлуатації зразків ОВТ, характеру та причин відмов, рівня навченості обслуговуючого персоналу; формувати конфігурацію та склад ЗІП, що утримується на складах частини – експлуатанта, планувати обсяги робіт та витратних матеріалів під час чергового технічного обслуговування, відпрацьовувати заявки на ремонт або заміну вузлів, бло-

ків, агрегатів силами та засобами підприємств промисловості, ремонтних органів, складів, баз, та арсеналів Міністерства Оборони.

Засоби моніторингу та діагностики фактичного стану зразку ОВТ є одним із основних елементів системи ІЛП ЖЦ зразку ОВТ. Елементи цих засобів повинні постійно знаходитися на зразках ОВТ та здійснювати отримання, обробку та передачу інформації про технічний стан зразку. Засоби моніторингу є “зворотнім зв’язком” зразку ОВТ із системою ІЛП ЖЦ через базу даних.

Лише наявність визначених елементів системи ІЛП ЖЦ дозволить здійснювати експлуатацію зразків ОВТ за технічним станом у рамках системи CALS – безперервної інформаційної підтримки поставок та життєвого циклу продукції. Система CALS впроваджена та впроваджується в усіх провідних країнах світу, як така, що дозволяє максимально ефективно витратити кошти на утримання, експлуатацію та ремонт ОВТ.

Висновки

Експлуатація озброєння і військової техніки за технічним станом – це не лише вимога часу, але й найбільш доцільний з точки зору використання коштів вид технічної експлуатації. Експлуатація за технічним станом передбачає застосування сучасних інформаційних технологій, підвищення автоматизації та комп’ютеризації процесів планування та виконання заходів технічної експлуатації зразків ОВТ. З цією метою у провідних країнах світу вже тривалий час впроваджується система CALS всіх стадій життєвого циклу складних виробів промисловості, в тому числі, технічної експлуатації і ремонту зразків ОВТ. Однією з підсистем цієї системи є підсистема ІЛП – інтегрованої логістичної підтримки життєвого циклу складних

виробів промисловості. Не залишається осторонь цього процесу і Україна. В нашій країні розробляються і вводяться відповідні Державні стандарти, якими визначаються основні принципи організації систем промислової автоматизації та інтеграції.

Передові підприємства промисловості України впроваджують у своїй роботі принципи інтегрованої логістичної підтримки, що вказує на перспективність цього напрямку наукової та науково-технічної діяльності.

Список літератури

1. Степаненко С.М. К вопросу о стандартах интегрированной логистической поддержки жизненного цикла изделий / С.М. Степаненко, М.С. Головинова, В.Г. Харченко // *Авиационно-космическая техника и технология*. – 2010. – № 8 (75). – С. 196-199.
2. Бром А.Е. Об интегрированной логистической поддержке жизненного цикла наукоемкой продукции / А.Е. Бром // *Логистика*. – 2008. – № 1. – С. 1620.
3. Надежность и эффективность в технике: справочник в 10 т. / [под ред. А.И. Ремезы]. – М.: “Машиностроение”, 1986 – Т. 8: Эксплуатация и ремонт. – 1990. – 320 с.
4. Надежность и эффективность в технике: справочник в 10 т. / [под ред. А. И. Ремезы]. – М.: “Машиностроение”, 1986 – Т. 1: Методология. Организация. Терминология. – 1986. – 224 с.
5. Вдосконалення технічного забезпечення у Повітряних Силах Збройних Сил України за допомогою застосування новітніх інформаційних технологій / В.В. Воїнов, Г.М. Зубрицький, М.Б. Бровко, [та ін.] // *Наука і техніка Повітряних Сил Збройних Сил України*. – 2013. – № 3(12). – С. 27-31.

Надійшла до редколегії 12.12.2013

Рецензент: канд. техн наук С.М. Степаненко, Запорізьке машинобудівельне конструкторське бюро “Прогрес” імені академіка А.Г. Івченко, Запоріжжя.

ИНТЕГРИРОВАННАЯ ЛОГИСТИЧЕСКАЯ ПОДДЕРЖКА ОБРАЗЦОВ ВООРУЖЕНИЯ И ВОЕННОЙ ТЕХНИКИ

В.В. Воинов, М.Б. Бровко, Д.М. Запара

В статье рассматриваются вопросы организации эксплуатации образцов вооружения и военной техники (ВВТ) по техническому состоянию. Указываются недостатки существующей системы технической эксплуатации ВВТ, определяются направления её совершенствования. Обозначено, что одним из основных направлений развития системы технической эксплуатации является её совершенствование на основе современных информационных технологий. Предложено внедрять и приспособлять к потребностям Вооруженных Сил систему интегрированной логистической поддержки (ИЛП). Система ИЛП в данное время развивается ведущими мировыми производителями сложной техники военного и гражданского назначения и направлена на экономию средств, которые затрачиваются на техническую эксплуатацию с учетом соблюдения установленных показателей готовности.

Ключевые слова: техническая эксплуатация, интегрированная логистическая поддержка, CALS.

INTEGRATED LOGISTIC SUPPORT OF ARMAMENT AND MILITARY EQUIPMENT

V.V. Voinov, M.B. Brovko, D.M. Zapara

The article considers the questions of operating organization of armament and military equipment items by technical condition. Pointed on defects in obtained armament exploitation system, defined the ways of its development. Indicated, that the one of the main ways of technical exploitation system progress is improvement of modern information technologies. Proposed to deploy and adaptation to the military acquisition the system of integrated logistic support (ILS). The ILS system today have improved by leading worldwide manufacturers of military and civil hi-tech production, and realized the function of coast-saving on service events with taking into account designate readiness factor.

Keywords: technical exploitation, integrated logistic support, CALS.