

Шепеленко А.М., курсант

## КЛАСИФІКАЦІЯ І АНАЛІЗ СТРУКТУРИ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ПІДТРИМКИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ПОВІТРЯНОГО СУДНА

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

**Ключові слова:** інформаційна система, життєвий цикл, експлуатація, CMMS, EAM, технічний огляд, ремонт, класифікація.

**Постановка проблеми.** Розвиток сучасного суспільства змінює умови функціонування і вимагає нового підходу до створення і використання вже розроблених інформаційних систем. Різноманітність функцій і велике коло учасників систем пояснює високу інтенсивність потоків інформації на всіх етапах їх життєвого циклу. В даний час все більш активно інформаційні системи впроваджуються в процеси проектування, створення програми по обробці і розрахунку електронних моделей елементів складних виробів, його виробництва (використання новітнього обладнання). Більша частина життєвого циклу виробів доводиться саме на етап експлуатації. Різноманітність технічних систем в цілому і транспортних засобів зокрема, приводить до великого різноманіття інформаційних систем, які в загальному відрізняються своєю функціональністю.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Кінець ХХ, початок ХХІ століття, пов'язаний зі стрімким розвитком інформаційних технологій, поклав початок принципово новому підходу в застосуванні інформаційних систем, який полягає в створенні технічних систем, що містять в собі всі відомості про майбутній або вже реалізований проект. В [1–4] визначено основні технології формування інтегрованої логістичної підтримки технічних виробів, управління комп'ютерними технологіями на етапах життєвого циклу виробу. В [5–7] висвітлені основні підходи, що використовуються для існування інформаційних технологій.

**Метою даної роботи** є аналіз існуючих систем інформаційної підтримки експлуатації технічних систем для їх класифікації.

### **Виклад основного матеріалу досліджень.**

Поняття інформаційної системи в українському законодавстві відсутнє, тоді як в Законі України “Про захист інформації в інформаційно-телекомунікаційних системах” міститься декілька похідних понять за видами систем, як: інформаційна (автоматизована) система – організаційно-технічна система, в якій реалізується технологія обробки інформації з використанням технічних і програмних засобів; інформаційно-телекомунікаційна система – сукупність інформаційних та телекомунікаційних систем, які у процесі обробки інформації діють як єдине ціле [13].

Що стосується галузей промисловості, таких як транспорт, експлуатація військової техніки, авіація, то інформаційну систему необхідно розглядати як середовище, в якому впроваджено автоматизовану обробку інформації. Тому що, без певного рівня автоматизації інформаційна система фактично не існує [14].

В загальному, така технічна система складається з трьох компонентів:

1. Технічна система;

2. Система експлуатації і управління;
3. Сервісне обслуговування.

Такі системи мають загальні елементи, до яких відноситься: управління основними даними (Master Data), тобто каталог обладнання, облік руху обладнання і вузлів, архів документів, карти технічного обслуговування; управління обладнанням (Asset Performance Management), а саме управління заявками, періодичне обслуговування, обслуговування по стану, наряд допуску, розбір аварійних ситуацій, облік і аналіз простоїв; менеджмент ресурсів (Resource Planing), включає управління складами, закупка і списання інструментів та обладнання, управління персоналом. Також, в систему можуть бути включені специфічні модулі, які будуть висвітлювати і допомагати контролювати певну область діяльності.

В світі, вже більше 30 років існує клас інформаційних систем для автоматизації управління процесами технічного обслуговування та ремонту (ТО і Р). Їх поділяють на два види. Системи CMMS (Computerized Maintenance Management System) – автоматизовані системи управління ТО і Р – достатньо нескладні інформаційні системи, які націлені на управління тільки процесами ТО і Р. Такий комплекс програмного забезпечення, включає базу даних виробничого обладнання підприємства, модулі планування проведення технічного обслуговування та ремонту.

Авіація ПС оснащена складними технічними системами, які потребують регулярної підтримки справності та обслуговування. Будь-який складний виріб, потребує належного обслуговування, проведення періодичного, щоденного огляду, паркові дні та регламентні роботи. Їх виконання пов'язано з цілою низкою процесів, які необхідно проводити вчасно, для того щоб гарантувати підтримку якості експлуатації. Для цього і слугують системи CMMS, вони дозволяють зберігати всю необхідну інформацію про кожен вид ПС, і дають можливість контролювати обслуговування і ремонт.

Системи EAM (Enterprise Asset Management) – управління активами підприємства – системи спеціального призначення, які надають можливість автоматизувати весь процес ТО і Р і процеси, що його забезпечують – такі як, управління ремонтним персоналом, матеріальну базу, поставки. Модулі ТО і Р в ERP – системах – самостійні об'єднані модулі в ERP пакетах. Головна перевага – це інтеграція зі всіма іншими модулями. Як правило, вони мають обмежену функціональність в управлінні ТО і Р.

Такі системи допомагають зробити діяльність будь якого ремонтного підприємства, в тому числі авіаційного, систематичною, скоординованою, націленою на оптимальне управління фізичними активами і режимами їх роботи, ризиками і витратами упродовж усього життєвого циклу ПС для досягнення і виконання стратегічних планів [12]. Вони широко застосовуються на автомобільному транспорті на повітряних суднах, і в авіації багатьох країн, таких як Норвегія, Великобританія, Франція, Греція, Південна Африка, а також у компаніях-виробниках авіаційної і космічної техніки, таких як аерокосмічний концерн Saab, компанія Sikorsky Aircraft Australia, міжнародний консорціум Eurofighter і інші.

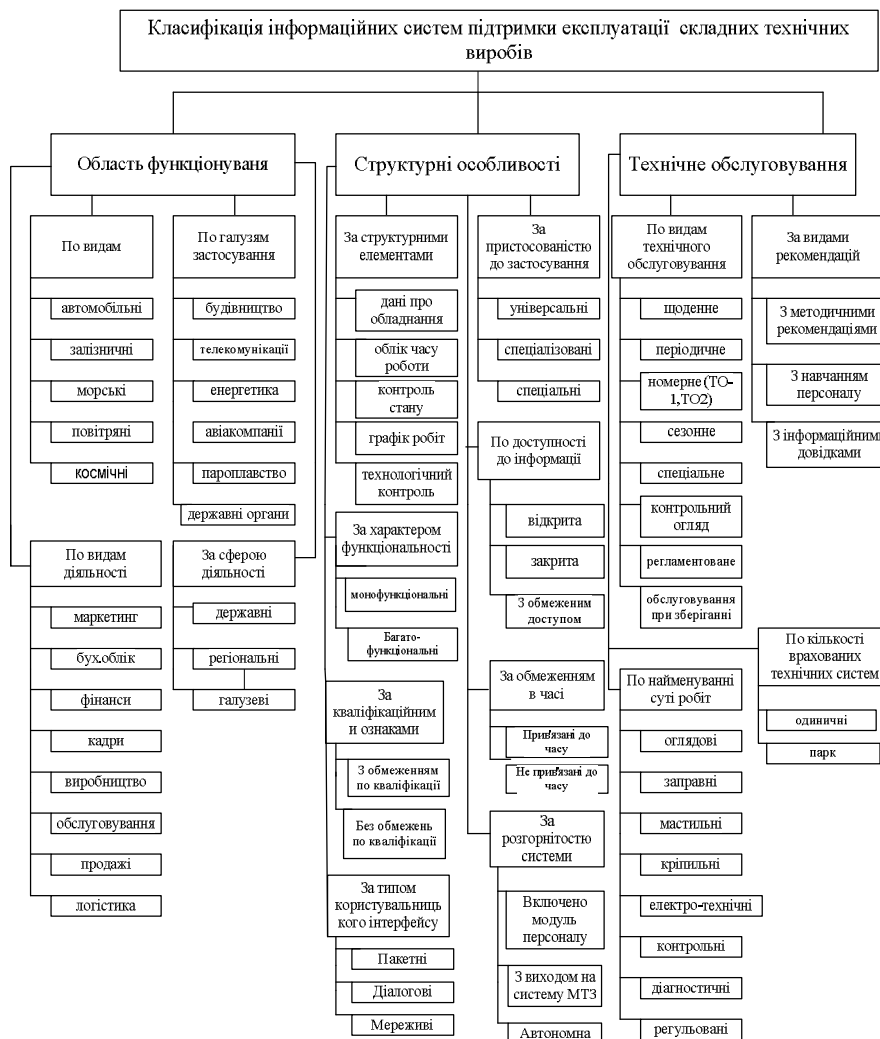
В зв'язку з цим, представляється інтерес розробити класифікацію, з використанням характерних кваліфікаційних ознак, що дозволить розробити структуру для нових і раніше розроблених складних технічних систем (табл. 1). Основними класифікаційними ознаками складних технічних систем можна вважати: область функціонування об'єкта, структурні елементи та технічне обслуговування.

Що стосується області функціонування, то першочергово необхідно враховувати: галузі, де використовується інформаційна система, сфера та види діяльності. За різноманіттям структурних елементів системи, брати до уваги те, які модулі включені в

систему, настільки вона є розгорнутою та функціональною. В залежності від необхідного технічного обслуговування, необхідно розрізняти кількість систем, види їх обслуговування, різноманітність видів робіт та наявності рекомендацій щодо застосування таких систем.

Такого роду ознаки стосуються переважно функціонально зумовлених властивостей і мають велике значення для подальшого вибору системи, яка буде застосовуватися на підприємствах чи організаціях будь-якої сфери діяльності, в тому числі і в авіації.

Таблиця 1 – Класифікація інформаційних систем підтримки експлуатації складних технічних виробів



**Висновки.** Актуальність розглянутого питання полягає в тому, що в Україні практичного використання інформаційної системи підтримки експлуатації повітряних суден не має в авіації ПС.

В результаті створення та впровадження в практику інформаційної системи підтримки експлуатації повітряних суден буде підвищена ефективність експлуатації життєвого циклу повітряного судна за рахунок ідентифікації дійсного технічного стану та оптимізації планування технічних оглядів і ремонтів, матеріально-технічного забезпечення. Це дасть можливість знизити витрати на логістичне забезпечення, дозволить ав-

томатизувати планування потреб та підвищить ефективність логістичних процесів. А також, з урахуванням розробленої класифікації, з'являється можливість використовувати її при розробці нових систем, можливо визначати структуру і номенклатуру всіх необхідних елементів в залежності від області функціонування системи. А також, при синтезі нових систем визначати елементи, які входять до неї.

## Література

1. Судов Е.В., Левин А.И., Петров А.В., Чубарова Е.В. Технологии интегрированной логистической поддержки изделий машиностроения. Москва, Информбюро, 2006, 251 с.
2. Яблочников Е.И., Фомина Ю.Н., Саломатина А.А. Компьютерные технологии в жизненном цикле изделия. Санкт-Петербург, СПбГУ ИТМО, 2010, 180 с.
3. Судов Е.В., Левин А.И. Концепция развития CALS-технологий в промышленности России. Москва, НИЦ CALS-технологий «Прикладная логистика», 2002, 130 с.
4. Кузин Е.И., Кузин В.Е. Управление жизненным циклом сложных технических систем: история развития, современное состояние и внедрение на машиностроительном предприятии. Инженерный журнал: наука и инновации, 2016.
5. Давыдов А.Н., Барабанов В.В., Судов Е.В. CALS-технологии: основные направления развития. Стандарты и качество, 2008, № 7.
6. Колчин А.Ф., Овсянников М.В., Стрекалов А.Ф., Сумароков С.В. Управление жизненным циклом продукции. Москва, Анахарсис, 2002, 304 с.
7. Информационные технологии : учебник / под ред. В. В. Трофимова. М. : Юрайт, 2011. 624 с.
8. Садовская Т.Г. Системы управления жизненным циклом изделий и возможности их применения в отрасли энергетики / Т.Г. Садовская, Т.Н. Чернышова // Аудит и финансовый анализ. – 2010. – №6. – С. 328–341.
9. Чепіженко В.І. Підхід до управління функціональним станом складних технічних систем на експлуатаційному інтервалі їх життєвого циклу / В.І. Чепіженко // Вісник НАУ. – 2010. – № 2. – С. 53–57.
10. Эксплуатация самолета будущего должна начинаться сегодня [Текст] / А. Крутилин [и др.] // АВИА панорама: международн. авиац.-космическ. ж-л.– 2008.– № 5.– С. 30–32.
11. Антоненко И.Н., Крюков И.Э. Информационные системы и практики ТОиР: этапы развития // Главный энергетик. 2011. № 10. С. 21–28.
- 12 Закон України “Про захист інформації в інформаційно-телекомунікаційних системах” від 05.07.1994 № 80/94-ВР
13. Чернишина Г.Г., Юдкова К.В., Класифікація інформаційних систем // “Інформація і право”. 2015. № 3. 10. С. 92–98.
14. Kaleta Ryszard, Zieja Mariusz, Witoś Mirosław, System informatycznego wsparcia Lotnictwa Sił Zbrojnych RP.// Logistyka.– 2014.– #6.– С. 5094–5103.
15. Robert Rencher, Integrated IT for Improved Airplane Support //AERO. 2009. № 3. С. 14–21.

## Bibliography (transliterated)

1. Sudov E.V., Levin A.I., Petrov A.V., Chubarova E.V. Tehnologii integrirovannoy logisticheskoy podderzhki izdeliy mashinostroeniya. Moskva, Informbyuro, 2006, 251 p.

2. Yablochnikov E.I., Fomina Yu.N., Salomatina A.A. Kompyuternye tehnologii v zhiznennom tsikle izdeliya. Sankt-Peterburg, SPbGU ITMO, 2010, 180 p.
3. Sudov E.V., Levin A.I. Kontseptsiya razvitiya CALS-tehnologiy v promyshlennosti Rossii. Moskva, NITs CALS-tehnologiy «Prikladnaya logistika», 2002, 130 p.
4. Kuzin E.I., Kuzin V.E. Upravlenie zhiznennym tsiklom slozhnykh tehnikeskikh sistem: istoriya razvitiya, sovremennoe sostoyanie i vnedrenie na mashinostroitel'nom predpriyatii. Inzhenernyi zhurnal: nauka i innovatsii, 2016.
5. Davydov A.N., Barabanov V.V., Sudov E.V. CALS-tehnologii: osnovnyie napravleniya razvitiya. Standarty i kachestvo, 2008, # 7.
6. Kolchin A.F., Ovsiyannikov M.V., Strekalov A.F., Sumarokov S.V. Upravlenie zhiznennym tsiklom produktsii. Moskva, Anaharsis, 2002, 304 p.
7. Informatsionnyie tehnologii : uchebnyk / pod red. V. V. Trofimova. M. : Yurayt, 2011. 624 p.
8. Sadovskaya T.G. Sistemy upravleniya zhiznennym tsiklom izdeliy i vozmozhnosti ih primeneniya v otrasli energetiki / T.G. Sadovskaya, T.N. Chernyishova // Audit i finansovyy analiz. – 2010. – #6. – P. 328–341.
9. ChepIzhenko V.I. Pidhd do upravlnnya funktsionalnim stanom skladnih tehnikeskikh sistem na ekspluatatsynomu Intervall Yih zhittEvogo tsiklu / V.I. ChepIzhenko // Visnik NAU. – 2010. – # 2. – P. 53–57.
10. Ekspluatatsiya samoleta buduschego dolzhna nachinatsya segodnya [Tekst] / A. Krutilin [i dr.] // AVIA panorama: mezhdunarodn. aviats.-kosmichesk. zh-l.– 2008.– # 5.– P. 30–32.
11. Antonenko I.N., Kryukov I.E. Informatsionnyie sistemy i praktiki TOiR: etapy razvitiya // Glavnyy energetik. 2011. # 10. P. 21–28.
12. Zakon Ukrayini “Pro zahist Informatsiyi v Informatsiyno-telekomunikatsiynih sistemah” vid 05.07.1994 # 80/94-VR
13. Chernishina G.G., Yudkova K.V., Klasifikatsiya Informatsiynih sistem // “Informatsiya i pravo”. 2015. # 3. 10. P. 92–98.
14. Kaleta Ryszard, Zieja Mariusz, Witoś Mirosław, System informatycznego wsparcia Lotnictwa Sił Zbrojnych RP.// Logistyka.– 2014.– #6.– P. 5094–5103.
15. Robert Rencher, Integrated IT for Improved Airplane Support //AERO. 2009. № 3. P. 14–21.

УДК 623.6

Шепеленко А.М.

### **КЛАСИФІКАЦІЯ І АНАЛІЗ СТРУКТУРИ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ПІДТРИМКИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ПОВІТРЯНОГО СУДНА**

В даній статті розглянуто і визначено класифікацію структури інформаційних систем підтримки експлуатації складних технічних виробів. Визначено поняття та компоненти інформаційної системи в загальному, та для таких галузей як транспорт і авіація. Також приведена загальна характеристика технічних систем, які використовуються у всьому світі, їх можна поділити на два види: Computerized Maintenance Management System – автоматизовані системи управління технічного огляду і ремонту та Enterprise Asset Management – управління активами підприємства. У зв'язку з широким застосу-

ванням таких систем на ремонтних підприємствах, в тому числі підприємствах авіаційної промисловості, розроблено структуру систем підтримки експлуатації для складних виробів. Основними ознаками яких є область функціонування об'єкта, його структурні елементи та технічне обслуговування.

**Ключові слова:** інформаційна система, життєвий цикл, експлуатація, CMMS, EAM, технічний огляд, ремонт, класифікація.

Шепеленко А.М.

### **КЛАССИФИКАЦИЯ И АНАЛИЗ СТРУКТУРЫ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ВОЗДУШНОГО СУДНА**

В данной статье рассмотрена и определена классификация структуры информационных систем поддержки эксплуатации сложных технических изделий. Определено понятие и компоненты информационной системы в общем, и для таких отраслей как транспорт и авиация. Также приведена общая характеристика технических систем, которые используются во всем мире, их можно разделить на два вида: Computerized Maintenance Management System – автоматизированные системы управления технического осмотра и ремонта и Enterprise Asset Management – управление активами предприятия. В связи с широким применением таких систем на ремонтных предприятиях, в том числе предприятиях авиационной промышленности, разработана структура систем поддержки эксплуатации для сложных изделий. Основными признаками которых являются область функционирования объекта, его структурные элементы и техническое обслуживание.

**Ключевые слова:** информационная система, жизненный цикл, эксплуатация, CMMS, EAM, технический осмотр, ремонт, классификация.

Shepelenko A.

### **CLASSIFICATION AND ANALYSIS OF THE STRUCTURE OF THE INFORMATION SYSTEM OF MAINTENANCE OPERATION OF AIRCRAFT**

In this article the classification of the structure of information systems of support of operation of complex technical products is considered and defined. The concepts and components of the information system in general, and for such fields as transport and aviation are defined. The general description of the technical systems used worldwide can be divided into two types: Computerized Maintenance Management System – Enterprise Asset Management and Enterprise Asset Management. Due to the widespread use of such systems, maintenance support systems for complex products have been developed at repair facilities, including those in the aviation industry. The main features are the area of operation of the object, its structural elements and maintenance.

**Keywords:** information system, life cycle, operation, CMMS, EAM, technical inspection, repair, classification.