

УДК 629.735.083 (045)

О.А. ТАМАРГАЗІН, І.І. ЛІННІК, Т.Ю. КРАМАРЕНКО, М.В. ОЛЕГ

Національний авіаційний університет, Київ, Україна

ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА ПІДТРИМКИ ПІСЛЯПРОДАЖНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ АВІАЦІЙНИХ ДВИГУНІВ

Розглянуто базові принципи побудови інформаційної системи, основне призначення якої є створення післяпродажної підтримки в експлуатації авіаційних двигунів. Для цього пропонується об'єднання інформаційного поля навколо конкретного екземпляру авіаційного двигуна у вигляді електронного формуляра цього двигуна. Цей підхід є життєво необхідним для виживання авіадвигунобудівного підприємства у сучасних умовах ринкової економіки, особливістю якої є глобалізація виробництва поєднана з намаганням задовольнити потреби кожного конкретного споживача та можливістю якомога швидше реагувати на зміну потреб окремих груп споживачів при одночасному зниженні витрат на розробку нової техніки.

Ключові слова: авіаційний двигун, експлуатація, сервіс, авіадвигунобудування.

1. Постановка проблеми

Науково-технічне, організаційне, або інше забезпечення сучасних суб'єктів авіадвигунобудівного комплексу, які зорієнтовані на перспективу, повинні базуватись на тих фундаментальних змінах у процесах виробництва, відношеннях між людьми при рішенні виробничих задач, організаційних структурах, відношеннях між підприємствами та оточуючою їх середовищем, які відбуваються в останні роки у передових країнах і фірмах.

Бурхливий розвиток індустрії сервісу привів до небаченого до цього рівню інформаційного забезпечення суспільства, широкому розповсюдженню інформаційних комп'ютерних, телекомунікаційних і телефонно-сотових мереж і систем, автоматизованих банків та баз знань.

У зв'язку з цим практично з кожним днем для користувачів становиться все більш доступним сама різноманітна інформація про вироби і послуги, фірми і умови сервісного обслуговування після виконання покупки. Телебачення, Інтернет, гнучкі телефонні технології, інші засоби змінили форму торгівлі, методи купівлі-продажу. Все більш відчутна демасифікація споживчого ринку. Ще вчора цей ринок був монолітним, масштабним і одноманітним, а вже сьогодні він інтенсивно трансформується в систему невеликих фрагментарних сегментів, які сформовані виходячи з індивідуальних потреб споживача.

Ці зміни в інформаційному і ринковому просторі, а також інші фактори призвели до того, що в світовому авіадвигунобудівництві, як і взагалі в виробництві в цілому в останні роки другого тисячоліття намітились ознаки глобальної науково-технічної революції, яка значно змінює обличчя світової цивілізації. А це значить – зміни неминучі у всіх

сферах життя і діяльності людини: в процесах виробництвах; у виробничих відношеннях між людьми; в організаційних структурах; у відношеннях між підприємствами і середовищем, яке їх оточує; в менеджменті, маркетингу і методах їх реалізації.

Сутність цих змін полягає в наступному.

У сфері виробництва у зв'язку з демасифікацією споживчого ринку спостерігається відхід від масового, витратного виробництва і розвиток принципово нового виробництва "lean production" [1, 2]. До найбільш характерних ознак нового типу виробництва відносяться: переосмислення ролі людини в діяльності підприємства, логіки, технології і оснащення виробництва на основі наукових досягнень, рекомендацій; командну роботу всіх без винятку співробітників підприємства; принципове зниження об'єму нетворчої праці людини на виробництві; постійний обмін інформацією, причому не тільки вітчизняною, але й міжнародною; ефективне використання всіх видів ресурсів і забезпечення безвідходності і малоопераційності технологічних процесів і виробництва в цілому; безперервне самовдосконалення, здатність до швидкого адекватного реагування на потреби споживача, які відбуваються з все зростаючою швидкістю зміни товарного ринку.

Таким чином, основними задачами сучасної авіаційної промисловості є: забезпечення завантаження виробництва підприємств вітчизняної авіаційної промисловості з метою переоснащення парку повітряних суден для забезпечення пасажирських і вантажних перевезень та авіаційних робіт; підтримка і розвиток науково-технічного та виробничого потенціалів вітчизняної авіаційної промисловості.

Рішення цих задач на сучасному етапі розвитку суспільства можливе лише з використанням кібернетичного підходу.

2. Вирішення проблеми

Інформаційна система підтримки експлуатації двигуна, побудована на кібернетичному підході, дозволяє істотно підвищити ефективність інженерно-авіаційної служби авіакомпанії, а також скоротити витрати на підтримку льотної придатності повітряних суден незалежно від розміру парку повітряних суден авіакомпанії та їх типу.

Пропонуємо інформаційна система підтримки експлуатації двигуна являє собою комплекс рішень, розроблених для відстеження основних параметрів льотної придатності двигунів у складі повітряних суден, серед яких: керування використанням парку двигунів; контроль технічного стану двигунів; постачання агрегатів та комплектуючих для заміни; керування процесами та засобами технічного обслуговування.

Система повинна реалізовуватися як єдина структура даних (рис. 1), що гарантує однократне введення інформації з відповідного робочого місця і яка забезпечує доступ до неї зацікавлених користувачів. Базовим елементом побудови системи є електронний формуляр двигуна, як основного експлуатаційного документа авіаційного двигуна, що засвідчує його початковий і поточний технічний стан (рис. 2). Електронний формуляр повинен стати невід'ємною частиною двигуна, у якому повинні відображатися: всі зміни, які відбулись у складі двигуна та його обладнання; основні експлуатаційні параметри двигуна, контрольовані в процесі експлуатації; параметри наробітку та вироблення ресурсів двигуна; терміни служби двигуна та комплектуючих, відмітки про їх продовження в процесі експлуатації; записи про проведення регламентних робіт, ремонтів і доробок, передбачених діючими керівництвами з технічної експлуатації, бюлетенями та вказівками.

Електронний формуляр має очевидні переваги в порівнянні з паперовим, тому що дозволяє зберігати в ньому набагато більший обсяг даних, зокрема тих які раніше не могли бути відображені у паперовому формулярі через обмежений його обсяг і непристосованість деякої інформації для її використання в такому вигляді. Так додатково до записуваної в паперовому формулярі інформації в електронному формулярі повинні накопичуватися: параметрична інформація, яка реєструється в процесі випробувань двигуна; параметрична інформація, яка реєструється за допомогою бортових пристроїв реєстрації польотних даних; результати обробки зареєстрованої параметричної інформації та наземних пристроїв обробки польотної інформації.

Таким чином, електронний формуляр повинен стати складовою і ключовою частиною програмного і інформаційного забезпечення експлуатації двигуна, значно розширюючи функції паперового форму-

ляра, оскільки власне кажучи він повинен стати єдиною інформаційною базою даних про технічний стан конкретного двигуна протягом усього його життєвого циклу.

Вхідна інформація про двигун після його виготовлення формується в електронному формулярі на двигунобудівному підприємстві.

Інформація таких розділів формуляра як: основні технічні дані; індивідуальні особливості; комплект поставки й зміни в комплектації; ресурси, терміни служби й строки зберігання; результати приймально-здавальних випробувань; перелік додатків, вводяться в електронний формуляр з використанням даних АСУ технологічних процесів заводу виготовлювача.

Розділ "Дані приймально-здавальних випробувань" повинен заповнюватися автоматично в процесі випробувань двигуна на стенді з використанням інформаційних систем двигунобудівного підприємства. При цьому в електронний формуляр повинні записуватися параметри двигуна, зафіксовані в процесі приймально-здавальних випробувань, а також початкові діагностичні характеристики технічного стану двигуна. Таким чином, створюється початковий портрет справного стану конкретного екземпляра двигуна, який потім використовується при оцінці та прогнозуванні його технічного стану.

Аналогічні дані вносяться в електронний формуляр і після ремонту двигуна при приймально-здавальних випробуваннях на ремонтному заводі з метою формування нового портрета справного стану двигуна. Використовуючи інформаційні системи ремонтного підприємства в електронний паспорт повинні вноситься дані про всі дефекти та несправності виявлені на даному екземплярі двигуна, і так само про всі виконані роботи з ремонту і регулюванню.

Електронний паспорт конкретного двигуна повинен зберігатися на сервері розташованому в спеціалізованому центрі післяпродажного обслуговування двигунів.

На літакобудівному підприємстві після встановлення двигуна на літак у процесі його випробування на землі та при обльоті в електронному формулярі робиться додатковий запис про результати приймально-здавальних випробувань літака. Дані про параметри двигуна, зареєстровані за допомогою бортових пристроїв при обльоті літака, вводяться в електронний формуляр за допомогою наземних пристроїв обробки польотної інформації.

На сервері спеціалізованого центра післяпродажного обслуговування двигунів так само повинні розташовуватися бази даних у яких зберігаються і підтримуються в актуальному стані наступні документи: конструкторська типова документація; технологічна типова документація; пономерна документація двигуна; експлуатаційна документація.

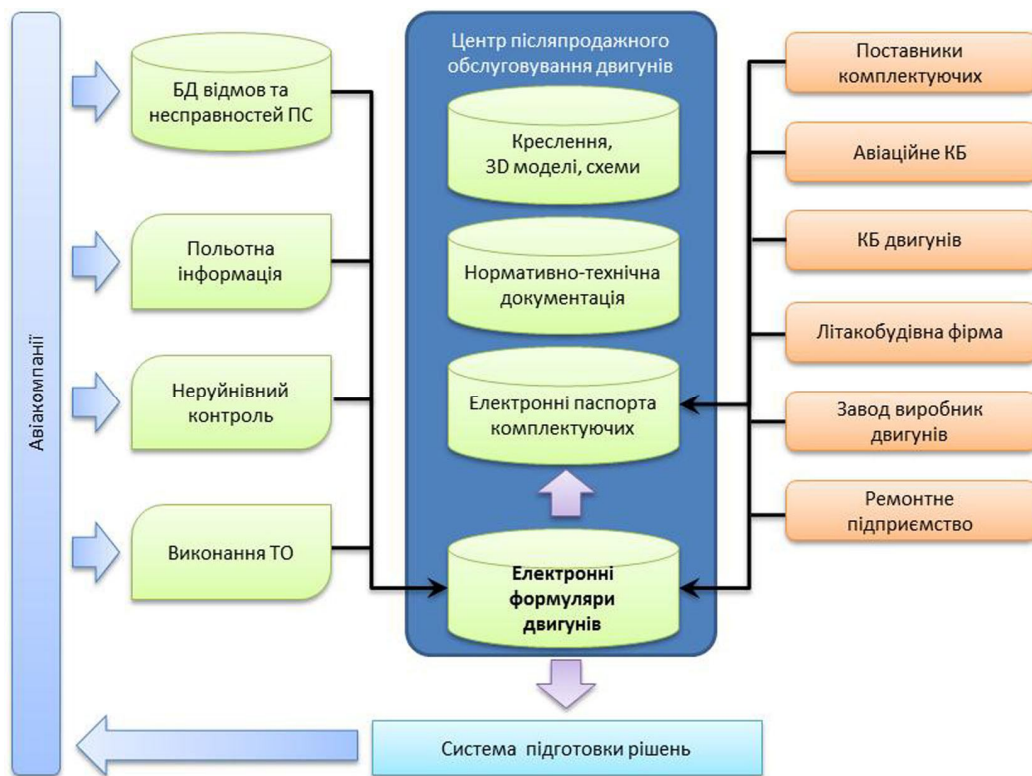


Рис. 1. Основні бази даних, які використовуються при післяпродажному обслуговуванні авіаційних двигунів

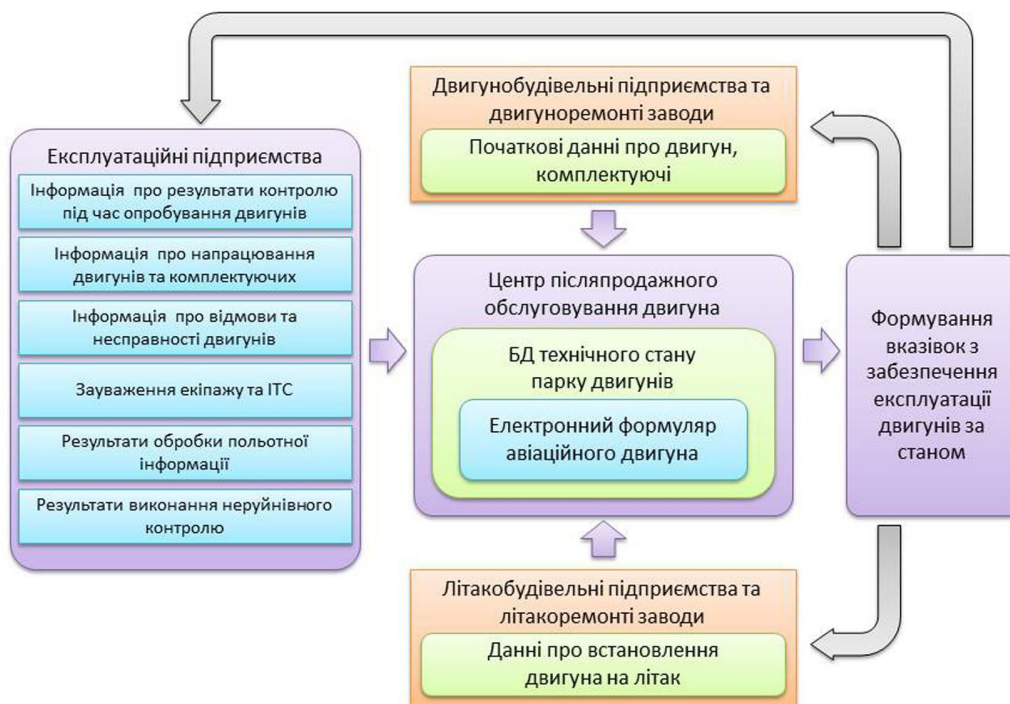


Рис. 2. Місце і функції електронного формуляру в процесі експлуатації авіаційного двигуна

В експлуатуючій організації електронний формуляр заповнюється автоматично або оператором за допомогою спеціалізованого програмного забезпечення та наземних пристроїв обробки польотної ін-

формації. При цьому ведеться облік: відпрацювання ресурсу двигуна, агрегатів і обладнання встановленого на ньому; параметрів технічного стану двигуна, контрольованих у процесі експлуатації; виконання

регламентних робіт, бюлетенів або вказівок; результатів з усунення несправностей; результати обробки польотної інформації та гонок двигуна.

Як складову частину бази даних електронних формулярів двигунів треба розглядати базу даних паспортів комплектуючих. Спочатку ця база даних формується постачальниками відповідних комплектуючих. Робота з нею всіх інших користувачів здійснюється винятково через електронний формуляр двигуна.

Вся інформація про відмови та несправності конкретного двигуна повинна формуватися через базу даних про відмови та несправності літака. Інформація із цієї бази даних повинна автоматично заноситися в електронний формуляр двигуна, формуючи базу даних про відмови та несправності двигунів конкретного типу.

При роботі з електронним формуляром двигуна повинна бути передбачена можливість звернутися до будь-якої нормативно-технічної документації пов'язаної з експлуатацією двигуна даного типу та літака, на який він встановлюється.

Висновок

Використовуючи інформацію, яка накопичується в спеціалізованому центрі післяпродажного обслуговування двигунів повинні вирішуватися завдання подовження термінів служби, матеріально-технічного забезпечення, а також удосконалювання системи експлуатації двигунів. Зокрема, за результатами обробки даних електронних формулярів парку експлуатованих двигунів повинні формуватися бази знань про причинно-наслідкові зв'язки між базами даних про технічний стан конкретних зразків двигунів та їх діагностичними ознаками характерних відмов і несправностей.

Література

1. *Lean Production. Эффективное производство [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.1000ventures.com>. – 27.05.2011 г.*
2. *Lean Production [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://kinsmark.com>. – 27.05.2011 г.*

Надійшла до редакції 27.05.2011

Рецензент: д-р техн. наук, проф., проф. кафедри авіаційних двигунів Ю.М. Терещенко, Національний авіаційний університет, Київ, Україна.

ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА ПОДДЕРЖКИ ПОСЛЕПРОДАЖНОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ АВИАЦИОННЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

А.А. Тамаргазин, И.И. Линник, Т.Ю. Крамаренко, М.В. Олег

Рассмотрены базовые принципы построения информационной системы, основное назначение которой состоит в создании послепродажной поддержки в эксплуатации авиационных двигателей. Для этого предлагается объединить информационное поле вокруг конкретного экземпляра авиационного двигателя в виде электронного формуляра этого двигателя. Этот подход является жизненно необходимым для выживания авиадвигателестроительного предприятия в современных условиях рыночной экономики, особенность которой состоит в глобализации производства при одновременном стремлении удовлетворить потребности каждого конкретного потребителя и возможностью как можно быстрее реагировать на изменение потребностей отдельных групп потребителей при одновременном снижении затрат на разработку новой техники.

Ключевые слова: авиационный двигатель, эксплуатация, сервис, авиадвигателестроение.

INFORMATION SYSTEM OF POST-SALE TECHNICAL SUPPORT AIRCRAFT ENGINES MAINTENANCE

A.A. Tamargazin, I.I. Linnik, T.U. Kramarenko, M.V. Oleh

This article deals with basic principles of information system design and its main function is to create modern support in aircraft engines employment. For this purpose an information field pool around specific type of aircraft engine in the form of electronic log book of this engine is suggested. this approach is vital for surviving of aircraftenginebuilding enterprise in modern conditions of market economics and its peculiarity is extension of manufacture, united with an attempt to satisfy every concrete consumer need and feasibility react as quickly as possible to change of separate consumer groups need in simultaneous decrease of expenses on new engineering working out.

Key words: aircraft engine, maintenance, service, propulsion engineering

Тамаргазін Олександр Анатолійович – д-р техн. наук, проф., завідувач кафедри технологій аеропортів Національного авіаційного університету, Київ, Україна, e-mail: avia_icao@mail.ru.

Ліннік Іван Іванович – канд. техн. наук, доцент, завідувач кафедри технічної експлуатації авіаційної техніки Національного авіаційного університету, Київ, Україна, e-mail: ivanlinnik@hotmail.com.

Крамаренко Тетяна Юрїївна – аспірант кафедри технологій аеропортів Національного авіаційного університету, Київ, Україна, e-mail: tanya_ssv@mail.ru.

Олег Михайло В'ячеславович – аспірант кафедри технологій аеропортів Національного авіаційного університету, Київ, Україна.