

ИНФОРМАЦИОННИ СИСТЕМИ ЗА ИНТЕГРИРАНО ЛОГИСТИЧНО ОСИГУРЯВАНЕ НА АВИАЦИОННАТА ТЕХНИКА

ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ ДЛЯ ИНТЕГРИРОВАННОЙ ЛОГИСТИЧЕСКОЙ ПОДДЕРЖКЕ АВИАЦИОННОЙ ТЕХНИКИ

INFORMATION SYSTEMS FOR INTEGRAL LOGISTICAL ASSURING OF AVIATION TECHNICS

доц. д-р инж. Асенов, С., доц. д-р инж. Сейзински, Д., гл.ас.инж. Пенчев, С.
Технически университет – София, филиал Пловдив, България

Abstract: *The basic requirements established for the Life Cycle attendance information system of aircrafts are presented in current paper. The pursuit is to find the most rational approach when the tacks of aviation maintenance and overhaul have been decided. The analysis of problems and requirements for information system are made and the conclusions and propositions for implementation in Bulgarian civil and military aviation are established.*

KEYWORDS: LIFE CYCLE, MAINTENANCE, OVERHAUL, CALS SYSTEM

1. Увод

Съвременните летателни апарати (ЛА), като част от сложни многофункционални авиационни комплекси, изискват значителни производствени, човешки и финансови разходи през всички стадии на жизнения си цикъл (ЖЦ) - разработване, производство, експлоатация и утилизация. Особено значителни са разходите на етапа експлоатация на ЛА и опитът показва, че те достигат до 60% от общата им стойност за целия ЖЦ. Активното въздействие върху цялата гама от процеси в течение на ЖЦ на ЛА, с цел управление на тяхната стойност, е основното предназначение на интегрираната логистична поддръжка. Ефективното функциониране на системата за интегрирано логистично осигуряване (ИЛО) за целия ЖЦ на ЛА е задължително условие за неговата конкурентноспособност, което определя необходимостта от внедряването и за всички производители и ползватели на ЛА.

В момента на пазара на сложната наукоемка продукция, каквато е авиационната техника, се поставят високи изисквания не само към техническите характеристики, но и за следпродажбено съпровождане (етапа експлоатация) в съответствие с изискванията на признатите стандарти на Европейския съюз и САЩ. За българските авиационни превозвачи и Военновъздушните сили използването на системите за ИЛО е актуално, поради възможността за оптимално използване и икономии на финансови ресурси.

Основните принципи за внедряване на ИЛО са:

- пълно и непрекъснато обхващане на процесите по осигуряване на ЛА на всички етапи на ЖЦ;
- централизация на управлението на процесите за ИЛО;
- функционална интеграция на процесите, реализирана в рамките на системата за ИЛО;
- ориентиране към водещи технологии и съвременни информационни системи за осигуряване;
- възможност за адаптация на процесите за ИЛО по изискване на конкретните заявители;
- оптимизиране на разходите за осигуряване функционирането на системата за ИЛО.

Съвременната авиационна промишленост все повече преминава към създаване на продукция за конкретна група потребители. Стремелът към индивидуално удовлетворяване на конкретния клиент изисква производство, притежаващо гъвкава структура на бизнес процесите, което налага търсене на нови подходи, концепции и методологии. Залог за успех в реализирането на продукта на съвременния авиационен пазар е не само удачно конструираната и произведена

конструкция на ЛА, но и „комфортната“ среда, в която ще се експлоатира това изделие. За реализация на тази важна задача е необходимо да се получи пълна информация за състоянието на експлоатираното изделие.

2. Характеристика на системите

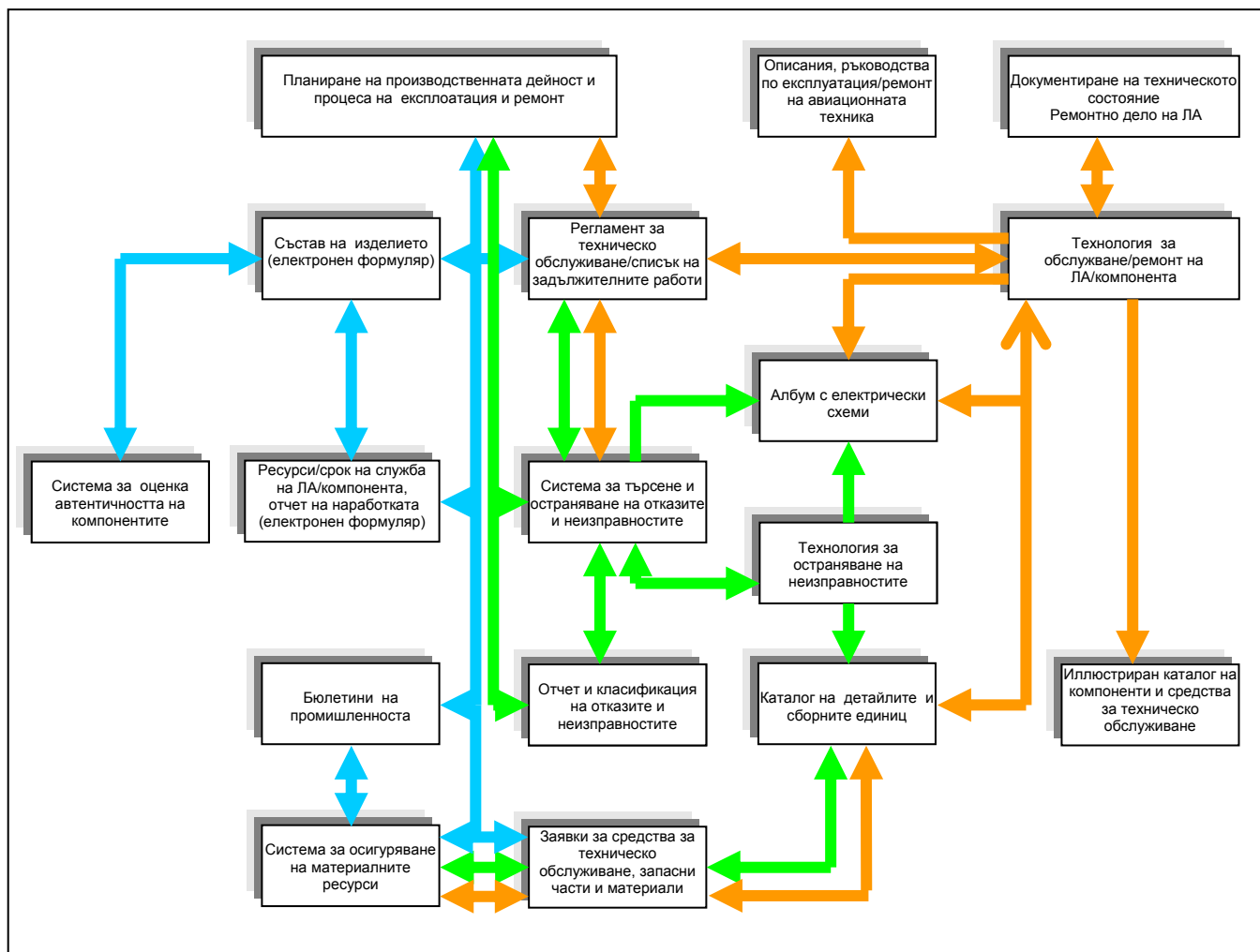
В предложената работа се представят основните изисквания, на които трябва да съответства информационната система за съпровождане на жизнения цикъл на авиационните изделия - самолети и вертолетите. Стремелът е да се намери най-рационалният подход при решаване на задачите, свързани с техническото обслужване и ремонт (ТОиР) на авиационната техника. На фиг.1 е представена принципна схема на системата за управление на процеса на експлоатация и ремонта на авиационната техника с използване на програмно-технически средства за решаване на задачата чрез интегрирано логистично осигуряване. Проследени са взаимните функционални връзки и протичане на информацията на всичките нива в системата на ТОиР.

Един от основните проблеми при реализирането на АТ, като сложна техническа система, е систематизирането в каталози на произведената продукция, който се задълбочава и от многообразната комплектация на ЛА, а това налага необходимостта за оперативно създаване на каталози за всяко едно конкретното изделие.

Възможността за своевременно реагиране на потребностите на клиента е наличието на обратна връзка, т.е. своевременно получаване на информация за експлоатираното изделие. Тази информация позволява да се определят недостатъците, които се допускат на етапите проектиране и изпитване, а това дава възможност да се проведе своевременно техническо обслужване или замяна на агрегатите и системите с ресурс близък до оптималния.

Данните за изделието заемат значителна част от общия обем от информация, използвана в течение на ЖЦ. Чрез тях се решават задачите от производството, материално-техническото снабдяване, продажбата, експлоатацията, ремонта и др. Информационната интеграция на тези процеси и съвместното използване на данните се осигуряват с прилагането на съответните стандарти. Информацията, използвана в хода на ЖЦ, може условно да се раздели на три класа: за продукцията (авиационната техника), за протичащите процеси и за средата, в която протичат тези процеси. На всеки един от тези стадии се формира набор от данни, който се използва за следващите.

Система за управление на процеса на експлоатация и ремонта на авиационната техника с използване на програмнотехнически средства за решаване на задачата чрез интегрирана логистична поддръжка



Фиг.1. Взаимовръзка между отделните модули на ПК ИЛП

В съответствие с изискванията на стандартите, експлоатационната и ремонтна документация се създават интерактивни технически ръководства, интегриращи данни и програмни средства за осигуряване на обслужването, планиране на потребностите от материални ресурси, контрол и диагностика, натрупване на данни в хода на експлоатацията. Създаването и внедряването на подобна система за ИЛО е жизнено необходима за съвременната авиационна техника. При това е необходимо настройването и интегрирането на съществуващите системи към условията и спецификата на всяка конкретна държава. Може смело да се каже, че ефективността на съвременната авиационна транспортна система (АТС) се постига само при наличие на единна корпоративна система, обединяваща управлението на финансите, човешките ресурси (персонала), снабдяването, продажбата и процесите на управление на производството и ТОиР. Тези системи са средство за постигане на основните цели на бизнеса: подобряване качеството на произведената продукция, увеличаване обема на производство, заемане на устойчиви позиции на пазара и победи в конкурентната борба.

Трябва да се отбележи, че потоците от корпоративна информация са изключително разнообразни по отношение на източниците и формите на представянето и. Условно те могат да се класифицират по формата на съхранение на електронни и хартиени документи. Изследванията показват, че на сегашния

етап около 30% от цялата корпоративна информация се съхранява в електронен вид, при това както в структуриран (във вид на база данни), така и в неструктуриран вид. Цялата останала информация (около 70%) се съхранява на хартиен носител, което създава не малки трудности при нейното търсене. Това съотношение се променя в полза на електронната форма на съхраняване. По данни на Delphi Consulting Group обемът на корпоративната електронна текстова информация ще се удвои за всеки 3 години. По данни на списанието ASAP в момента в света всяка година се произвеждат около 6 милиарда нови документи и към края на десетилетието само около 30% от тази информация ще остане в хартиен вид, а 70% от информацията ще се съхранява в електронен вид. Естествено, почти е невъзможно хартиените носители да изчезнат някога и да останат само електронните носители. Във всеки случай електронната форма на съхраняване на документите ще преобладава. Тези прогнози са впечатляващи и показват какви трябва да бъдат действията на авиационните компании при обработката и съхраняването на информацията за авиационната техника. По оценка на Siemens Business Services, ръководителят губи за работа с информацията до 80% от своето работно време, а до 30% от работното време на сътрудниците се изразходва за създаване, търсене, съгласуване и изпращане на документи. Всеки вътрешен документ се копира средно до 20 пъти, като при това до 15% от корпоративните документи безвъзвратно се губят. По данни на

списание ASAP, средностатистическият служащ губи ежегодно до 150 часа от своето работно време в търсене на изгубена информация. Съществуват също и оценки, че за работа с документите се налага да се отдели до 40% от трудовите ресурси и до 15% от корпоративните доходи. С пълна сила тези данни важат и за наличната информация в АТС.

Използването на диагностичния мониторинг в ЕАМ-системите може да съкрати разходите за ремонт на оборудването до 50-80%, а тези за техническо съпровождане - до 50-80%. Освен това, обемът на материално-производствените запаси може да се намали до 30%, а рентабилността на производството да се повиши с 20-60%. С отчитане на опита от другите отрасли прогнозите са за 20% намаляване на разходите общо за ТОиР на авиационната техника.

В условията на световния пазар, където конкуренцията е изключително висока, CALS-ориентираната насоченост на авиационните предприятия е алтернативната стратегия за научно-технически и производствен прогрес.

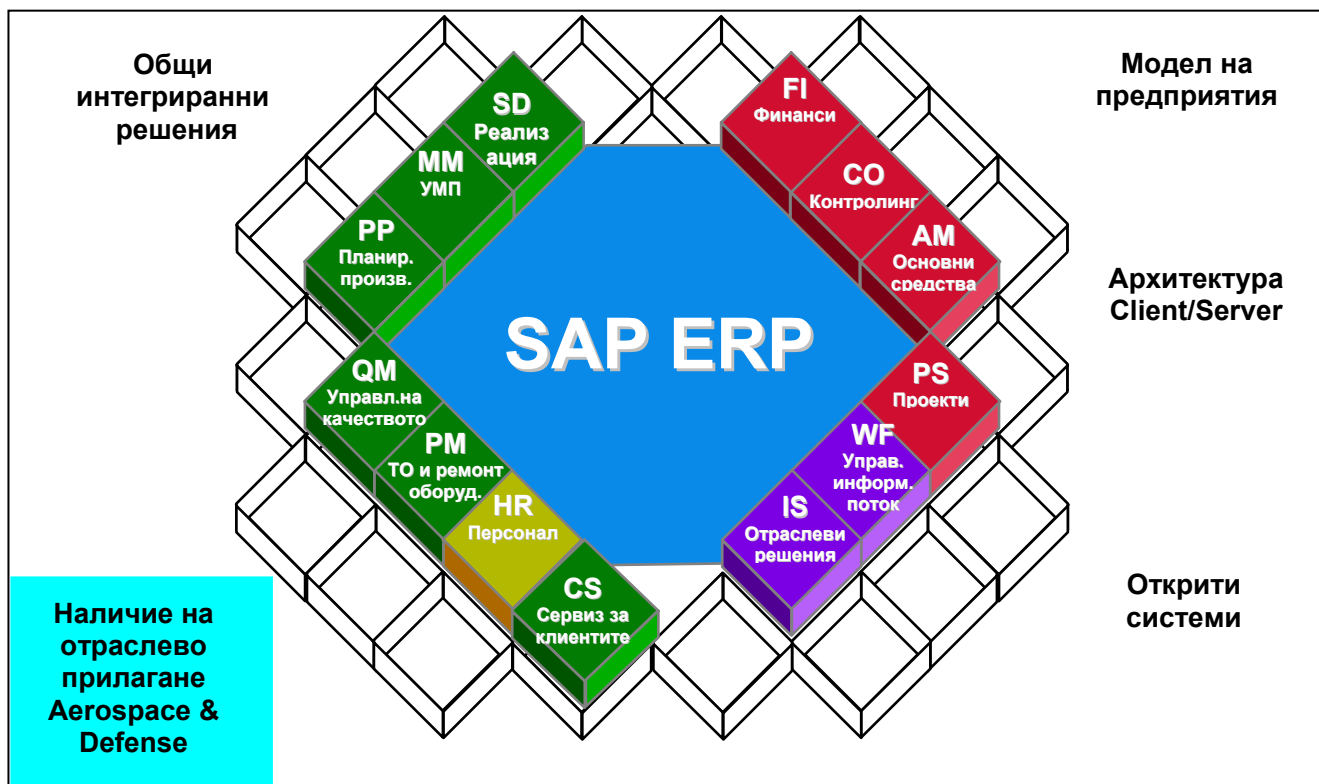
CALS (Continuous Acquisition and Life Cycle Support - непрекъсната информационна поддръжка на жизнения цикъл на изделията) се базира на решения, разработени и реализирани в предишните етапи на развитие на информационните системи и включва следните принципи:

1. **Интегрирана** компютързация на процесите на информационно съпровождане на всички етапи на ЖЦ.
2. **Единна** информационна или интелектуална компютърна среда в електронна форма за всички участници в ЖЦ на изделието с използване на корпоративната мрежа Intranet, териториалните изчислителни мрежи, глобалната мрежа Internet, изключващи човека в качеството на главен

информационен канал при предаване на данни по етапите на ЖЦ на изделието. При това се използват следните системи:

- CAD/CAM/CAE - автоматизирано проектиране, производство, инженерни числени изследвания;
- PDM (Product data management) – управление на данните за продукцията;
- ERP (Enterprise Resource Planning) - планиране на ресурсите на предприятията с осигуряване възможността за пряк достъп от страна на заявителя, паралелно проектиране и др.;
- IMAN (Information Management) – система за съпровождане на проекта и управление на документооборота и др.

Най-мощните системи за управление на електронна документация (СУЕД) са така наречените системи ERP (Enterprise Resource Planning). Тези системи, освен понятията «документ» и «продукт» оперират също и с понятието «ресурс». Основната функционалност на тези системи се заключава в планирането, анализа и организацията на изразходване на ресурсите, а средствата за управление на документите и данните за продукта играят второстепенна, подчинена роля. В отличие от PDM-системите, където понятието «продукт» е основно, но не и критично за функциониране на системата, то в ERP-системите всичко е построено около управлението и обработката на информацията за ресурсите. Обикновено, съществуват специални модули за управление на електронните документи, вградени в ERP-системата. Същевременно, възможностите на тези модули са достатъчно ограничени, тъй като практически е невъзможно да се създаде универсална и напълно функционална ERP-система. За крупните предприятия СУЕД от ниво ERP е единственото приемливо решение. Пример за такива системи може да послужи тройката лидери – SAP R/3, Oracle Applications и Baan.



Фиг.2 Архитектура на програмния комплекс за интегрирано логистично осигуряване на примерен тип вертолет

Единната информационна база на участниците при създаване на крайния продукт е основа за разработване и производство на конкурентноспособна продукция в кратки срокове и с оптимални разходи. Тя осигурява високо качество, надеждност, ресурс, безопасност на изделията в съответствие с изискванията на стандартите от серията ISO 9000 и авиокосмическия стандарт AS 9000. В нейната основа е заложено използване на интерактивни електронни технически ръководства (ИЕТР), като комплекс от данни за техническата, експлоатационната и ремонтната документация, предоставени на заявителя в електронна форма на компакт - диск или достъпна чрез Internet (техническо описание на изделието, агрегатите, възлите и детайлите; технология за експлоатация, обслужване, ремонт; сведения за диагностика на неизправностите и др.). ИЕТР – това е структуриран комплекс от взаимосвързани технически данни, предназначени за представяне в интерактивен режим на справочната и описателната информация за експлоатационните и ремонтни процедури на авиационната техника.

Сега всяка авиационна компания си поставя задачата за максимално автоматизиране на всеки един от етапите на ЖЦ на ЛА. Най-голям успех в тази насока са постигнати на етапите проектиране, изпитване и производство от компанията „Боинг“ при проектирането на самолета "Боинг-777" в компютърния програмен продукт "Catia". Един от вариантите на автоматизацията на етапа експлоатация, сервизно обслужване и ремонт може да стане внедряването на штрих-кодове за маркиране на детайлите, каквито компанията е въвела от 2001г.

На фиг. 2 е представена архитектурата на програмния комплекс за интегрирано логистично осигуряване на примерен тип вертолети. Комплексът се състои от офисен комплект на центъра за информационни технологии (ЦИТ) на завода - производител, включващ следните елементи - сървър, система за мрежова безопасност и специалисти за обработка на информацията, и комплект за потребителя, състоящ се от сървър, защитен бордови компютър на вертолета и специалисти за обработка на информацията. Органите на „Авиационна техника и въоръжение“ към Военновъздушните сили на Р. България имат известен опит в това направление. През 2000г те направиха първите крачки в създаването на автоматизираната информационна система (АИС) „Икар“ за наличността, състоянието и ресурсното осигуряване на

военната авиационната техника. Системата е разработена на Delphi (комбинация на обектно-ориентирано програмиране и визуално програмиране за Windows). Базата данни се състои от файлове от вида Paradox, а приложенията работят с база данни чрез Borland Database Engine (BDE). Поради редица бюрократични решения АИС „Икар“ остана само ведомствена, за ВВС и бе пропусната възможността за нейното прилагане и за други типове техника и въоръжение в Българската армия.

3. Заключение

Във ВВС от края на 90-те години постъпи нова, съвременна авиационна техника (вертолетите Bell-2006 през 1999 г и „Kougar“ през 2006 г, самолетите PC-7 , PC-9 през 2004 г и C-27J „Spartan“ през 2007 г) , която притежава изключително високи тактико-технически характеристики. Като недостатък на сключените договори за доставката на тези типове, е отсъствието на клаузи за закупуване и доставка на програмни продукти за интегрирано логистично осигуряване. Всичко това значително ще затрудни провеждането на ефективно ТООП на тези ЛА и ще доведе до по-големи материални и финансови разходи.

Като основен извод се налага мисълта, че за българските авиационни превозвачи и военновъздушни сили използването на системите за ИЛО е актуално, с безспорни предимства и открива възможност за ефективно логистично осигуряване с оптимално използване на ограничените в настоящия момент финансови ресурси.

Литература:

1. Рекламни материали за програмата SAP ERP
2. Гайфуллин Б. Внедрение ERP-системы: оценка окупаемости инвестиций. – <http://www.interface.ru/>
3. Организация работы с документами. Под ред. В.А. Кудрявцева. – М.: ИНФРА-М, 2002. – 592 с.
4. Краюшкин В. Современный рынок систем PDM. , Открытые системы. - 2000, №9.- с. 18-24.