

Анализ методологий создания единого информационного пространства авиационного предприятия

Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»

Рассмотрены этапы и стадии внедрения единого информационного пространства на авиационных предприятиях. Проанализированы и сопоставлены термины, относящиеся к автоматизации жизненного цикла изделий авиационной техники, а именно: CALS, ИПИ, PLM, PDM. Проведен анализ существующих проблем внедрения CALS-технологий в Украине и СНГ.

Ключевые слова: единое информационное пространство, авиационная техника, проектирование, конструкторское бюро, авиационное предприятие, автоматизация, информационная поддержка жизненного цикла.

В настоящий момент большинство авиационных предприятий на просторах СНГ переходят от частичной автоматизации конструкторско-технологических работ (посредством CAD/CAM/CAE-систем) к информационной поддержке жизненного цикла изделия. Основу же автоматизации жизненного цикла создают CALS-технологии. CALS в настоящий момент понимают как Continuous Acquisition and Life Circle Support (непрерывная поддержка жизненного цикла изделий), в русскоязычной литературе получил распространение термин – информационная поддержка изделий (ИПИ) [1]. В свою очередь, ИПИ базируется на создании единого информационного пространства (ЕИП) для работы с изделиями. Эта статья как раз и посвящена методам создания ЕИП и проблемам внедрения ИПИ на авиационных предприятиях.

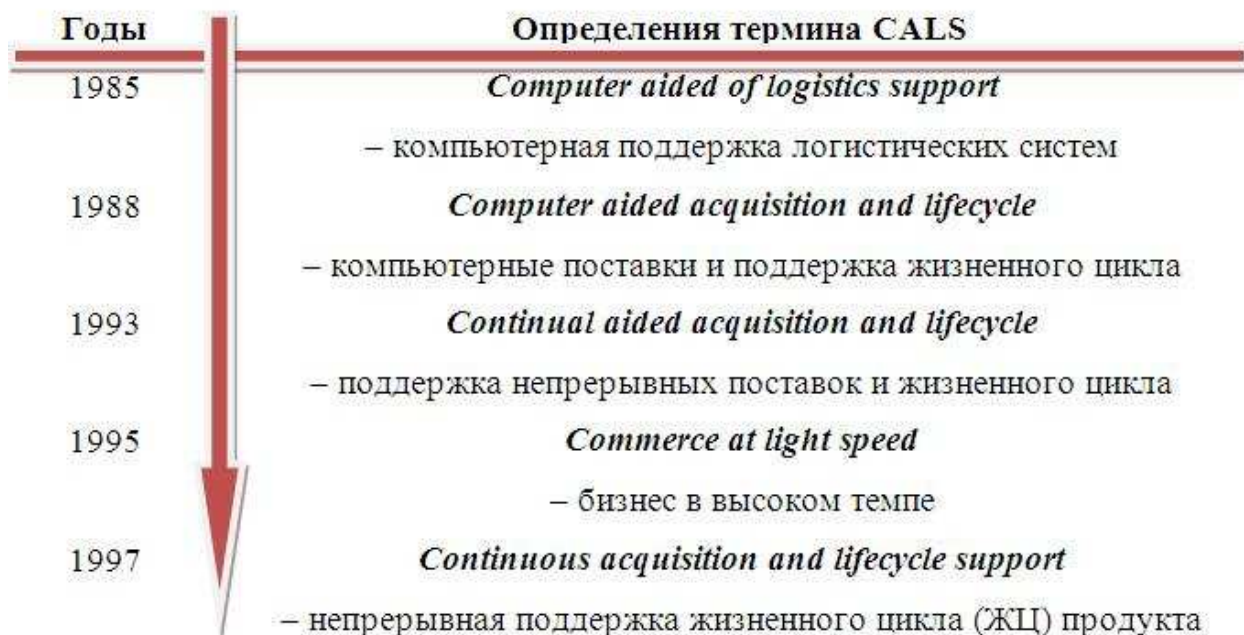
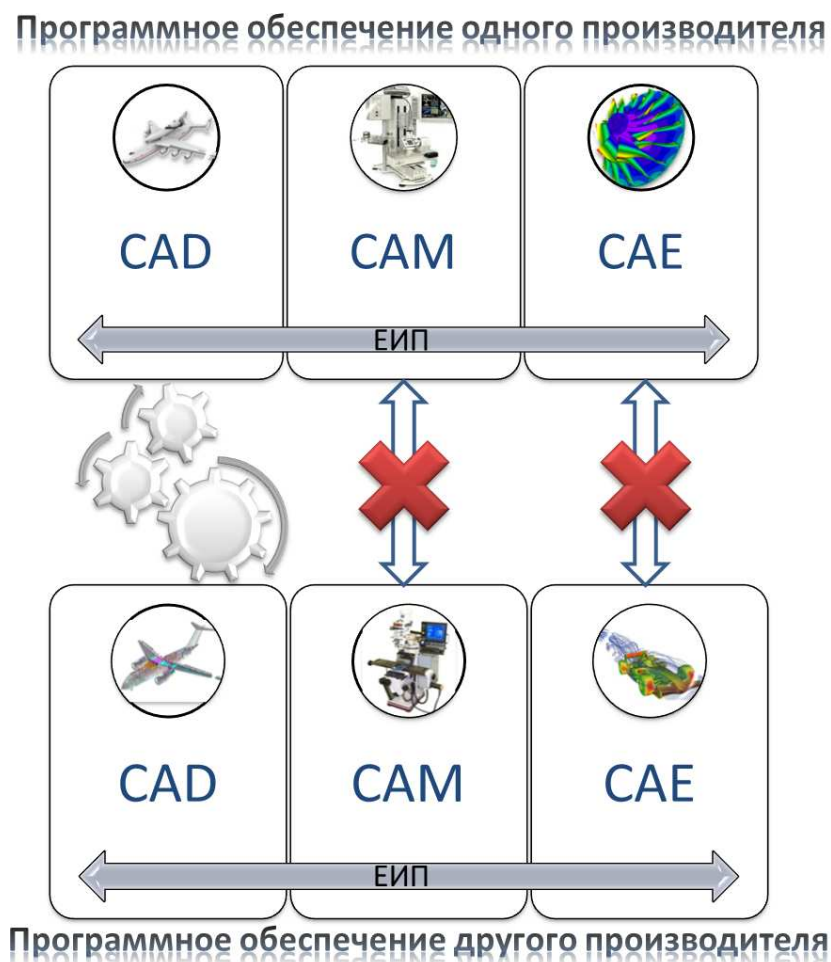


Рис. 1. Эволюция понятия CALS

Чтобы окончательно решить все вопросы, связанные с используемой терминологией, следует сделать небольшое отступление, а именно: будем полагать понятия CALS и ИПИ тождественными, как это и определено в ряде работ [2,3]. Стоит отметить, что понятие термина CALS прошло долгую эволюцию (см. рис. 1) со времени зарождения данной концепции в оборонном комплексе США [4] вследствие естественной потребности в организации ЕИП, обеспечивающего оперативный обмен данными между заказчиком, производителями и потребителями военной техники.

Будем полагать также, что существуют два основных способа реализации концепции непрерывной информационной поддержки жизненного цикла изделия [5]. Первый – уже упомянутый нами ранее подход ИПИ, заключается в интеграции между собой различных САПР на основе комплекса стандартов STEP (Standard for Exchange of Product data). Второй подход к автоматизации предприятия – это готовые PLM-решения (Product Lifecycle Management), которые представляют собой комплекс САПР от одного производителя и, соответственно, не имеют проблем с интеграцией, так как представляют собой единую систему.

Следует заметить, что ряд исследователей не отмечают разницы между этими подходами: называя их «аналогичными» [6], либо «совпадающими» [7], поэтому отобразим различия между ними на рис. 2.



а

Рис. 2. Различия между PLM (а) и CALS (б) подходами в создании ЕИП



б

Рис. 3. Окончание

Можно предположить, что использование PLM является более удачным решением, но оно исключает возможность постепенной и поэтапной автоматизации, а также не учитывает имеющийся опыт сотрудников по работе с автоматизированными системами (кроме того случая, когда эти системы входят в комплекс систем PLM-решения), и требует существенных денежных инвестиций. По этой причине многие авиационные предприятия предпочитают путь поэтапной автоматизации; впрочем, ряд фирм приобретают постепенно именно компоненты PLM-решений с далеким прицелом на полноценную реализацию этого подхода. Но, как видно на рис. 2, основная возникающая при этом проблема – зависимость пользователя от программных продуктов одного разработчика [8].

Концепция ИПИ реализуется путем создания ЕИП (иногда также встречается определение: единая информационная рабочая среда, интегрированная информационная среда, а в иностранной литературе: Shared data environment — среда совместно используемых данных) для всех участников ЖЦ изделия, построенного на применении международных стандартов представления данных. Целесообразно дать определение ЕИП.

Единое информационное пространство представляет собой совокупность баз и банков данных, технологий их ведения и использования, информационно-телекоммуникационных систем и сетей, функционирующих на основе единых принципов и по общим правилам, обеспечивающим информационное взаимодействие организаций и граждан, а также удовлетворение их информационных потребностей. Иными словами, единое информационное пространство складывается из следующих главных компонентов:

- информационные ресурсы, содержащие данные, сведения и знания, зафиксированные на соответствующих носителях информации;
- организационные структуры, обеспечивающие функционирование и развитие единого информационного пространства, в частности сбор, обработку, хранение, распространение, поиск и передачу информации;
- средства информационного взаимодействия граждан и организаций, обеспечивающие им доступ к информационным ресурсам на основе соответствующих информационных технологий, включающие программно-технические средства и организационно-нормативные документы [9].

Необходимо выделить следующие свойства, которыми должно обладать *полноценное* ЕИП:

- вся информация представлена в электронном виде;
- ЕИП охватывает всю имеющуюся информацию об изделии;
- ЕИП является единственным источником данных об изделии;
- ЕИП строится только на основе международных, государственных и отраслевых информационных стандартов [10].

Впрочем, стоит заметить, что, несмотря на столь широкое определение ЕИП, на практике существует множество различных вариантов конфигураций ЕИП с различной полнотой предоставляемых возможностей. Поэтому ряд отечественных предприятий иногда смело заявляет о внедрении у них ЕИП, в то время как его функционал не соответствует должным образом полноценному ЕИП. Ввиду этого уместно будет говорить о стадиях внедрения ЕИП.

Вопросы поэтапного внедрения ЕИП являются актуальными для отечественных авиационных предприятий в условиях существующих экономических реалий. На данный момент существует несколько стадий внедрения ЕИП [11] (см. рис. 3).



Рис. 4. Стадии внедрения ЕИП

Начиная со стадии PDM для внесения полной информации необходима работа нескольких предприятий. В авиастроении на этом уровне (управления информацией о структуре изделия) включаются субподрядчики, производители комплектующих и материалов. Количество организаций, без информации которых управление данными об изделии становится невозможным, значительно увеличивается. Собственно поэтому авиационные КБ все чаще объединяются с авиационными заводами и прочими структурами, образуя единое предприятие, функционирующее в рамках ЕИП. Пройдя все описанные ступени, можно постулировать переход на верхнюю ступень – создание информационной системы поддержки жизненного цикла PLM/CALS, а также о реализации полноценного ЕИП.

Основными авиационными конструкторскими бюро на просторах СНГ

являются: ОАО «ОКБ Сухого», ОАО «Туполев», ОАО «Авиационный комплекс имени С. В. Ильюшина», ОАО «ОКБ имени Яковлева», государственное предприятие «АНТК им. О. К. Антонова». Все они уже активно используют ЕИП при проектировании ЛА.

Проведенный анализ показал, что эти авиационные предприятия предпочитают использовать готовые решения по созданию ЕИП средствами PLM либо его же поэтапную реализацию, вследствие этого на предприятиях отсутствуют проблемы с интеграцией различных САПР. Но, так как в Украине отсутствует замкнутый цикл разработки АТ, отечественные КБ сталкиваются с рядом проблем, связанных с необходимостью работы со сторонними организациями, при передаче им ряда данных о проектируемом изделии, поскольку современные PLM-системы не до конца соответствуют требованиям, выдвигаемым стандартом STEP.

Анализ позволил также выявить еще одну специфическую особенность, касающуюся обмена данными между подразделениями одного авиационного предприятия, либо между другими предприятиями, с которыми КБ сотрудничает. Эта особенность заключается в том, что в комплексе стандартов STEP отсутствуют специальный стандарт, касающийся авиационной отрасли (в отличие от судостроительной или автомобилестроительной), поэтому рядом предприятий был выработан свой собственный стандарт предприятия, касающийся обмена данными в ЕИП, учитывающий специфику отрасли и предприятия в частности.

Особенно важным является тот факт, что при внедрении ЕИП на предприятии зачастую необходима коренная перестройка существующей структуры процессов проектирования АТ.

На основании имеющейся информации можем выделить наиболее вероятные варианты внедрения инфраструктуры ЕИП [12]:

- автоматизация существующих на предприятии процессов проектирования АТ с минимальной адаптацией под них программно-аппаратных комплексов ЕИП;
- радикальное преобразование существующих процессов проектирования в целях внедрения лучших бизнес-практик, интегрированных в современные программные продукты;
- разработка с нуля или же радикальная модернизация типовых программно-аппаратных составляющих инфраструктуры ЕИП для их адаптации под существующие нестандартные процессы предприятия;
- полная перепланировка бизнес-процессов и разработка под них новой инфраструктуры ЕИП.

Окончательный выбор варианта внедрения всегда остается за руководством предприятия и зависит от множества факторов, но проведенный анализ показал, что большинство крупных отечественных КБ идут именно первым путем. Малые же предприятия, участвующие в процессе проектирования АТ, чаще используют отечественные разработки, позволяющие сформировать ЕИП, либо создают инструменты для работы с ЕИП собственными силами.

Если судить о проблематике, то стоит заметить, что большинство отечественных предприятий и организаций не осознают актуальности скорейшего внедрения CALS-технологий в промышленное производство. А даже если и применяют их, то они, как правило, не соответствуют международным CALS-стандартам. Главная же проблема заключается в недооценке сложности перехода от использования САПР на отдельных этапах ЖЦ продукции к работе в ЕИП, охватывающей все этапы ЖЦ продукции.

Основными проблемами наших авиастроительных предприятий является: качество производимой продукции; обеспечение интегрированной поддержки жизненного цикла продукции, направленной на повышение качества сервисного обслуживания и снижение эксплуатационных расходов; организация непрерывного и эффективного маркетинга и динамика реагирования на изменение рыночной ситуации в части изменения объемов производства и изменения видов производимой продукции [13].

Анализ опыта зарубежных стран по созданию ЕИП показывает, что путь от осознания необходимости применения CALS-технологий до получения реальных результатов внедрения таких технологий в промышленность занимает пять-семь лет. По данным обзорного исследования НИЦ CALS-технологий [14], благодаря внедрению CALS-технологий в авиационной промышленности США были достигнуты следующие результаты:

- сокращение затрат на проектирование – от 10 до 30 %;
- сокращение затрат на подготовку технической документации – до 40 %;
- сокращение затрат на разработку эксплуатационной документации – до 30 %.

Это позволяет предположить, что и у нас процесс квалифицированного применения CALS-подхода потребует значительного времени. Чрезмерная задержка с внедрением CALS-технологий в промышленности Украины может привести к потере внешнего рынка наукоемкой продукции и трудностям участия в рынке промышленной кооперации.

Исходя из сказанного выше, отметим, что конкурентоспособность и инновационное развитие предприятий авиационного комплекса непосредственно связаны с внедрением ЕИП во все стадии ЖЦ АТ.

Список литературы

1. Некрасов, А.Г. Основы менеджмента безопасности цепей поставок [Текст]: учеб. пособие/ А.Г. Некрасов. – М.: МАДИ, 2011.-130 с.
2. Головицына, М.В. Интеллектуальные САПР для разработки современных конструкций и технологических процессов [Электронный ресурс] / М.В. Головицына. – Режим доступа: <http://www.intuit.ru>
3. Дмитриев, В. Современные ИПИ / CALS-технологии на базе решений SAP [Электронный ресурс] / В. Дмитриев. – Режим доступа: <http://www.mashportal.ru>.
4. Атомный энергопромышленный комплекс [Электронный ресурс]: официальный сайт. – Режим доступа: <http://www.atomenergoprom.ru>.
5. Садовская, Т.Г. Системы управления жизненным циклом изделий и возможности их применения в отрасли энергетики [Текст] / Т.Г. Садовская, Т.Н. Чернышова // Аудит и финансовый анализ. – 2010. – №6. – С. 328-341.
6. ИПИ (CALS) технологии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.rtc.ru>.
7. Гудков, Д. Информационная поддержка изделия на всех этапах жизненного цикла (CALS «Continuous acquisition and life-cycle support») [Электронный ресурс] / Д. Гудков. – Режим доступа: <http://www.espotec.ru>.
8. Шильников, П. Путь ИТЦ АПМ в единое информационное пространство [Электронный ресурс] / П. Шильников. – Режим доступа: <http://www.apm.ru/articles/05-02.htm>.
9. Концепция формирования и развития единого информационного пространства России и соответствующих государственных информационных

ресурсов [Текст] // Информационное общество: – М.: Роспечать, 1995. – № 4. – С. 22-24.

10. Основные направления и результаты работ по применению CALS-технологий для повышения качества и конкурентоспособности военной продукции [Текст] / А. Г. Кабанов, А. Н. Давыдов, В. В. Барабанов, Е. В. Судов // Информационные технологии в проектировании и производстве. – М.: ГУП «ВИМИ». – 2000. – № 2. – С. 3–6.

11. Фертман, И. Б. Ступени внедрения ИПИ-технологий. Опыт реализации электронного документооборота [Текст] / И. Б. Фертман, А. А. Тучков, А. А. Рындин // Материалы конференции “Моринтех-практик информационные технологии в судостроении – 2006”, СПб., 2006. – С. 56-57.

12. Ершова, Т.Б. Организационные аспекты создания единого информационного пространства предприятия [Текст] // Транспортное дело России, 2009. № 2. – С. 56-57.

13. Методы и средства для внедрения компонентов CALS-технологии в авиадвигателестроении: монография [Текст] / Кривошеев И.А., Яруллин Т.Р., Сапожников А.Ю. и др. - М.: Новые технологии, 2004. - 32 с.

14. Концепция развития CALS-технологий в промышленности России [Текст] / Е.В. Судов, А.И. Левин, А.Н. Давыдов, В.В. Барабанов – М.: НИЦ CALS-технологий “Прикладная логистика”, 2002. – 36 с.

Рецензент: д. т. н., проф., зав. каф. В.М. Илюшко, Национальный аэрокосмический университет им. Н. Е. Жуковского «ХАИ», Харьков

Поступила в редакцию 27.06.12

Аналіз методологій створення єдиного інформаційного простору авіаційного підприємства

Розглянуто етапи та стадії впровадження єдиного інформаційного простору на авіаційних підприємствах. Проаналізовано і зіставлено терміни, що відносяться до автоматизації життєвого циклу виробів авіаційної техніки, а саме: CALS, ІПВ, PLM, PDM. Наведено аналіз існуючих проблем впровадження CALS-технологій в Україні та СНД.

Ключові слова: єдиний інформаційний простір, авіаційна техніка, проектування, конструкторське бюро, авіаційне підприємство, автоматизація, інформаційна підтримка життєвого циклу.

Analysis of methodologies for implementing a single information space of aviation enterprise

The article discusses the steps and stages of implementing a single information space in the aircraft companies. Analyzed and compared terms are related to the automatization of aviation products life cycle, namely: CALS, IPI, PLM, PDM. The existing problems of CALS-technologies implementation in Ukraine and CIS are analyzed.

Keywords: single information space, aviation technology, engineering, design office, aviation enterprise, automatization, information support of life cycle.