

Мантуров Д.В., кандидат экономических наук

Ефимова Н.С., кандидат экономических наук

## **Внедрение систем информационной поддержки наукоемкой продукции при организации производства в авиастроении**

*Статья посвящена актуальной проблеме внедрения систем информационной поддержки на предприятиях, создающих современные виды авиационного вооружения. Рассматриваются основные аспекты, непосредственно влияющие на экономические показатели авиастроительного производства.*

Проблема внедрения систем информационной поддержки наукоемкой продукции на предприятиях отечественного авиастроения приобрела особую актуальность в последние годы в связи с возрастающим стремлением отечественных предприятий авиационной промышленности выйти на международные рынки. Ранее данной проблеме не уделялось особого внимания, что привело к существенному отставанию отечественных авиастроительных предприятий в этом направлении.

Сегодня решающее значение для достижения конкурентоспособности отечественной авиационной техники, имеет разработка новых технико-экономических решений в области создания и эксплуатации новой наукоемкой продукции с помощью внедрения информационной поддержки изделий на всех стадиях их жизненного цикла, т.е. ИПИ-технологий (за рубежом принят термин Continuous Acquisition and Life-Cycle Support или CALS-технологии). Таким образом, рост требований к техническим, экономическим и эксплуатационным характеристикам поставляемой на международный рынок авиационной техники становится основной тенденцией развития авиастроения в современных экономических условиях.

Авиационная промышленность является наукоемкой высокотехнологичной отраслью и имеет существенное значение для обеспечения обороноспособности страны. На сего-

дняшний день только несколько стран в мире, включая Россию, могут создавать современную боевую авиационную технику (БАТ) и авиационную технику (АТ) двойного назначения.

В течение последнего десятилетия в авиапромышленном комплексе реализуется федеральная целевая программа «Развитие гражданской авиационной техники России на 2002-2010 годы и на период до 2015 года», утвержденная 15 октября 2001 г. постановлением Правительства Российской Федерации № 728. В рамках этой программы создаются летательные аппараты нового поколения, двигатели, авионика, бортовое оборудование, комплектующие изделия и т.п.

Основной целью реализации программы являлось создание новой АТ для замены устаревшего парка воздушных судов на более эффективную, конкурентоспособную авиационную технику, обеспечивающую воздушные перевозки на более высоком уровне комфортабельности и безопасности полетов. Стабилизация на этой основе социально-экономической ситуации в авиационной промышленности, включая сохранение существующих и создание новых рабочих мест на предприятиях отрасли. Основными задачами программы являются:

- разработка предпосылок по созданию в отечественной авиационной промышленности ИПИ-технологий как одного из опре-

- деляющих факторов конкурентоспособности наукоемкой продукции;
- расширение рынков сбыта отечественной АТ за счет достижения высокого технико-экономического уровня и выполнения международных требований к обеспечению процесса грузовых и пассажирских перевозок;
  - создание научно-технического задела для разработки пятого поколения гражданской АТ.

В решение вышеуказанных экономических проблем большое значение имеют информационные технологии, непосредственно

нацеленные на поддержку производственных процессов на всех стадиях жизненного цикла производимой наукоемкой авиационной продукции.

Информационная технология (ИТ) – это технология, которая основывается на применении компьютеров, широком применении пакетов прикладных программ общего назначения, использовании режима реального времени и доступа пользователя к удаленным базам данных и программам благодаря вычислительным сетям ЭВМ. В таблице 1 представлены ИТ для управления стадиями жизненного цикла наукоемкой продукции в авиастроении.

Таблица 1 - Информационные технологии управления жизненным циклом наукоемкой продукции в авиастроении

Сокращенное обозначение	Название системы	
	на английском языке	на русском языке
CAE	Computer-Aided Engineering	Средства автоматизации инженерного труда
OLAP	On-Line Analytical Processing	Оперативная обработка данных
KM	Knowledge Management	Управление знаниями
DM	Date Mining	Добыча данных (знаний) из БД
CAD	Computer-Aided Design	Автоматизированное проектирование
CE	Concurrent Engineering	Параллельное (комплексное) проектирование
CAM	Computer-Aided Manufacturing	Системы автоматизированного управления технологическими и испытательными процессами и технологической подготовкой производства
PDM	Product Data Management	Управление данными об изделии
PLM	Product Lifecycle Management	Управление жизненным циклом изделия
WF	Workflow, Groupware	Управление процессами, системой групповой работы
QM, TQM	Total Quality Management	Сквозной контроль качества
BI	Business Intelligence	Интеллектуальные ИТ
ERP	Enterprise Resource Planning	Планирование и управление производством
MRP-II	Manufacturing Resource Planning	Планирование производства
MES	Manufacturing Execution System	Производственная исполнительная система
SCM	Supply Chain Management	Управление цепочками поставок
CRM	Customer Relationship Management	Управление взаимоотношениями с заказчиками
SCADA	Supervisory Control And Data Acquisition	Диспетчерское управление производственными процессами
CNC	Computer Numerical Control	Компьютерное числовое управление
S&SM	Sales and Service Management	Управление продажами и обслуживанием
CPC	Collaborative Product Commerce	Совместный электронный бизнес
SFA	Sales Force Automation	Автоматизация деятельности торговых представителей

В последние 7-8 лет в ведущих авиастроительных корпорациях мира ведутся десятки проектов по внедрению информационных технологий. К числу таких наиболее известных проектов можно отнести: разработку

аэробуса A380 концерном Airbus, интеграцию процессов разработки и изготовления изделий в корпорациях General Motors, Hughes Aircraft, Pratt & Whitney и др.

В авиационной промышленности России также уже ведется ряд проектов по внедрению информационных технологий в рамках повышения качества производимой наукоемкой продукции.

Однако, несмотря на наличие явного технико-экономического эффекта от внедрения информационных технологий отечественная авиационная промышленность все еще существенно отстает от ведущих промышленно развитых стран в этом направлении. Это отставание отечественной оборонной промышленности чревато далеко идущими негативными последствиями. Основное из них состоит в перспективе резкого сокращения экспорта военной продукции, вплоть до полного вытеснения ее с международного рынка.

Одной из первоочередных государственных задач является разработка, и реализация мер, направленных на широкое использование в авиастроении современных информационных технологий.

Основные аспекты, непосредственно влияющие на экономические показатели авиастроительного производства, применяющего ИПИ-технологии – это:

- сокращение затрат и трудоемкости процессов технической подготовки;
- освоение производства новых изделий;
- сокращение календарных сроков вывода новых конкурентоспособных изделий на рынок;
- сокращение доли брака и затрат, связанных с внесением изменений в конструкцию;
- увеличение объемов продаж изделий, снабженных электронной технической документацией, в соответствии с требованиями международных стандартов, а также сокращение затрат на эксплуатацию, обслуживание и ремонты изделия.

Основными задачами экономической оценки мероприятий по внедрению ИТ в соответствии с принципами ИПИ являются:

- корректное сочетание динамических моделей оценки экономической эффективности

на разных этапах жизненного цикла ИТ и ЖЦ создаваемых изделий авиационной промышленности;

- информационное обеспечение методики оценки экономической эффективности мероприятий ИТ на всех стадиях ЖЦ изделий при различных сочетаниях источников финансирования и ресурсного обеспечения предприятий авиастроения.

НИИ, ОКБ и заводы авиационной промышленности в предыдущие годы по этапам научных исследований, проектирования, производства, логистической поддержки эксплуатации уже достигли определенного уровня компьютерной технологии. Однако уровень информационной интеграции этапов сегодня очень мал.

В связи со спецификой предприятий авиастроения задача, которая стоит на сегодняшний день, состоит в том, чтобы наряду с развитием компьютеризации информационно объединить все этапы жизненного цикла изделия посредством ИПИ-технологии, которая, по существу, является ключом к информационному перевооружению производства авиационной техники и всей авиационной промышленности.

Из вышеизложенного можно сделать вывод о целесообразности построения интегрированной информационной среды жизненного цикла авиационной техники с помощью основных методологических принципов ИПИ-технологий, которые состоят в следующем:

1. Необходимо построение и использование на всех этапах полного электронного определения изделия, другими словами, построение интегрированного информационного поля, сквозного по всем этапам жизненного цикла, как показано на рисунке 1.

2. В ИПИ-технологии всех этапов жизненного цикла изделия (научных исследований, проектирования, испытаний, производства и т.д.), а именно: электронное макетирование, управление проектом (PM), потоками работ (WF), управление производственными, кадровыми, финансовыми ресурсами (ERP), управ-

ление качеством и логистическая поддержка эксплуатации базируются на интегрирован-

ной информационной среде жизненного цикла изделия.

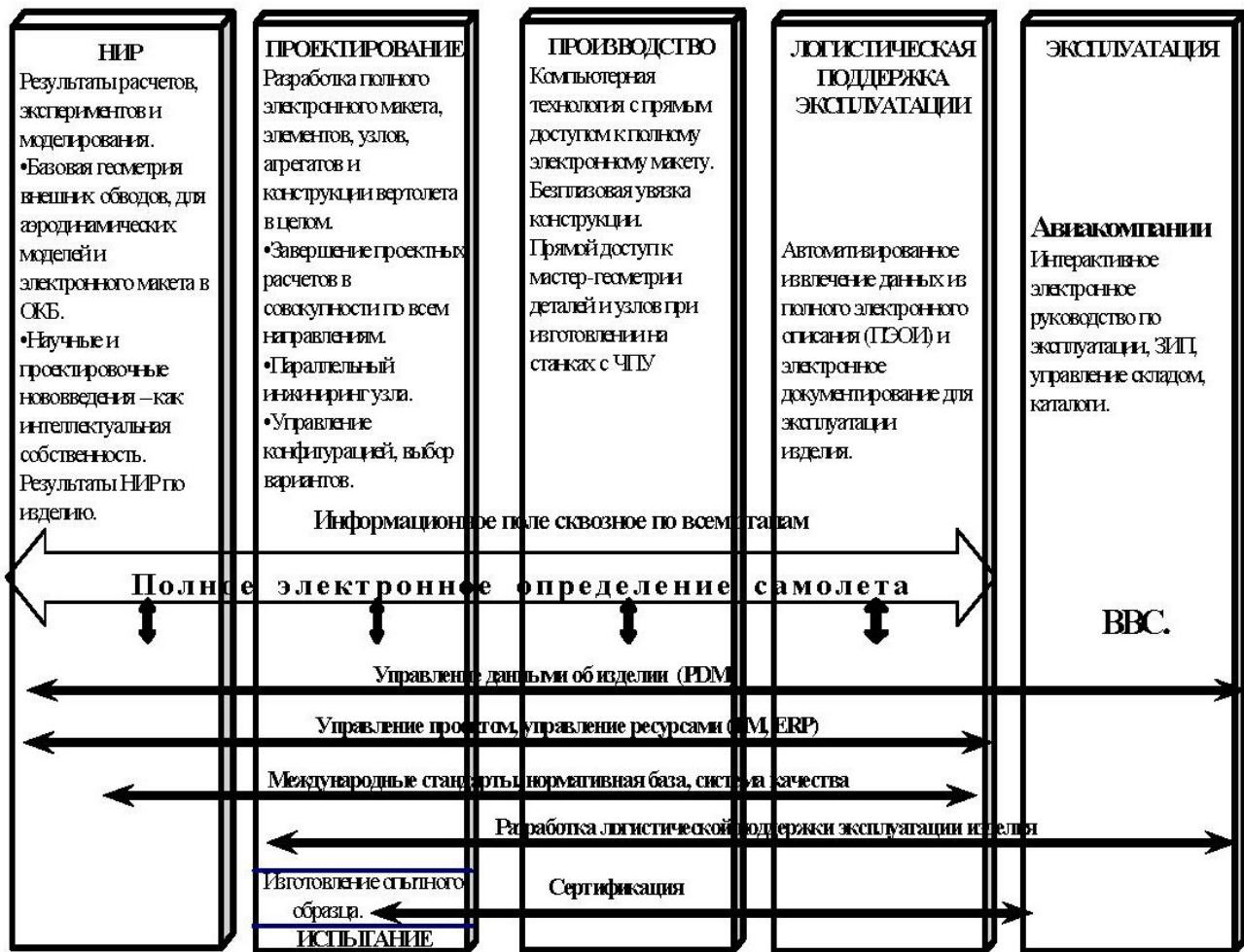


Рисунок 1 – Компьютерная ИПИ-технология (CALS-технология) жизненного цикла изделия авиационной техники

Руководители разных уровней могут получать информацию обо всех сторонах создания изделия со своего терминала: о состоянии хода работ по изделию, вариантах конструкции на данное календарное время, обеспеченности изделия ресурсами и т.д., конечно, с учетом санкционированного доступа. Как показано на рисунке 2, необходимо использовать единую систему управления данными об изделии (класса PDM/PLM).

3. Принципиальное свойство ИПИ-технологии состоит в сквозной компьютерной привязке всех этапов, начиная от НИОКР с электронным макетированием, безбумажным

документооборотом на сетевых структурах, непрерывным отслеживанием качества и соблюдением стандартов по всему жизненному циклу авиационной техники. Все это позволяет интенсифицировать нахождение научно-проектировочных нововведений.

4. Создание электронного технического руководства по эксплуатации боевого самолета, вертолета, двигателя без электронного руководства необходимо начинать с этапа проектирования, продолжить на этапах испытаний и технологии производства, особенно для сборочных агрегатов.

Логистическая поддержка эксплуатации – это завершающий этап электронного документирования на основе полного определе-

ния изделия и технологии сборки, сформированных на предыдущих этапах.

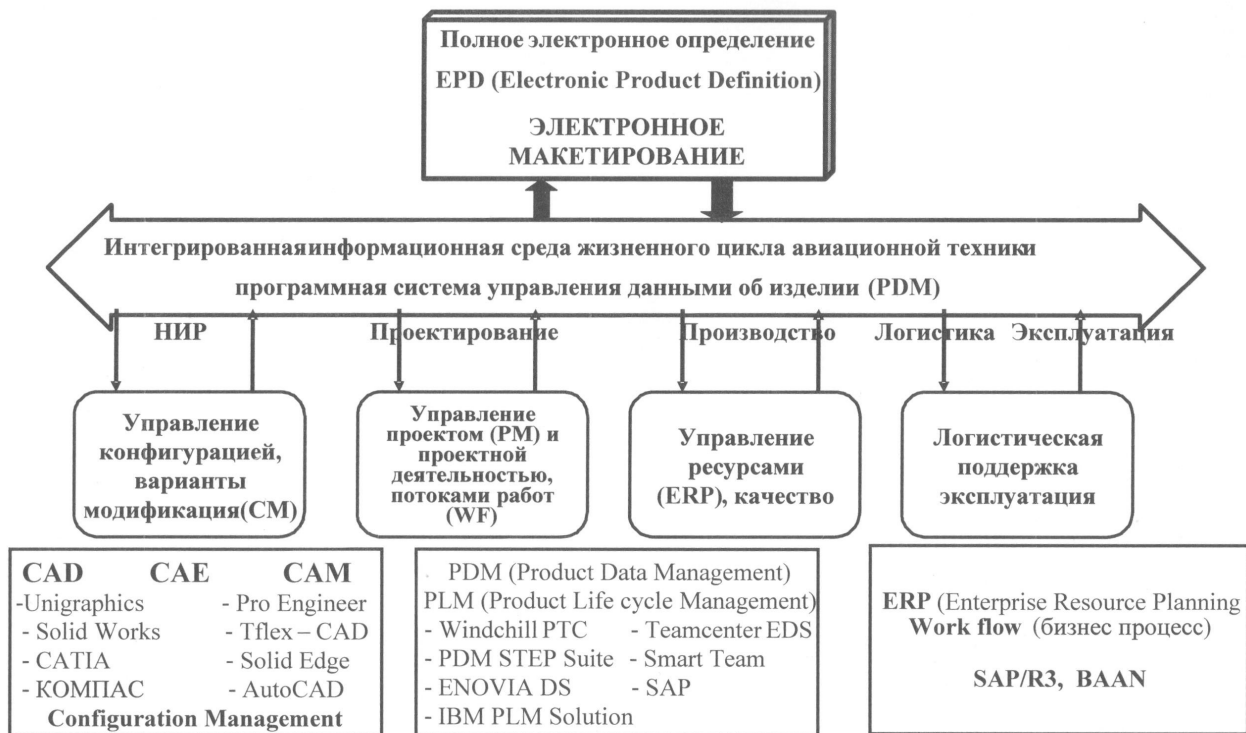


Рисунок 2 – Интегрированная информационная среда жизненного цикла авиационной техники

Электронное руководство по эксплуатации должно использоваться в интерактивном режиме с прямым доступом в компьютер, в котором помещены следующие разделы, необходимые для эксплуатации:

- диагностика и операции поиска неисправностей;
- регламент технического обслуживания;
- планирование и учет проведения регламентных работ;
- обмен информацией с заводом-поставщиком;
- автоматизированное извлечение данных из общего описания изделия в соответствии с логистической поддержкой эксплуатации и т.д.

Реализация принципов информационной поддержки наукоемкой продукции возможна только в случае комплексного внедрения ин-

формационных технологий на всех стадиях жизненного цикла продукции авиационной техники.

Внедрение ИПИ-технологии (CALS-технологии) на предприятиях авиационной промышленности при создании перспективной и конкурентоспособной авиационной техники позволит:

- в 1,5-2 раза ускорить процесс ее проектирования и, в целом, по всему циклу сократить сроки выпуска изделия заказчику или на рынок на 25-40%;
- значительно сократить себестоимость наукоемкой продукции;
- сократить долю брака и объема конструктивных изменений от 20 до 30%.

Внедрение современной ИПИ-технологии необходимо для гарантированного выполнения государственного оборонного заказа и обеспечения достаточного уровня мобилизационных мощностей оборонно-промышленного комплекса.

**Список использованных источников**

1. Калачанов В.Д., Жидаев С.С., Рыжко Н.А. Управление производством в машиностроении с использованием процессно-ориентированных информационных систем. – М: «Технология машиностроения», 2011.
2. Евтихиева Н.А. Разработка методов оценки затрат на внедрение технологий информационной поддержки жизненного цикла изделий при организации производства в авиастроении. – М.: ИТЭП, 2005.
3. Братухин А.Г. CALS (Continuous Acquisition and Life cycle Support – непрерывная информационная поддержка жизненного цикла продукции) в авиастроении. – М.: МАИ, 2002.