
УДК 681.518

Применение комплекса САПР для разработки конструкторской документации в электронном виде

Е.П.Зими́на , М.В. Васи́льев.

Аннотация

Целью создания центра сквозного автоматизированного проектирования является информационная поддержка процессов жизненного цикла безбумажного электронного документооборота и обмена данными.

При создании и внедрении центра сквозного автоматизированного проектирования реализуется процесс разработки КД от выдачи ТЗ до получения полного комплекта КД на изделие, а также ее документооборот в электронном виде с привязкой к системам САЕ на производстве.

В результате внедрения сквозного автоматизированного проектирования сокращаются сроки разработки и уменьшение числа ошибок в КД, снижаются затраты на поиск, учет и хранение КД, сокращение сроков передачи документации на заводы изготовители.

Ключевые слова: CALS-технологии, конструкторская документация, информационная поддержка процессов жизненного цикла, электронный документооборот, search.

Введение

Основным источником развития промышленного предприятия являются доходы от реализации выпускаемой продукции. Наиболее значимыми факторами развития в современном промышленном авиационном и космическом производстве являются: сокращение срока выпуска продукции на рынок, снижение ее себестоимости и повышение качества продукции. Главная задача предприятия – повышение конкурентоспособности изделий. Основным способом повышения конкурентоспособности промышленного изделия является повышение эффективности процессов жизненного цикла изделия (ЖЦИ).

CALS-технологии представляют собой современную организацию процессов разработки, производства и эксплуатации изделий путем информационной поддержки

процессов ЖЦИ, безбумажного электронного документооборота и обмена данными. Сокращение срока и трудоемкости проектирования, повышения качества продукции может быть достигнуто только за счет автоматизации процессов проектирования и производства.

Целью концепции CALS является повышение эффективности управления информацией об изделии за счет преобразования ЖЦИ в высокоавтоматизированный процесс.

Жизненный цикл изделия с точки зрения CALS-технологии



Конструкторские данные об изделии занимают значительную часть в объеме информации, используемой в ходе его жизненного цикла. На основе этих данных решается ряд задач производства изделия, материально-технического снабжения, сбыта, эксплуатации и т. д. Электронное представление информации не используется в полной мере, несмотря на широкое применение компьютерных технологий. Объем проектных работ, выполняемых с помощью САПР, достаточно велико, и полученные результаты, как правило, переводятся из электронного вида в бумажные носители.

В связи с этим возникает необходимость создания и внедрения сквозного автоматизированного проектирования, содержащего ограниченное число САПР, для реализации процесса разработки КД от выдачи ТЗ до получения полного комплекта КД на изделие, её документооборота полностью в электронном виде, т.е. по безбумажной

технологии, с привязкой в перспективе с системами САЕ на серийных заводах и системами ERP на предприятии.

Проектирование радиоэлектронных систем состоит из:

1. Компоновки КД;
2. Твёрдотельного моделирования;
3. Теплового моделирования;
4. Механического моделирования.

Структурная схема центра сквозного автоматизированного проектирования представлена

Search – учет, хранение, размножение КД, электронный документооборот;

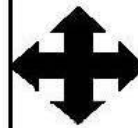
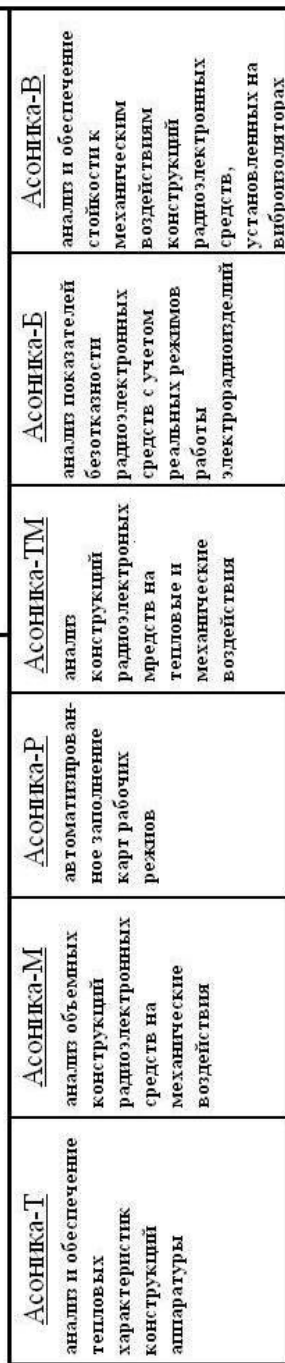
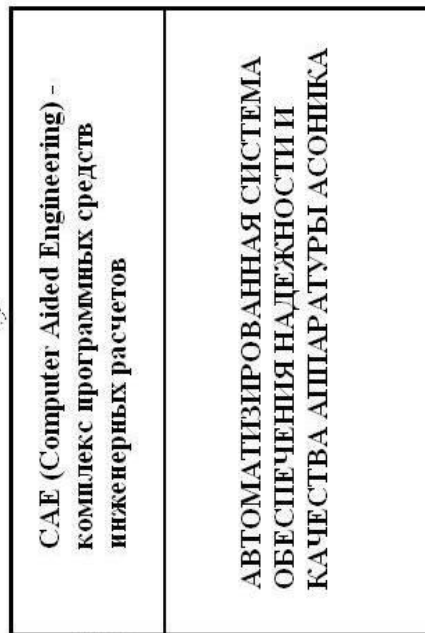
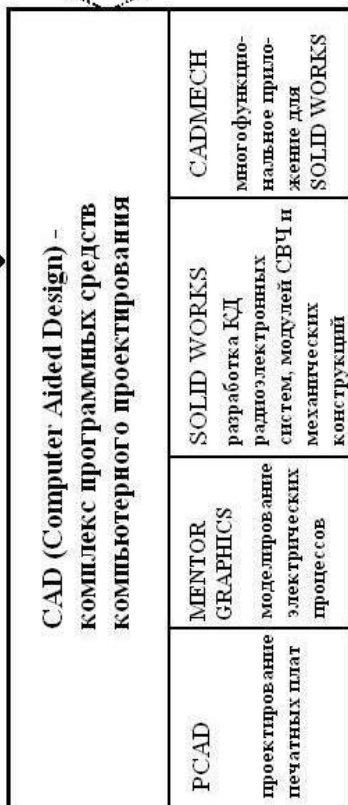
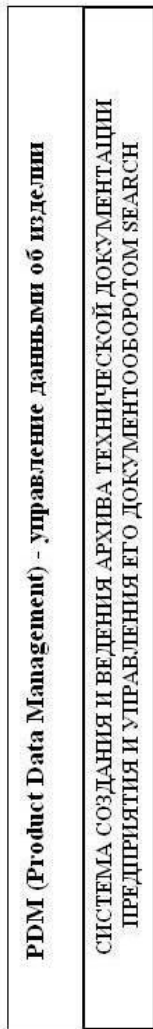
SolidWorks – проектирование механических конструкций, модулей СВЧ;

PCAD, Mentor Graphics – проектирование ПП и МПП;

Асоника – расчет тепловых и механических воздействий РЭА.

Основными функциями систем автоматизированного проектирования являются: двунаправленная ассоциативность, твёрдотельное и поверхностное моделирование, параметричность, система управления данными и документооборотом, направленность на безбумажность, конвертируемость в большинство форматов, поддержка ГОСТов, оптимизация.

Одной из важных задач при внедрении систем автоматизированного проектирования является совместная работа пользователей с электронными документами, их хранение и защита от несанкционированных изменений.



Без конструкторской и технологической документации в электронном виде информатизацию всех процессов производства выполнять нельзя.

Внедрение САПР на основе трехмерного твердотельного моделирования SolidWorks решает такие задачи, как гибридное параметрическое моделирование, проектирование деталей, сборок и изделий с учетом специфики изготовления (листовой материал, пресс-формы и штампы, сварные конструкции), экспресс-анализа (массово-инерционные характеристики, анализ прочности и кинематики), оформления чертежей по ЕСКД.

Внедрение комплекса систем ИНТЕРМЕХ для SolidWorks позволяет решать проблемы ежедневной практической работы конструктора. Данный комплекс включает в себя:

- многофункциональную систему трехмерного моделирования CADMECH для SolidWorks, работающую на базе САПР SolidWorks;
- систему ведения архивов технической документации и информации о составе изделия SEARCH;
- систему автоматизированного выпуска спецификаций и ведомостей AVS.

Система Search предназначена для создания и ведения архива технической документации предприятия и управления его документооборотом.

На основе этой базы данных Search позволяет получать:

- состав изделия с возможностью формирования полного списка используемых в изделии узлов и деталей с указанием их количества;
- взаимозаменяемость изделий;
- полный комплект документации на изделие, включая документы на входящие в него узлы и детали;
- наглядную графическую визуализацию состава и применяемости изделия в виде схемы связей.

Параллельно с архивом документов в Search ведется база данных изделий, выпускаемых и используемых на предприятии, включая информацию о их составе и применяемости. Модули управления проектами и маршрутизации документов позволяют организовать коллективную работу над проектами – календарное планирование работ по проекту, выдачу заданий и контроль их исполнения, автоматизацию процедур согласования и утверждения документов. Таким образом, Search обеспечивает возможности, предоставляемые обычно системами:

- собственно управления документами (TDM – Technical Data Management);
- управления данными об изделиях (PDM – Product Data Management);
- маршрутизации документов и заданий (Workflow);

- управления проектами (Project Management).

По своим функциональным возможностям система ориентирована для использования в первую очередь на средних и крупных предприятиях, где предъявляются высокие требования к электронному документообороту и базе данных изделий. Многолетняя успешная эксплуатация на сотнях предприятий показывает преимущества Search в отличие от других западных и отечественных систем своего класса:

- комплексность и тщательность проработки решаемых задач;
- наиболее полное соответствие стандартам ЕСКД (без противоречия с западными стандартами);
- адаптированность системы для отечественных предприятий;
- выгодное соотношение цена/качество.

Системами автоматизированного проектирования для проектирования печатных плат и многослойных плат радиоэлектронных устройств являются PCAD и Mentor Graphics, которые помогают разработчикам на всех основных этапах проектирования радиоэлектронных устройств.

Внедрение на предприятии системы с использованием 3-х мерного твердотельного моделирования «SolidWorks» и системы электронного документооборота «Search» позволило:

- разрабатывать КД на радиоэлектронные изделия по безбумажной технологии полностью в электронном виде;
- в 2-3 раза сократить сроки разрабатываемой КД;
- существенно снизить количество ошибок при разработке КД;
- сократить сроки корректировки, учета, обращения КД и передачи ее заводам – изготовителям.

На ближайшие 2 – 3 года основная задача предприятия провести работы:

- по внедрению программы для расчета тепловых и механических воздействий РЭА;
- по более глубокому и качественному согласованию применяемых САПР, с объединением их в единый центр сквозного проектирования радиоэлектронных систем;
- повышения уровня квалификации пользователей САПР;
- по закупке более современной и эффективной вычислительной техники;

- по усовершенствованию применяемой локально-вычислительной сети института и системы управления базой данных;
- в области единой политики использования САПР с предприятиями – изготовителями.

Внедрение CALS-технологий на предприятии позволило ускорить разработку существующих проектов и повысить эффективность и конкурентоспособность предприятия за счет:

1. электронного (безбумажного) представления документации;
2. сокращения сроков внедрения новой продукции;
3. улучшения качества продукции.

Также разработан комплекс нормативной документации, регламентирующий порядок ввода информации об изделии в PDM-систему и ее изменении на основе международных, государственных и отраслевых стандартов, необходимых для организационного обеспечения внедрения PDM-системы.

Таким образом, на предприятии введен в действие комплекс САПР, программное обеспечение и система электронного документооборота, позволяющие:

- разрабатывать конструкторскую документацию практически на все виды радиоэлектронных устройств и систем полностью в электронном виде;
- производить корректировку, учет, хранение, размножение, поиск документации по безбумажной технологии.

Библиографический список

1. Зими́на Е.П. Разработка конструкторской документации радиоэлектронных устройств на предприятии/Прогрессивные технологии в ракетно-космической промышленности. По итогам научно-технической конференции 14-16 апреля 2008 года и научно-практического семинара 15-17 декабря 2008 года молодых ученых и специалистов предприятий космической промышленности//Сб. материалов. (Часть 2) – Королёв Московской обл.: Изд-во НОУ «ИПК Машприбор», 2009г., 104 стр.
2. Зими́на Е.П., Васи́льев М.В. Применение комплекса САПР для разработки КД в электронном виде/Конкурс научно-технических работ и проектов «Молодежь и будущее авиации и космонавтики – 2010». Москва. Аннотации работ. – СПб.: Мастерская печати, 2010. – 162 с.

Сведения об авторах.

Зими́на Ека́тирина Па́вловна инженер-конструктор Института Радиотехники им.
академика А. И. Берга

Тел: 89036848087, e-mail zimekat@mail.ru

Васи́льев Макси́м Ви́кторович инженер-конструктор Института Радиотехники им.
академика А. И. Берга

Тел: 89267071465, e-mail maksim-vasilev@yandex.ru