

## АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА КОНСТРУКТОРСКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ ИЗДЕЛИЙ (АСКТПП)

И.И. МАКАРЕВИЧ

*ОАО «АГАТ – системы управления» – управляющая компания  
холдинга «Геоинформационные системы управления»  
пр-т Независимости, 114, г. Минск, 220114, Республика Беларусь  
makarevich@agat.by*

Все больше и больше программные продукты заменяют аппаратные средства. Несмотря на стремление производителей электронных изделий максимально использовать программные продукты вместо аппаратных средств, доля вновь разрабатываемого оборудования составляет большую часть изделий. Объем конструкторской документации на одно изделие исчисляется тысячами форматов. Подготовка производства занимает несколько месяцев. Только комплексная автоматизация проектирования и технологической подготовки производства позволяет сократить сроки разработки и изготовления, снизить себестоимость продукции, повысить технический уровень и качество изделий.

*Ключевые слова:* система автоматизированного проектирования, автоматизированная система технологической подготовки производства, система управления данными проекта.

Сегодня многие предприятия с переменным успехом применяют различные САПР. Зачастую это недорогие системы проектирования, с помощью которых решают лишь локальные задачи, используя их в качестве «электронных кульманов» и средств систематизации инженерной документации. Экономическая отдача от таких САПР невелика, они не освобождают конструкторов и технологов от рутинного труда, не обеспечивают существенного повышения качества выпускаемой продукции и сокращения сроков освоения новых изделий. Существенно сократить сроки конструкторского и технологического проектирования, повысить качество выпускаемых изделий и получить возможность быстрого освоения новой, востребованной рынком продукции, позволит переход к методам сквозного параллельного проектирования и подготовки производства.

В ОАО «АГАТ – системы управления» создана система сквозной автоматизации конструкторско-технологической подготовки производства, которая позволяет автоматизировать все бизнес-процессы и этапы проектирования, технологической подготовки, изготовления, авторского надзора, обслуживания и ремонта изделий в гарантийный и послегарантийный периоды.

Данная система представляет собой интегрированный комплекс систем автоматизации:

1. Система автоматизированного твердотельного проектирования и трехмерного моделирования, силового, теплового, статического анализа и оптимизации конструкций SolidWorks;
2. Система автоматизированного моделирования электрических схем, проектирования электронных модулей, анализа и оптимизации электронных моделей Mentor Graphics;
3. Система автоматизированного проектирования электрических схем соединений приборов, шкафов, подвижных единиц E3.cable Professional.
4. Автоматизированные системы технологической подготовки производства TechCard, SprutCAM, CAM350.
5. Автоматизированная система управления данными и технического электронного документооборота SEARCH (PDM).

Использование программного комплекса Mentor Graphics позволяет моделировать и разрабатывать цифровые и аналоговые электрические схемы, моделировать конструкцию

электронных модулей, задавать при этом жесткие правила проектирования с последующей проверкой готового проекта на соответствие им. Инструменты расчетов анализа и оптимизации электронных моделей позволяют оценить работоспособность электронных модулей на этапе конструирования, в частности проследить путь прохождения сигнала, определить источники возникновения помех и их количественные характеристики, влияние помех на целостность сигнала, а также предлагают возможные методики устранения дестабилизирующих факторов. Наличие ассоциативности позволяет вносить изменения на любых этапах разработки, отражающиеся в проектах всех участников проекта.

САПР SolidWorks в сочетании с многофункциональным машиностроительным приложением CADMECH Pro для системы SolidWorks обеспечивает твердотельное моделирование деталей и сборочных единиц любой сложности, проведение инженерных расчетов, оценку, позволяет исследовать и оптимизировать структурное поведение разрабатываемых конструкций, находящихся под воздействием реальных статических и динамических нагрузок. Точное представление геометрии и адаптивная методика расчета позволяют легко получать быстрые и точные решения. По результатам моделирования генерируется комплект конструкторской документации в полном соответствии с требованиями ЕСКД.

Для проектирования электрических схем соединений на предприятии используется САПР E3.cable Professional. Все компоненты, входящие в объемный электромонтаж, выбираются из электронных библиотек и содержат необходимые параметры и свойства. Интеграция с 3-D САПР дает возможность передавать электротехническую часть проекта для разработки конструкции коммуникаций.

Полученные данные на этапе конструирования используются для разработки технологических процессов, проектирования технологической оснастки, формирования ведомостей покупных изделий и материалов, разработки и отладки управляющих программ для станков с ЧПУ при помощи автоматизированных систем технологической подготовки производства TechCard, SprutCAM, CAM350.

Интеграция и значительное повышение эффективности используемых на предприятии САПР обеспечивается PDM-системой SEARCH, базирующейся на единой базе данных под управлением СУБД Oracle. Внедрение PDM-системы «Search» позволило отказаться от традиционного бумажного делопроизводства и перейти к электронному документообороту, создать единую информационную среду предприятия с возможностью одновременного использования электронных документов всеми сотрудниками, оперативного санкционированного доступа к информации и осуществление контроля за происходящими процессами и движением документов. PDM-система SEARCH также обеспечивает взаимодействие с АСУ предприятием Галактика.

Основой АСКТПП являются автоматизированные рабочие места (АРМ), созданные на базе мощных персональных компьютеров и графических станций. Все автоматизированные рабочие места объединены в единую локально-вычислительную сеть предприятия. В состав ЛВС входят мощные серверы и высокопроизводительное коммутационное сетевое оборудование, обеспечивающие реализацию всех преимуществ САПР.

Внедрение сквозной автоматизированной системы конструкторско-технологической подготовки производства позволило нашему предприятию:

- снизить массогабаритные характеристики и материалоемкость разрабатываемых изделий на 10–20 %;
- повысить качество выпускаемой продукции и снизить расходы на гарантийное обслуживание на 15–25 %;
- сократить время разработки изделий на 20–35 %;
- сократить затраты на подготовку изделия к производству на 15–25 %;
- сократить время изготовления изделия на 10–20 %;
- сократить время на модернизацию изделий и внесение изменений в документацию на 45–60 %.