

# **ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ СИСТЕМ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ В АВИАСТРОЕНИИ**

**Быкова И.С., Припадчев А.Д., Псянчина Ф.И.  
Оренбургский государственный университет, г. Оренбург**

Система автоматизированного проектирования (САПР) - организационно-техническая система, состоящая из комплекса средств автоматизации проектирования, взаимодействующего с подразделениями проектной организации, и выполняющая автоматизированное проектирование.

В основе системного подхода к построению типовых САПР отрасли выделяются четыре подсистемы, охватывающие основные этапы создания нового изделия, которые называются автоматизированные системы проектирования АСП; конструирования АСК; технической подготовки производства АСПП и комплексных испытаний и отработки изделий АСКИО.

Под автоматизацией проектирования авиационной техники (АТ) понимается такой способ проектирования АТ, при котором все проектные операции и процедуры или их часть осуществляется взаимодействием человека и ЭВМ. Предметом автоматизации проектирования является формализация проектных процедур, структурирование и типизация процессов проектирования, постановки, модели, методы и алгоритмы решения проектных задач, а также способ построения технических средств, языков, программ, банков данных и вопросов их объединения в единую проектную систему.

Цели автоматизации проектирования АТ - повышение качества, снижение материальных расходов, сокращение сроков проектирования и ликвидация тенденции к увеличению числа инженерно-технических работников, занятых проектированием, повышения производительности их труда.

Авиационная техника представляет собой сложную техническую систему, состоящую из элементов, объединенных связями и оказывающих друг на друга определенное влияние. Система выступает как единое целое, но каждая ее часть имеет свое функциональное назначение. Например, рассматривать фюзеляж как объект проектирования следует во взаимодействии с остальными компонентами и определением его места в структуре ВС, учитывая влияние на него внешней среды. Проектирование сложной авиационной техники, ее компонентов осуществляется на сегодняшний день автоматизированно.

Особенно стремительное развитие САПР в авиастроении получили в середине 80-х годов, и к числу основных достижений можно отметить следующие.

1. Сроки проектирования и доводки самолетов сокращаются в 2-3 раза;
2. Улучшение технико-экономических показателей: уменьшение массы силовых конструкций летательных аппаратов – на 10-20%.

Успешное выполнение работ в области авиационной техники по созданию первых очередей САПР объяснялось следующими факторами:

1. Был создан и функционировал координационно-методический центр в области САПР, разработавший единую методологию создания

комплексной САПР;

2. Исключен параллелизм в разработке отдельных подсистем;

3. Реализованы и тиражированы типовые разработки САПР.

В области программного обеспечения основное внимание уделялось унификации и типизации структур и компонентов общесистемного программного обеспечения, совершенствованию технологии разработки прикладных программ.

В настоящее время положение САПР в отрасли определяется двумя основными факторами. Во-первых, вследствие слабого финансирования и непопулярности авиационной тематики социально - экономическая ситуация в АТ определяется недостаточностью высококвалифицированного кадрового потенциала и средств для создания САПР АТ, если учесть, что ее разработка - это крупная научно-техническая проблема и ее внедрение требует больших материальных затрат. Однако, с другой стороны, решение проблем САПР облегчается в большой степени бурным развитием в последние годы вычислительной техники и программным обеспечением к ней.

К числу современных прикладных программ, которые можно использовать при проектировании, следует отнести: AutoCad, КОМПАС, PROi, CATIA (графические редакторы), ANSYS CFX (вычислительная газогидродинамика), APM WinMachine (расчет и проектирование конструкций) и другие. Например, в курсе «Детали машин» с помощью системы расчета и проектирования механических конструкций и оборудования в области машиностроения APM WinMachine можно решать задачи по расчету различных передач, деталей машин и их соединений. Вместе с тем, указанные программы, весьма полезные для решения частных задач проектирования АТ, не могут охватить весь диапазон разнообразных процессов, возникающих при полете ВС. Существующие на рынке программных средств CAD/CAM/CAE — системы не могут решить задачи проектирования объектов заданного класса (ВС и частей ВС), так как не имеют подсистем расчета аэродинамических и летно-технических характеристик, и для разностороннего анализа проектируемого изделия необходимо создание его модели в нескольких системах. Синергетический эффект, достигнутый за счет создания единой информационно-технологической среды, позволит сократить срок разработки и снизить стоимость проектных работ и отказаться от реализации строго детерминированного алгоритма для решения задачи проектирования, т. е. «интеллектуализировать» САПР. Необходима разработка комплексной (интегрированной) САПР, состоящей из совокупности подсистем предыдущих различных видов (САПР на базе подсистемы машинной графики и геометрического моделирования, на базе системы управления базами данных (СУБД), на базе конкретного прикладного пакета. Актуальный на данный момент блочно- иерархический подход к проектированию подразумевает представление изделия в виде иерархических уровней. На низшем уровне изделие наиболее детализировано, рассматриваются базовые детали. Внедрение системы автоматизированного проектирования на предприятии возможно, только если оно принесет значительный экономический эффект, который

должен быть получен: на этапе потребления изделий, обладающими улучшенными потребительскими свойствами благодаря тому, что их свойства сформулированы технологиями спроектированными средствами САПР; на этапе использования в серийном и опытном производствах технологий, которые, благодаря тому, что они спроектированы средствами автоматизированного проектирования, обладают улучшенными производственно-технологическими показателями; непосредственно на этапе проектирования изделий и технологий.

Интеллектуализация САПР позволит системе:

- решать класс проблем, требующих различных методов или способов решения (не одним алгоритмом);
- делать выводы по проблемам, не разрешаемым на основе существующих моделей;
- логически делать выводы из данных при наличии неполной или статистически ограниченной информации;
- превосходить человека по производительности при решении определенного класса задач.

#### *Список литературы*

1. Бадягин, А.А. Проектирование пассажирских самолетов с учетом экономики эксплуатации / А.А. Бадягин, Е.А. Овруцкий. – М.: Машиностроение, 1964. – 296 с.

2. Егер, С.М. Основы автоматизированного проектирования самолетов: учеб. пособие для студентов авиационных специальностей вузов. / С.М. Егер, Н.К. Лисейцев, О.С. Самойлович. – М.: Машиностроение, 1986. – 232 с., ил.

3. Припадчев А.Д. Основные направления развития рынка гражданской авиации РФ на современном этапе / А.Д. Припадчев: – М., 2009. – Деп. в ВИНТИ 16.04.2009 №225–В2009.

4. Сарымсаков, Х.Г. Системы автоматизированного проектирования самолета / Х.Г. Сарымсаков. Н.З. Султанов: – М., 1985. – Деп. в ВНТИЦ 0285.0.051203. – 50 с.