

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ В МАШИНОСТРОЕНИИ

Петров Д.В., Лапов А.Н.
Оренбургский государственный университет

Система автоматизированного проектирования (САПР) - это комплекс средств автоматизации проектирования, взаимосвязанных с коллективом специалистов, выполняющих автоматизированное проектирование

На сегодняшний день к САПР относят процесс автоматического проектирования с использованием сложных средств машинной графики, которую поддерживают пакеты прикладных программ, решающих различные проблемы (экономические, аналитические, квалификационные и т.д.)

САПР является одним из перспективных направлений развития в машиностроении, так как позволяет увеличить выполнение чертежных работ до 3-х раз, при этом точность чертежей будет высокой за счет того, что место любой точки чертежа определяется точно и позволяет при достаточном увеличении не терять качество. Так же анализ и ускорение расчетов при проектировании в настоящее время достигается за счет использования метода конечных элементов, что освобождает конструктора от традиционных форм и позволяет при проектировании создавать нестандартные геометрические формы.

Перспективы развития систем автоматического проектирования определяются текущим положением промышленности в стране. В своем техническом развитии системы автоматического проектирования достигли той отметки, когда факторов влияющих на массовый переход к определенному разработчику нет.

Сейчас на развитие САПР влияют три тенденции:

- 1) интеллектуальные возможности;
- 2) реализация SaaS;
- 3) мобильные устройства, позволяющие иметь доступ к этой услуге в любом месте и в любое время.

Известно, что частичная автоматизация зачастую не дает ожидаемого повышения эффективности функционирования предприятий. Поэтому предпочтительным является внедрение интегрированных САПР, автоматизирующих все основные этапы проектирования изделий. Дальнейшее повышение эффективности производства и повышение конкурентоспособности выпускаемой продукции возможно за счет интеграции систем проектирования, управления и документооборота.

Такая интеграция лежит в основе создания комплексных систем автоматизирования, в которых помимо функций собственно САПР реализуются средства для автоматизации функций управления проектированием, документооборота, планирования производства, учета и т.п.

Разговоры об облачных технологиях применительно к САПР идут уже давно, но ряд вопросов, которые поднимались, так и остались нерешенными.

Да, уже появились технологии по «пробрасыванию» 3D-графики на терминалы, появилось и несколько центров обработки данных (ЦОД), поддерживаемых на территории нашей страны отечественными провайдерами.

Но некоторые вопросы, в первую очередь организационные, так и остаются без ответа. Существующее законодательство все еще налагает ряд ограничений на хранение персональных данных, а также сведений, содержащих государственную тайну. А позиция провайдеров облачных решений осталась неизменной: они все также предлагают — «просто доверьтесь нам». При этом в большинстве случаев не до конца понятна ответственность поставщиков решений при, например, утечке данных резервного копирования на сторону.

Тем не менее применительно к работе серьезных предприятий такая доверчивость может иметь катастрофические последствия. Таким образом, в отношении облачных технологий в сфере PLM остается только вариант использования частных облаков (Private Cloud). И это подтверждается созданием некоторыми российскими концернами собственных ЦОД для этих нужд. Но есть и еще одна проблема, сдерживающая развитие облачных технологий применительно к PLM, а именно — необходимость обеспечения высокопроизводительных каналов связи. Если речь идет об организации работы предприятия на нескольких площадках, то стоимость организации защищенных каналов связи оказывается довольно существенной. Хотя, казалось бы, в последнее время все большее распространение получают высокоскоростные сети, столь же лавинообразно растет и количество их пользователей. Так что ситуация, когда 9/10 трафика предприятия выделяется на организацию видеоконференций начальства и другие не менее важные задачи, а на обмен инженерными данными остается не более 1/10 доступной пропускной способности канала, весьма типична.

Таким образом, говорить о массовой миграции PLM решений в облака в ближайшее время представляется преждевременным. Но отдельные их компоненты получают дальнейшее развитие в виде общедоступных «витрин данных», каталогов продукции и удаленного доступа к данным с использованием web-технологий. 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, достигну-

тый 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.

Эти тенденции позволяют говорить, что уже в самом ближайшем будущем эффективность производства будет во многом определяться эффективностью использования на предприятиях промышленных САПР.

На сегодняшний день уже во многих предприятиях используется система автоматизированного проектирования и инженерам, конструкторам, проектировщикам, архитекторам, работающим в САПР-программах, необходимо постоянно повышать свою квалификацию; программы развиваются, ежегодно появляются новые версии – соответственно специалистам необходимо уметь работать в современном ПО. Иначе САПР используется не на полную мощь.

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.

3. Припадчев А.Д. Основные направления развития рынка гражданской авиации РФ на современном этапе / А.Д. Припадчев: – М., 2009. – Деп. в ВИ-НИТИ 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.