

# Задачи САПР

Основная задача систем САПР это сокращение времени проектирования. В этом плане все современные системы превосходят кульман и логарифмическую линейку в сотни раз. Для этого используется три основных инструмента:

- Создание библиотек решений в рамках ограничений, норм и правил проектирования.
- Создание адаптивных сквозных моделей, способных к адаптации.
- Создание коммуникативных сред проектирования (Windchill или Teamcenter и др.).

Все это позволило максимально сократить время проектирования и модернизации изделий.

Однако эти системы хороши, если они применяются на предприятии со своей «школой», т.е. со своей базой решений, требованиями к геометрии, технологии и прочими ограничениями. Если в рамках существующей системы проектирования и производства вы надумаете создать что-то принципиально новое, то столкнётесь с огромными трудностями, вам придется менять «школу», а это очень сложно.

Т.е. нужно очень четко понимать, что именно ограничения в проектировании создают возможность выработки устойчивых принципов и рекомендаций к проектированию. Что в свою очередь ограничивает поле возможных решений. В противном случае система сводится к высокой степени неопределённости, которую человеческий разум разрешить просто не может, но именно в ней может находиться наиболее эффективное техническое решение.

Фактически сейчас человеческий разум достиг предела применения в качестве главного генератора проектной мысли. Это случилось потому, что наше мышление ограничено количеством логических решений, к анализу которых мы способны. В среднем человек способен просчитать последствия решений на три шага, далее лежат решения с высокой степенью неопределённости.

Расширить эти пределы позволяют математические модели, позволяющие строить длинные программные связи. Т.е. проектирование превратилось в программирование, только вместо кода используются физические параметры среды, самого объекта проектирования и его эксплуатационных требований. Это позволяет проводить огромное количество итераций в поисках оптимального решения.

Однако и данный подход себя исчерпал так, как математические модели все равно строятся на общих представлениях человека о том, как должно быть верно.

Таким образом, все проектные решения ограничены представлениями инженеров, о том какими они должны быть, а не максимально оптимальными в рамках данных условий. Т.е. проектные решения ограничены технологией и косностью мышления участников проектирования.

Появление 3D печати резко расширило границы технологий и предоставило возможность создавать уникальные изделия. Как только было снято ограничение по технологической форме детали, появились системы поиска оптимальных форм по нагрузке или другим параметрам. Однако форма и материал это еще не комплексное решение проектной задачи, а лишь локальная оптимизация.

Так куда дальше должны стремиться системы проектирования? Так как основной заказчик сложных проектных работ это крупные компании, а крупные компании стремятся уменьшить издержки, то, безусловно, основной заказ к разработчикам следующий:

— Глубокая интеграция проектирования и производства (для уменьшения ошибок проектирования относительно технологических решений).

— Проектирование оборудования совместно с проектированием изделия. Фактически все сводится к тому, что новые качественные оптимальные решения возможны только если меняется их технология производства. Т.е. параллельно должны вестись два процесса проектирования, станочное и самого изделия.

— Применение ИИ для выхода за рамки «школы» проектирования. Т.е. системы ИИ должны быть использованы для:

— на первом этапе — выделения шаблонных проектных решений и их оптимизации в рамках сложившихся на предприятии решений.

— выход из шаблонных решений в сторону комбинирования шаблонов.

— Переход от комбинирования шаблонов к созданию новых гибких моделей проектирования.

По факту проектирование со временем лишится человеческого лица в плане инженерных задач, а начнет больше походить на программирование, т.е. физические и твердотельные модели вообще исчезнут, а будут сразу создаваться математический комплекс решений в рамках математической среды проектирования.

Задача человека сведется к составлению наиболее полных и информативных технических заданий, все остальное программный комплекс должен делать сам.

Развитие САПР должно быть направленно на исключение человеческого фактора ошибки из систем проектирования. Безусловно, ИИ справится с задачей проектирования эффективнее.

Но данное развитие имеет огромное количество противоречий от этических до экономических. Представьте если все проектное бюро «Туполева» или «Сухого» можно будет заменить группой программистов и инженеров аналитиков – потеря рабочих мест, «а вдруг все сломается», «а вдруг ядерный взрыв, а мы кульманы из подвала достанем...».

Данные противоречия имеют системный характер и практически не разрешимы. Думается, мы еще не скоро увидим по-настоящему новые системы проектирования. Релизы всех названных выше программ содержат все меньше и меньше качественных изменений и больше сводятся к удобству пользования и модернизации имеющихся шаблонов.

И, напоследок, хотелось бы отметить одну очень сложную и очевидную проблему русской проектной школы – она так и не имеет своего программного комплекса высшего уровня.

У Европы есть NX и Catia у США – ProE – это не просто программные продукты это воплощение школы проектирования и представлений о процессе автоматизации проектирования. И, безусловно, от русских разработчиков, хотелось бы получить систему, которая сразу будет на шаг впереди, что-то а догонять у нас, как правило получается.