

Использование математического моделирования при проектировании технологических процессов в машиностроении

Студент гр. 58-18 Шадиев С.

Научный руководитель Ташматова Ш.С.

Ташкентский государственный технический университет,
Узбекистан, г. Ташкент

Современное развитие вычислительной техники явилось основой создания новых технологий в области проектирования и производства изделий в различных областях машиностроения. Применение средств автоматизации конструкторской деятельности стало необходимой предпосылкой успешной работы любого предприятия в современных экономических условиях. Поэтому роль и место систем автоматизированного проектирования за последнее время многократно возросло.

Важным направлением развития САПР является автоматизация проектирования новых изделий в машиностроении. Проектирование технологических процессов сборки изделий и обработки компонентов изделий является важнейшей задачей технологической подготовки машиностроительного производства, решить которую позволяет использование моделей и моделирования.

При моделировании и изучении объектов и процессов машиностроения в настоящее время вместе с математическими моделями широко используются методы имитационного моделирования. Они позволяют строить модели, описывающие процессы так, как они проходили бы в действительности, имитировать поведение объекта моделирования во времени, причём временем в модели можно управлять: замедлять в случае с быстропротекающими процессами и ускорять для моделирования систем с медленной изменчивостью. В настоящее время производство сложных и уникальных изделий в машиностроении, как правило, сопровождается компьютерным трёхмерным имитационным моделированием. На сегодняшний день существует большое количество программного обеспечения для создания имитационных моделей, их расчета и анализа. К таким программам можно отнести системы автоматизированного проектирования 3D Max, T-FLEX, AutoCAD, Kompas 3D, SimulationX и многие другие.

К основным преимуществам использования компьютерного моделирования в производстве относятся:

- Более быстрое выполнение чертежей
- Повышение точности выполнения чертежей
- Повышение качества выполнения чертежей
- Возможность многократного использования чертежа
- Использование специальных чертежных средств
- Ускорение расчетов при проектировании.
- Высокий уровень проектирования.

К основным этапам компьютерного моделирования относятся:

- постановка задачи,
- определение объекта моделирования;
- разработка концептуальной модели,
- выявление основных элементов системы и элементарных актов взаимодействия;
- формализация, то есть переход к математической модели;
- создание алгоритма и написание программы;
- планирование и проведение компьютерных экспериментов; анализ и интерпретация результатов.

Различают аналитическое и имитационное моделирование.

Аналитическими называются модели реального объекта, использующие алгебраические, дифференциальные и другие уравнения, а также предусматривающие осуществление однозначной вычислительной процедуры, приводящей к их точному решению. Аналитические модели являются эффективным инструментом для решения задач оптимизации процессов, протекающих в технологических системах, а также оптимизации и вычисления характеристик самих технологических систем.

Имитационными называются математические модели, воспроизводящие алгоритм функционирования исследуемой системы путем последовательного выполнения большого количества элементарных операций. Работа с имитационной моделью заключается в проведении имитационного эксперимента. Процесс, протекающий в модели в ходе эксперимента, подобен процессу в реальном объекте. Поэтому исследование объекта на его имитационной модели сводится к изучению характеристик процесса, протекающего в ходе эксперимента. Ценным качеством имитации является возможность управлять масштабом времени. Динамический процесс в имитационной модели протекает в так называемом системном времени. Системное время имитирует реальное время. При этом пересчет системного времени в модели можно выполнять двумя способами. Первый способ заключается в «движении» по времени с некоторым постоянным шагом. Второй способ заключается в «движении» по времени от события к событию, при этом считается, что в промежутках времени между событиями в модели изменений не происходит.

Принципы моделирования состоят в следующем:

- Принцип информационной достаточности. При полном отсутствии информации об объекте построить модель невозможно. При наличии полной информации моделирование лишено смысла. Существует уровень информационной достаточности, при достижении которого может быть построена модель системы.
- Принцип осуществимости. Создаваемая модель должна обеспечивать достижение поставленной цели исследования за конечное время.
- Принцип множественности моделей. Любая конкретная модель отражает лишь некоторые стороны реальной системы. Для полного исследования необходимо построить ряд моделей исследуемого процесса, причем каждая последующая модель должна уточнять предыдущую.
- Принцип системности. Исследуемая система представима в виде совокупности взаимодействующих друг с другом подсистем, которые моделируются стандартными математическими методами. При этом свойства системы не являются суммой свойств ее элементов.
- Принцип параметризации. Некоторые подсистемы моделируемой системы могут быть охарактеризованы единственным параметром: вектором, матрицей, графиком, формулой.

Сегодня без компьютерной автоматизации уже невозможно производить современное конкурентоспособное производственное предприятие. САПР в машиностроении используется для проведения конструкторских, технологических работ, работ по технологической подготовке производства. Современные САПР применяются для технологической подготовки, анализа и изготовления изделий в машиностроении, для электронного управления технической документацией. Объединение САПР с автоматизированной системой управления предприятием позволяет создать единый информационный комплекс.

Из всего вышесказанного можно сделать вывод, что технология САПР ускоряет время, затрачиваемое на создание нового изделия, удешевляет производство любой конструкции, и, в результате, выгодна для применения. Исходя из этого можно сделать вывод, что тема актуальна сейчас, и будет актуальной в будущем.