Задача анализа

Следующая после синтеза – группа проектных процедур – задача анализа.

Цель анализа – получение информации о характере функционирования и значениях выходных параметров *Y* при заданных структуре объекта, сведениях о внешних параметрах *Q* и параметрах элементов *X.* Если заданы фиксированные значения *X* и *Q*, то имеет место процедура одновариантного анализа, которая сводится к решению уравнений математической модели и вычислению вектора выходных параметров *Y*. Если заданы статистические сведения о параметрах *Х*, и нужно получить оценки числовых характеристик распределений выходных параметров (например, оценки математических ожиданий и дисперсий), то это процедура статистического анализа. Если требуется рассчитать матрицы абсолютной и (или) относительной *β* чувствительности, то имеет место задача анализа чувствительности.

Элемент матрицы  называется абсолютным коэффициентом чувствительности, он представляет собой частную производную *j*-го выходного параметра *Yj* по *i*-ому параметру *хi*

,

другими словами,  является элементом вектора градиента *j*-го выходного параметра.

На практике удобнее использовать безразмерные относительные коэффициенты чувствительности , характеризующие степень влияния изменений параметров элементов на изменения выходных параметров

.

В процедурах многовариантного анализа определяется влияние внешних параметров разброса и нестабильности параметров элементов на выходные параметры. Процедуры статистического анализа и анализа чувствительности – характерные примеры процедур многовариантного анализа.

Модели (специфичны для каждого из иерархических уровней проектирования):

Микроуровень – дифференциальные уравнения в частных производных вместе с краевыми условиями. К этим моделям, называющимся распределёнными, относятся многие уравнения математической физики. Объектами исследования здесь являются поля физических величин, например моделирование концентраций и потоков частиц в электронных приборах.

Число совместно исследуемых различных сред (фаз агрегатного состояния) в практически используемых моделях не может быть большим ввиду сложности вычислительного характера.

Допущение, выражаемое дискретизацией пространства, позволяет перейти к моделям макроуровня. Они называются также сосредоточенными. Это системы алгебраических уравнений и обыкновенных дифференциальных уравнений, поскольку независимой переменной остаётся только время *t*. Упрощение описания позволяет исследовать объекты, число компонентов в которых может достигать нескольких тысяч.

В этих случаях, когда число компонент превышает некоторый порог – следующие допущения. Переходят на функционально-логический уровень. Используется аппарат передаточных функций для исследования аналоговых (непрерывных) процессов или аппарат математической логики и конечных автоматов, если объектом исследования является дискретный процесс.

Наконец, если объектом исследования являются ещё более сложные объекты, например, вычислительные системы и сети, применяется аппарат теории СМО, возможно использование других подходов, например сетей Петри. Эти модели относятся к системному уровню проектирования.

В общем случае различают аналитические модели и алгоритмические. При аналитическом моделировании выполняется расчёт алгебраических уравнений, при помощи которых описывается функционирование системы. При алгоритмическом (имитационном) моделировании система описывается в виде алгоритма функционирования, и расчет параметров системы выполняется при выполнении данного алгоритма.