

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 X , 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 A_{ij} называется абсолютным коэффициентом чувствительности, он представляет собой частную производную j -го выходного параметра Y_j по i -ому параметру x_i

$$\alpha_{ij} = \frac{dY_j}{dx_i},$$

другими словами, α_{ij} является элементом вектора градиента j -го выходного параметра.

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

$$\beta_{ij} = \frac{\alpha_{ij} \cdot x_{i \text{ ном}}}{Y_{j \text{ ном}}}.$$

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, называемым 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.