

МОДЕЛИРОВАНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Сёмина А. Ф., Русакевич Д. А.

Белорусский национальный технический университет, г. Минск

При современном развитии науки изучение различных процессов и явлений становится проще и нагляднее. Широкое распространение получили модели и моделирование. В физике часто применяется описание моделей различных природных процессов и явлений.

Моделирование – исследование на моделях физических процессов и явлений. В простейшем случае модель воспроизводит изучаемое явление (оригинал) с сохранением его физической природы и геометрического подобия, а отличается от оригинала лишь тем, что приводит к изменению параметров (размерами, скоростью течения исследуемых явлений, материалов и т.д.). Для проведения моделирования необходимо создать модель.

Модель – это аналог какого-либо объекта, процесса или явления, в котором вводится ряд видов подобия: геометрическое, тепловое, матричное и другие. В последующем были введены термины физического подобия (обобщающего механическое, тепловое и т.п. виды подобия) и его разновидностей – кинематического и динамического; химического, физико-химического и математического подобия.

Для разных целей требуются разные модели:

1. Физическое моделирование – метод экспериментального изучения различных физических объектов или явлений, основанный на использовании модели, имеющей ту же физическую природу, что и изучаемый объект. Метод заключается в создании лабораторной физической модели явления в уменьшенных масштабах и проведении экспериментов на ней. К физическому моделированию прибегают не только по экономическим соображениям, но и потому, что натурные испытания очень трудно или вообще невозможно осуществить, когда слишком велики (малы) размеры натурального объекта или значения других его характеристик.

Выводы и данные, полученные в этих экспериментах, распространяются затем на явление в реальных масштабах. Метод может дать надёжные результаты, лишь в случае соблюдения геометрического и физического подобия реального явления и модели. Некоторые примеры применения метода физического моделирования: исследование течений газов и обтекания летательных аппаратов, автомобилей, и т. п. в аэродинамических трубах. Гидродинамические исследования на уменьшенных моделях кораблей, гидротехнических сооружений и т. п.

Исследование сейсмоустойчивости зданий и сооружений на этапе проектирования.

2. Математическое моделирование – метод изучения объекта исследования, основанный на создании его математической модели и использовании её для получения новых знаний, совершенствования объекта исследования или управления объектом. В основе данного моделирования лежит метод математической гипотезы. Он основан на использовании математических формул, ограниченный лишь тем, чтобы выводы не противоречили опыту.

3. Компьютерное моделирование – метод изучения объекта исследования, основанный на создании его модели при помощи специальных компьютерных программ. Компьютерное моделирование является одним из эффективных методов изучения сложных систем. Компьютерные модели проще и удобнее исследовать в силу их возможности проводить так называемые вычислительные эксперименты, в тех случаях, когда реальные эксперименты затруднены из-за финансовых или физических препятствий, или могут дать непредсказуемый результат. Логичность и схожесть компьютерных моделей позволяет определить основные факторы, определяющие свойства изучаемого объекта-оригинала, в частности, исследовать отклик моделируемой физической системы на изменения её параметров и начальных условий.

Любой лабораторный физический эксперимент является моделированием, поскольку в эксперименте наблюдается конкретный случай явления в частных условиях, а требуется получить общие закономерности для всего класса подобных явлений в широком диапазоне условий. Искусство экспериментатора заключается в достижении физического подобия между явлением, наблюдаемым в лабораторных условиях и всем классом изучаемых явлений.

Литература

1. Поршнева, С. В. Компьютерное моделирование физических систем / С. В. Поршнева, 2011. – 320 с.

2. Бахвалов Л. Виды моделирования. Компьютерное моделирование № 40, 1997.

3. Кубланов М. С. Математическое моделирование. Часть 1. Моделирование процессов и систем, изд. МГТУ, 2004.