

Оболенская Т.А., Лазаренко В.И.

ДИНАМИЧЕСКОЕ ПОДОБИЕ И МОДЕЛИРОВАНИЕ ЯВЛЕНИЙ

Теория размерности и подобия имеет большое значение при моделировании различных явлений. Моделирование это есть замена изучения интересующего нас явления в натуре изучением аналогичного явления на модели меньшего или большего масштаба, обычно в специальных лабораторных условиях. Основным смыслом моделирования заключается в том, чтобы по результатам опытов с моделями можно было давать необходимые ответы о характере эффектов и о различных величинах, связанных с явлением в натуральных условиях.

В большинстве случаев моделирование основано на рассмотрении физически подобных явлений. Изучение интересующего нас натурального явления мы заменяем физически подобным явлением, которое удобнее и выгоднее осуществить.

Существуют различные способы определения механического или физического подобия. Ниже мы даем определение физического подобия в такой форме, которая необходима для практики и удобна для непосредственных приложений.

Два явления подобны, если по заданным характеристикам одного можно получить характеристики другого простым пересчетом, который аналогичен переходу от одной системы единиц измерения к другой системе.

Для осуществления пересчета необходимо знать « переходные масштабы ».

Численные характеристики для двух различных, но подобных явлений можно рассматривать как численные характеристики одного и того же явления, выраженные в двух различных системах единиц измерения. Для всякой совокупности подобных явлений все безразмерные характеристики (безразмерные комбинации из размерных величин) имеют одинаковое численное значение. Нетрудно видеть, что обратное заключение также справедливо, т.е. если все безразмерные характеристики для двух движений одинаковы, то движения подобны.

Для сохранения подобия при моделировании необходимо соблюдать некоторые условия. Однако на практике сплошь и рядом эти условия, обеспечивающие подобие явления в целом, не выполняются, и тогда встает вопрос о величине погрешностей (масштабный эффект), которые возникают при переносе на натуру результатов, полученных на модели.

Необходимым и достаточным условием подобия двух явлений будет

постоянство численных значений безразмерных комбинаций, образующих базу. Условия о постоянстве базы отвлеченных параметров, составленных из заданных определяющих явление величин, называются критериями подобия.

Если условия подобия выполнены, то для фактического расчета всех характеристик в натуре по данным о размерных характеристиках на модели необходимо знать переходные масштабы для всех соответствующих величин.

Литература:

1. Струков Б.А. Физика: учебник. –М: Академия, 2011.–400с