

## **ИНЖЕНЕРНЫЕ ЗАДАЧИ: МОДЕЛИРОВАНИЕ И МЕТОДИКА РАСЧЕТА**

А.А. Антонов – 19 пп, 1 курс, АМФ

Научный руководитель:

ст. преподаватель А.М. Карпович

*БГАТУ, г. Минск, Республика Беларусь*

Перед человечеством во все времена стоял вопрос развития технологий. Чем большего мы достигаем, тем более трудные задачи возникают, тем больше усилий для их решения приходится прикладывать. Таким образом, встает вопрос о рациональном расходовании ресурса для быстрого и четкого решения поставленных задач.

Инженерное устройство или процесс могут быть изучены экспериментально (с помощью тестирования и проведения измерений) или аналитически (путём анализа или расчетов). Экспериментальный подход подразумевает работу с актуальной физической системой, а искомая величина определяется измерением в пределах погрешности эксперимента. Аналитический подход (в том числе численный) имеет преимущество в том, что он быстр и недорог, но полученные результаты зависят от точности допущений, приближений и идеализаций, сделанных в ходе анализа.

Описания большинства научных проблем включают уравнения, которые связывают изменения некоторых ключевых переменных друг с другом. В большинстве случаев мы имеем дело с бесконечно малыми или дифференциальными изменениями переменных, получая дифференциальные уравнения, которые дают точные математические формулировки для физических принципов и законов, представляя скорости изменения в виде производных. Поэтому дифференциальные уравнения используются для исследования широкого спектра задач в естественных и технических науках.

Исходя из этого, мы можем представить задачу в виде физической модели, представленной самой физической проблемой, определенными важными переменными, алгоритмизацией предположений, аппроксимацией, соответствующими физическими законами, а также дифференциальными уравнениями задачи. Используя теорию подобия или размерностей, можно определить масштабы, отображающие отношение параметров искомого физического процесса. С их помо-

щью построить модель, и результаты испытаний модели пересчитать на натуру, то есть получить искомое решение задачи.

Изучение физических явлений включает в себя два важных этапа. На первом этапе выявляются все переменные, влияющие на явления, делаются обоснованные предположения и аппроксимации, изучается взаимозависимость этих переменных. Приводятся соответствующие физические законы и принципы, и задача формулируется математически. На втором этапе задача решается с использованием соответствующего подхода, а результаты интерпретируются. Модель должна отражать существенные особенности физической задачи, которую она представляет. Решение, которое не согласуется с наблюдаемой природой задачи, указывает на то, что используемая математическая модель слишком груба. В этом случае следует подготовить более реалистичную модель, исключив одно или несколько сомнительных предположений.

Надо иметь в виду, что подобный подход имеет очевидные недостатки. В первую очередь это необходимость создания новой модели при исследовании каждого объекта. Дороговизна моделей сложных объектов и необходимость высокой точности копии исследуемой природы. Трудность обеспечения точности измерения исследуемых величин. Ограничение применения модели влиянием силы тяжести, действующей на все массы независимо от их расположения в системе. В виду этого, надо учитывать целесообразность данного метода для практической реализации.

### **Список использованных источников**

1. Зарубин В.С. Математическое моделирование в технике. М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2001. 496 с.

2. Берестова С. А. Математическое моделирование в инженерии / С. А. Берестова, Н. Е. Мисюра, Е. А. Митюшов;— Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2018. — 244 с.

3. Тарасик, В.П. Математическое моделирование технических систем: учебник для вузов /В.П.Тарасик. - Минск: Technika, 2004. – 640 с.