

12. Аналитические модели.

АНАЛИТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ

Одним из главных результатов многовекового развития науки является познание и объяснение бесчисленного множества объективно существующих явлений и процессов, протекающих на разных уровнях живой и неживой природы. Компоненты теоретического арсенала современной науки – картины мира, теории, законы, принципы – все они от наиболее общих практически универсальных, таких как законы сохранения вещества и энергии, начала термодинамики, закон всемирного тяготения и других, до сугубо локальных, относящихся к узкому классу объектов или явлений, носят модельный характер.

Таким
образ
в

ом
распоряжении исследователя, решающего на основе моделирования конкретную исследовательскую или прикладную задачу, сегодня находится огромное множество моделей-заготовок, которые, очевидно, могут и должны быть использованы. Наиболее благоприятной является ситуация, когда подлежащие описанию и исследованию свойства объекта удается представить непосредственно на основе ранее разработанных и практически достоверных модельных конструктов, являющихся элементами соответствующих областей теоретического знания (механики, термодинамики, электротехники и т.п.). В этом случае создаваемая конкретная модель должна быть охарактеризована как аналитическая (теоретическая). Она, как правило, не только описывает свойства и характеристики объекта, но вскрывает и в терминах соответствующих теорий выявляет сущность процессов, протекающих в исследуемом объекте. Все допущения и ограничения переносятся на модель.

На практике теоретические модели выступают в двух основных ролях. Прежде всего, они образуют структурную основу и являются главным исходным материалом всех без исключения теоретических построений. Любая теория, относящаяся к сфере точных наук, есть не что иное, как система взаимосвязанных аналитических моделей, подчиненная регулятивным принципам и универсальным зависимостям более высокого уровня.

В поисковых областях научного знания теоретические модели, предназначенные для объяснения и описания явлений, не укладывающихся в существующие теоретические представления, играют роль главного инструмента познания.

В сложившихся областях научного знания, главным образом, прикладного характера, таких как теоретическая механика, теоретическая электротехника и др. аналитические модели, в большей или меньшей мере дополняемые обобщенными экспериментальными данными, носят типовой канонический характер, они являются важнейшей составной частью понятийного аппарата, специфического языка и профессионального мышления. Вместе с тем, модели этого класса являются основой для решения множества конкретных прикладных задач, в частности инженерно-технического характера, относящихся к хорошо изученным, не слишком сложным объектам и носящим типовой или рутинный характер. Расчет прочностных характеристик конструкций, расчеты параметров и характеристик электрических цепей. В каждом конкретном случае модель исследуемого явления строится с учетом специфики природы и свойств объекта. Вместе с тем можно указать и некоторые общие методы и приемы.

В основе аналитических моделей, как правило, лежат так называемые балансовые соотношения, связывающие входные и выходные переменные или некоторые функционалы от этих переменных, имеющие смысл обобщенных сил, обобщенных потоков или координат. Типичные примеры: условие равновесия сил или моментов, действующих на некоторую механическую систему, равенство масс исходных и конечных продуктов некоторой химической реакции, равенство нулю суммы ЭДС и падений напряжений в электрической цепи и т.п. Все эти и прочие им подобные соотношения по существу представляют собой частные проявления законов сохранения вещества и энергии. К этой основе добавляется необходимая дополнительная информация, не вытекающая из этих соотношений, источником которой может быть либо специфическая для данного класса объектов теория, либо эксперимент.

Возможности чисто теоретического решения вопроса уменьшаются с ростом сложности и новизны исследуемого объекта. Впрочем, опыт показывает, что нередко даже для широко используемых на практике и казалось бы, хорошо изученных объектов и процессов, например металлургических, чисто аналитическим путем построить удовлетворительную модель не удается и это побуждает исследователя к

12. Аналитические модели.

Автор: Александр
27.06.2011 01:05

формированию модели преимущественно на экспериментальной основе, т.е. в классе идентифицируемых моделей.