

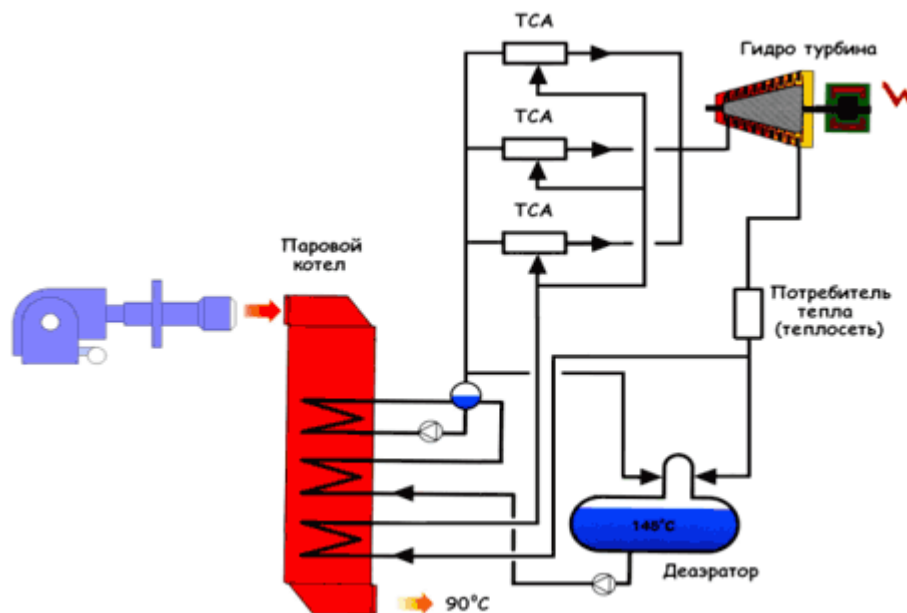
Исследование технических моделей.

Область применения моделей все время расширяется: в экономике, биологии, медицине, исторических и других общественных науках, т. е. в самых разнообразных процессах.

Оказалось, что в моделях часто присутствуют "свободные параметры" или функции, которые не определены. Предполагается, что такие «неопределенные» процессы должны управляться человеком, в связи с чем возникает задача моделирования комплекса "человек-машина" с отражением в нем "модели человеческих функций".

Таким образом, сложность и комплексность объектов, которые могут изучаться методами моделирования в технике, практически не ограничены.

Практически все крупные сооружения первоначально исследовались на моделях. Например, гидроэнергетические объекты (плотины, каналы, гидротурбины для таких станций как Волжская, Волгоградская, Братская, Красноярская ГЭС) исследовались на физических моделях, изображающих в уменьшенном масштабе эти грандиозные сооружения.



Модель установки теплоснабжения

Большое значение для сооружения электрических систем и дальних электропередач имели исследования их режимов на физических моделях, создаваемых в стадии проектирования. Модели позволяли проверить теоретические положения, лежащие в основе расчетов, а также действие различных регулирующих устройств, аппаратуры, способов защиты и т. д.

При создании и совершенствовании межконтинентальных и космических ракет на физических моделях успешно проводились исследования их аэродинамических свойств, влияние ионизации воздуха впереди головной части ракеты и т. д.



Д.И. Журавский
1821-1891
15.4.2

В тридцатых-сороковых годах прошлого столетия в русском обществе и печати горячо обсуждался вопрос о постройке железных дорог в России.

В 1842 г. правительство решило приступить к постройке железной дороги между Петербургом и Москвой. Для производства изысканий и сооружения дороги были образованы две дирекции: Северная - под управлением инженера Мельникова и Южная - под начальством инженера Крафта. В числе инженеров Северной дирекции был молодой поручик Дмитрий Иванович Журавский.

Ему было поручено составление проектов мостов. Перед Журавским стояла очень сложная задача. Надо было не только ответить на вопросы: какую систему мостов выбрать, из чего сделать мост, какие размеры придать его частям, как их соединить, как осуществить постройку, но надо было впервые создать научные методы решения этих вопросов.

В Америке при строительстве мостов в это время применялась некая система ГАУ.

Не умея более или менее точно определить силы, действующие на составные части ферм (структур, удерживающих мост) при проходе поезда по мосту, американские инженеры делали все раскосы и все тяжи каждой фермы одного и того же размера.

Журавский разработал способ определения сил, сжимающих или растягивающих при действии поезда каждый стержень фермы; он создал теорию расчёта сквозных ферм, которая потом развилась в обширную область строительной механики.

Результаты расчёта сразу же привели мысли о необходимости видоизменения американских конструкций. Он показал, что тяжи и раскосы, ближайшие к середине пролёта, испытывают меньшие усилия, чем те же части, расположенные около опор; поэтому первой группе элементов можно было дать меньшие поперечные сечения. Эти заключения молодого инженера резко противоречили предложениям американского консультанта Уистлера, казались неправдоподобными и возбуждали недоверие.

Журавский решил прибегнуть к опыту. Он построил небольшую модель фермы ГАУ, в которой болты были заменены металлическими проволоками одинакового диаметра. Нагрузив модель и проводя смывком по этим проволокам, обнаружил, что проволоки вблизи опор фермы давали более высокий тон и, следовательно, были натянуты сильнее. Опыт решительно подтвердил правильность его теоретических исследований.

Желая проверить результаты расчёта, Журавский подверг испытанию модель в $1/26$ натуральной величины и получил довольно большие поправки к результатам расчёта. Возражая английскому учёному Кларку по вопросу о причинах разрушения стенки высоких металлических балок, он показал правильность своих соображений путём испытания специально изготовленной модели балки.

Результаты экспериментальных исследований привели его к выводу, что "вычисления, без контроля опыта, часто уходят в область фантазии".

Результаты, полученные Журавским при опытных исследованиях материала и моделей, легли в основу не только железной дороги Петербург - Москва, но и последующих проектировок

В последнее время широкое распространение получили специальные модели, являющиеся сочетанием информационных физических, математических или физико-математических моделей с определенными предметными моделями.

Такие модели широко применяются для настройки приборов управления, а также для тренировки людей, занимающихся управлением сложных технических устройств.

Различают два вида подобных моделей:

- испытательные стенды;
- тренажеры

Тренажеры имеют огромное значение при подготовке летчиков, космонавтов, подводников в экстремальных ситуациях. Например, тренажеры для летчиков

воспроизводят у обучаемого все физические ощущения, связанные с полетом в любом направлении, подъемом, спуском.

Когда первый пассажирский сверхзвуковой самолет еще только создавался, его будущие пилоты уже проводили тренировки по управлению машиной. "Водить" еще не построенный самолет учились на модели-стенде. Он являлся копией кабины летчиков со всеми приборами, устройствами управления и связи. Имелся также пульт, с которого инструктор мог задавать условия "полета" и контролировать действия экипажа. Телевизионная аппаратура, магнитофоны, блоки имитации тряски предназначались для создания соответствующей "лётной" обстановки. Мозгом модели-стенда являлась вычислительная машина, решавшая дифференциальные уравнения движения самолета.

Моделирование возможно и в военной сфере - это хорошо известные маневры, в которых моделируется применение оружия и взаимодействия с противником.

В последнее время особое значение приобрело моделирование биологических и физиологических процессов. Так создаются протезы тех или иных органов человека, управляемые биотоками. Разрабатываются установки, моделирующие условия, необходимые для развития живых тканей и организмов.

Некоторые функции человеческого мозга и нервной системы моделируются с помощью специальных моделей (функциональных, или, как их иначе называют, кибернетических). Не отражая внутренней структуры объекта, такие модели в определенных условиях воспроизводят его функции. Например, модели сердца и легких, выполняющие некоторые функции этих органов, применяются во время операций.

Большое развитие получает новая наука- бионика, в которой значительную роль играет кибернетическое - функциональное моделирование живых организмов, осуществляемое средствами современной электроники.

Бионика - это наука, изучающая особенности строения живых организмов, для того, чтобы создать более совершенные технические системы и устройства.

Человек с древних времен присматривался к природе. Наблюдая за животными и растениями, изобрел много полезных вещей и приборов.

Например,

- Первой сохой людям послужили рога, сброшенные лосем на зиму. Отсюда и название – «соха» от «сохатый» (лось).
- Перья птиц стали образцом для металлических ученических перьев;
- Кусачки сконструированы по принципу передних зубов (резцов) грызуна, которые хорошо кусают, но не жуют.
- Заметив, как прочно прицепляется репейник к собачьей шерсти, человек придумал застежку "липучку", которая выполняется из пластмассы с крючочками, как у репейника.
- Древние люди, как полагают, черпали суп половинками крупных орехов,- это послужило прототипом современного черпака или половника.
- Шарнир сконструирован по типу коленного сустава человека.
- Исследуя способы ориентации в темноте летучих мышей, человек создал эхолокатор;

- Объектив фотоаппарата действует как зрачок глаза. Если много света попадает в глаз - зрачок сужается. Если света мало - зрачок расширяется.
- Форма яйца используется при строительстве куполов зданий.
- Шестигранная форма пчелиных сот оказалась очень прочной конструкцией, к тому же, ячеистое поэтапное строительство оказалось рациональным.
- Початок кукурузы - идеальная форма для многоэтажного здания.
- Необычно прочную форму раковин некоторых моллюсков также используют при строительстве зданий. "Рёбристость" придает дополнительную прочность таким зданиям.

Какие из следующих моделей можно назвать техническими?

детская игрушка
макет здания
искусственная почка
дневник учащегося
модель Солнечной системы
чертеж детали
график зависимости скорости от времени и расстояния
рисунок здания
таблица Менделеева
макет турбины
формула зависимости скорости от времени и расстояния
аппарат искусственного дыхания
фотография самолета
описание устройства компьютера
кулинарный рецепт
клавиатурный тренажер
инструкция по сборке шкафа
инструкция по эксплуатации телевизора
схема строения человеческого организма
театральная постановка