*Техническое творчество*

**Тема 3. МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКИХ УСТРОЙСТВ (8 ЧАСА)**

**Лекция 3.4. Классификация технических моделей. Геометрически, физически и функционально подобные модели. Спортивно-технические модели. Автомоделирование. Авиамоделирование. Судомоделирование. Ракетно-космическое моделирование.**

**Классификация технических моделей.**

Для моделей можно составить различные виды классификаций в зависимости от выбранного основания. Таким основанием служат один или несколько признаков, общих для некоторых групп моделей. Рассмотрим несколько наиболее распространенных видов классификации, определяемых следующими признаками:

* областью использования;
* учетом в модели временного фактора (динамики);
* отраслью знаний;
* способом представления моделей.

Если рассматривать модели с позиции «для чего», «с какой целью» они используются, то можно применить классификацию, изображенную на рисунке 1.

***По области использования***



*Рис.1*

*Учебные* *модели*используются при обучении. Это могут быть наглядные пособия, различные тренажеры, обучающие программы.

*Опытные модели* — это уменьшенные или увеличенные копии проектируемого объекта. Они используются для исследования объекта и прогнозирования его будущих характеристик. Например, модель корабля исследуется в бассейне для изучения устойчивости судна при качке, модель автомобиля «продувается» в аэродинамической трубе с целью исследования обтекаемости кузова, модель гидросооружений (водохранилищ, гидростанций) помогает на стадии их разработки решить разнообразные технические, экологические и другие проблемы.

*Научно-технические модели* создаются для исследования процессов и явлений. К таким моделям можно отнести и прибор для получения грозового электрического разряда, и стенд для проверки телевизоров.

*Игровые модели* — это военные, экономические, спортивные, деловые игры. Эти модели как бы репетируют поведение объекта в различных ситуациях, проигрывая их с учетом возможной реакции со стороны конкурента, союзника или противника. С помощью игровых моделей можно оказывать психологическую помощь больным, разрешать конфликтные ситуации.

*Имитационные модели* не просто отражают реальность с той или иной степенью точности, а имитируют ее. Эксперименты с моделью проводятся при разных исходных данных. По результатам исследования делаются выводы. Такой метод подбора правильного решения получил название метода проб и ошибок. Например, для выявления побочных действий лекарственных препаратов их испытывают в серии опытов на животных.

Другим примером имитационного моделирования может служить экспериментальная деятельность в школах. Предположим, в обучение хотят ввести новый предмет «Основы вождения». Для эксперимента отбирается ряд школ. Где-то учат водить школьный грузовик, где-то — собранный учащимися легковой автомобиль, а в некоторых школах все сводится к изучению правил дорожного движения (моделирование с различными входными данными). Последующая проверка и анализ результатов по внедрению нового предмета в множестве школ помогает сделать вывод о целесообразности обучения этой дисциплине во всех школах страны.

***С учетом фактора времени***



*Рис.2*

Как уже упоминалось, одна из классификаций связана с фактором времени. Модели можно разделить на статические и динамические по тому, как отражается в них динамика происходящих процессов (рис. 2).

*Статическая модель* — это единовременный срез информации по данному объекту. Например, обследование учащихся в стоматологической поликлинике дает состояние их зубов на данный момент времени: соотношение молочных и постоянных, наличие пломб, дефектов и т. п.

*Динамическая модель*представляет картину изменения объекта во времени. В примере с поликлиникой медицинскую карту ученика, отражающую изменение состояния его зубов в течение многих лет, можно считать динамической моделью. При строительстве дома рассчитывают прочность его фундамента, стен, балок и устойчивость их к постоянной нагрузке. Это статическая модель здания. Но надо также обеспечить противодействие ветрам, движению грунтовых вод, сейсмическим колебаниям и другим изменяющимся во времени факторам. Эти вопросы можно решить с помощью динамических моделей. Как видно из примеров, один и тот же объект можно охарактеризовать и статической, и динамической моделью.

Можно классифицировать модели и по тому, «к какой отрасли» знаний или деятельности человека они относятся (биологические, социологические, экономические, исторические и т. п.).

***По области знаний***



*Рис.3*

Подробнее рассмотрим классификацию всего многообразия моделей по способу представления. Схема такой классификации изображена на рисунке 4.

***По способу представления***


*Рис.4*

В соответствии с ней модели делятся на две большие группы: материальные и абстрактные (нематериальные). Эти две группы как бы характеризуют то, «из чего сделаны модели». И материальная, и абстрактная модели содержат информацию об исходном объекте. Только в случае материальной модели эта информация имеет реальное воплощение — цвет, форму, пропорции и т. п. Ее можно получить с помощью органов чувств: зрения, осязания, обоняния, а также воспользовавшись измерительными приборами и инструментами. В нематериальной модели та же информация представляется в абстрактной форме (мысль, формула, чертеж, схема).

Материальная и абстрактная модели могут отражать один и тот же прототип и взаимно дополнять друг друга. Некоторые из вас видели в цирке эффектный номер с мотоциклистом, движущимся с большой скоростью по отвесной стене. В аттракционе «Сюрприз» в парке культуры и отдыха кабинки с людьми вращаются на большой скорости в вертикальной плоскости. Причина, почему удерживается мотоциклист и не выпадают из кабинок люди, объясняется центробежными силами, действующими на каждый объект при вращении. Их можно изобразить на чертеже и описать формулами. Это различные абстрактные формы представления информации. Не каждому они понятны. Однако этот процесс можно продемонстрировать и на примере простейшего опыта. Возьмите ведро с водой и раскрутите его. Вода не выливается благодаря действию тех же сил. Этот опыт наглядно убеждает, что, действительно, возникают какие-то силы при вращении. На аттракционе вы имеете возможность почувствовать их на себе. Так материальная модель помогает понять суть сложного физического процесса.

**Автомоделирование.**

**Автомоделирование** – одно из самых интересных и увлекательных занятий.
Суть его состоит в сборке действующих моделей автомобилей.

Автомоделизм – это особая философия жизни. Некоторые автомоделисты предпочитают просто изготавливать модели транспортных средств, получая удовольствие от самого процесса сборки. Кто-то – коллекционировать масштабные модели. А некоторые – участвовать в спортивных состязаниях и соревнованиях. Разумеется, автомоделизм – это не так просто, как кажется на первый взгляд. Для создания сложных радиоуправляемых моделей необходимо владеть немалыми познаниями, дело это под силу только опытному автомоделисту. Новичку, только-только узнающему, что такое автомоделизм, стоит начинать знакомство с более простых моделей; постепенно совершенствовать конструкторское мастерство и только тогда переходить к более сложным автомобилям.

**Авиамоделирование.**

**Авиамоделирование**– это разработка и создание летательных аппаратов различных размеров, классов и конструкций. В настоящее время,авиамоделирование стало хобби для многих тысяч людей. Создание летательного аппарата является сложным и трудоемким занятием, и без определенных навыков практически невозможно.

Авиамоделирование – это весьма увлекательное хобби, которое помогает скрасить свое время и узнать много нового. Кружки моделирования собирают множество подростков и людей старшего возраста, которые с интересом общаются друг с другом, ведь их объединяет общее хобби.

**Судомоделирование.**

**Судомоделирование** — это состояние души, мечта о море и любовь к кораблям. В рамках научного определения судомоделирование — это инженерное проектирование, конструирование моделей кораблей, создание спортивно-технических моделей и изучение истории прототипов.

## ****Ракетно-космическое моделирование.****

 Этот вид моделизма стал особенно широко развиваться с 1957 г., после запуска на околоземную орбиту советского искусственного спутника Земли. Конструкторы любительских ракет, используя достижения большой ракетной техники, строили свои модели из металла и устанавливали на них двигатели, работающие на твердом или жидком топливе. Но это были несовершенные конструкции, и запускать их было опасно. Лишь в 60-х гг., когда промышленность стала выпускать специальные модельные двигатели, малое ракетостроение стало безопасным и доступным занятием.

***Классы  моделей ракет.***

Модели ракет, так же как и их прототипы, отличаются друг от друга по длине, калибру (наибольшему диаметру), удлинению (отношению длины к диаметру), числу двигательных установок (одноступенчатые или многоступенчатые) и назначению.

По назначению все известные типы моделей ракет можно условно разделить на 4 основные группы: наглядные пособия, модели-игрушки, экспериментальные (с двигателем и без двигателя) и спортивные модели.

Наглядные пособия, или, как их еще называют, масштабные модели,— это копии настоящих ракет в уменьшенном масштабе. Их можно разделить на подгруппы: силуэтные, картонные и деревянные макеты и полностью масштабные модели.

Самые простые в изготовлении — силуэтные модели ракет. Они не летают, поэтому их в основном используют в учебных целях. Обычно силуэтные модели состоят из 2 плоских стенок — контуров и 3 перегородок — шпангоутов.

Картонные и деревянные макеты предназначены в основном для учебных целей. Они дают представление не только о размерах и пропорциях ракеты, в них уже просматривается форма ракеты-прототипа. Наиболее близки к прототипам полностью масштабные модели. По точности исполнения и по сходству с оригиналом они более совершенны,— фактически это миниатюрные копии настоящих ракет.

Представление о теории полета ракеты моделист получает, когда начинает строить модели, которые условно называются экспериментальными.

У самых простых экспериментальных моделей ракет (моделисты их иногда называют карандашными) двигателей нет. Их выстреливают из резиновой рогатки, которую моделисты называют катапультой. Катапульту располагают вертикально, прикрепляют к деревянному основанию, и получается уже простейшая пусковая установка. С такой установки модель можно запускать даже с расстояния, если оборудовать ее дистанционной системой зажигания. С такими ракетами можно проводить несложные исследования: запускать их под разными углами и по разным траекториям, определять наилучшие полетные характеристики модели. На ракеты, выстреливаемые из катапульты, иногда устанавливают автоматические устройства, позволяющие им спускаться на парашюте.

Все эти ракеты собственного двигателя не имеют и в полете не управляемы. Но у них, как и у настоящих ракет, есть стабилизаторы, которые помогают им сохранить необходимую устойчивость в полете.

Более сложны в изготовлении и регулировании модели ракет, оборудованные простейшими самодельными двигателями. Горючим для таких двигателей может быть целлулоид, легковоспламеняющаяся кинопленка и даже вода.

***Классификация спортивных моделей ракет.***

Спортивной моделью ракеты считается изготовленная из неметаллических материалов модель, которая поднимается в воздух за счет тяги, создаваемой модельным ракетным двигателем, без использования аэродинамических подъемных сил. Причем спортивная ракета должна обязательно иметь устройство для ее безопасного возвращения на землю.

К модельному ракетному двигателю (МРД) требования особые: на спортивных моделях разрешается использовать только двигатели промышленного производства, работающие на твердом топливе.

### Ракетно-космический моделизм в школе.

Школьными программами пока еще не предусмотрены уроки ракетно-космического моделизма. Ясно, что ученики должны быть всесторонне подготовлены во всех областях науки и техники, в том числе и в передовой отрасли — ракетно-космической. Отечественный и зарубежный опыт свидетельствуют об огромной пользе ракетного моделизма применительно к школьным занятиям. Он способствует более легкому восприятию трудных проблем, например механики, аэродинамики, математики, геометрии, помогает проводить исследования по радиотехнике, химии. Под ракетным моделизмом понимается не только конструирование и запуск моделей ракет, но также использование результатов проведенных исследований. Конструирование ракет со сложным оборудованием, например с телеметрической аппаратурой, может служить классическим примером сотрудничества многочисленных специалистов, которое приводит к их разностороннему и быстрому профессиональному росту. То же самое относится к юным моделистам.