

## Глава 1. Основные понятия термодинамики. Первое начало термодинамики

### Введение

Термодинамика основана на постулатах или, как говорят, началах. Опыт показывает, что к началам термодинамики можно отнести и такие утверждения. 1. Каждый образованный человек должен иметь некоторое понятие о законах термодинамики. 2. Любому человеку, даже не имеющему специальной подготовки, может понять законы термодинамики. 3. Чрезвычайно трудно понять сущность термодинамики с первого раза.

Термодинамика в полном объеме принадлежит классической физике. По этой причине студенты, увлеченные проблемами современной физики, часто считают ее малозначительной наукой. Это не так. Термодинамика продолжает оставаться, и будет оставаться одним из основных разделов физики, необходимость обращения к которому возникает при изучении самых разнообразных явлений природы.

Формализм и выкладки, используемые в термодинамике внешне просты. Это создает обманчивое представление о возможности легкого овладения термодинамикой. Это представление подкрепляется и тем, что обсуждение трудных для понимания вопросов часто сопровождается элементарными примерами.

Формализм термодинамики применяется к величинам, имеющим очень сложную физическую природу. Общее правило, – чем проще вид формул, тем труднее их применять. В правоте сказанного каждый убеждается при первой же попытке использования термодинамики.

Постулаты термодинамики имеют вид балансов (равенств) либо запретов. Поэтому **одной из важных особенностей термодинамики** является то, что она не в состоянии вычислить характеристики макроскопической системы или протекающего в ней явления. Термодинамика не может вывести уравнение состояния, не может предсказать значение теплоемкости, теплоты фазового перехода и т.п. Зачем же мы ее изучаем? А изучаем мы ее в значительной степени потому, что термодинамика устанавливает чрезвычайно точные соотношения между характеристиками макроскопической системы. С помощью этих соотношений по экспериментально найденному значению одной физической величины можно найти дру-

гие, интересующие нас величин; можно сказать, что произойдет в системе, а чего в ней не может быть.

Необходимость обращения к термодинамике возникает всякий раз, когда требуется описать те или иные свойства макроскопических систем или физических явлений, протекающих в таких системах. Вот лишь несколько простых примеров, когда термодинамика может дать быстрый и точный ответ на довольно сложные вопросы. Насколько изменится температура плавления твердого тела или температура кипения жидкости при изменении внешнего давления? Насколько изменится скорость испарения с единицы поверхности жидкости при изменении внешнего давления? Термодинамика предскажет, что при растяжении медной проволоки, она будет остывать, а резиновый жгут, напротив, будет в таком случае нагреваться. Давая очень точный ответ, термодинамика, как правило, не говорит, какие внутренние механизмы в изучаемой системе ответственны за оцениваемый эффект.

**Важной особенностью термодинамики** является также и то, что ее можно формулировать, не используя представления о молекулярном строении тел, хотя знание таких представлений существенно облегчает понимание законов термодинамики. Как и классическая механика, термодинамика не в состоянии определить границы своей применимости. Если для классической механики границы применимости устанавливает квантовая механика и теория относительности, то для термодинамики это делает статистическая физика. Однако, как квантовая механика часто не может решать задачи классической механики, так и статистическая физика, как правило, не в состоянии решать задачи термодинамики.

Главное содержание термодинамики – это описание превращения теплоты в механическую работу и, обратно, превращения механической работы в теплоту. Вряд ли сказанное потрясет воображение человека, начинающего изучать термодинамику. Однако стоит проявить некоторую настойчивость и терпение, и тогда усилия, потраченные на изучение термодинамики, не покажутся напрасными.