

Термодинамика

Подготовили: К.Бекенов, А. Сембина
группа Т-1202



В конце XVII-начале XVIII века началось строительство первых паровых машин.

В 1712 г.-паровая машина Т.Ньюкомена.

В 1765 г.-паровая машина И.И.Ползунова.

В 1782 г.-паровая машина Дж.Уатта.

В 1807 г.-Фультон построил пароход.

В 1825г в Англии начала действовать железная дорога.



Французский инженер
Сади Карно
(1796-1832) в своей
книге «Размышления
о движущей силе огня
и о машинах,
способных развивать
эту силу» создал
теоретические основы
работы тепловых
машин.

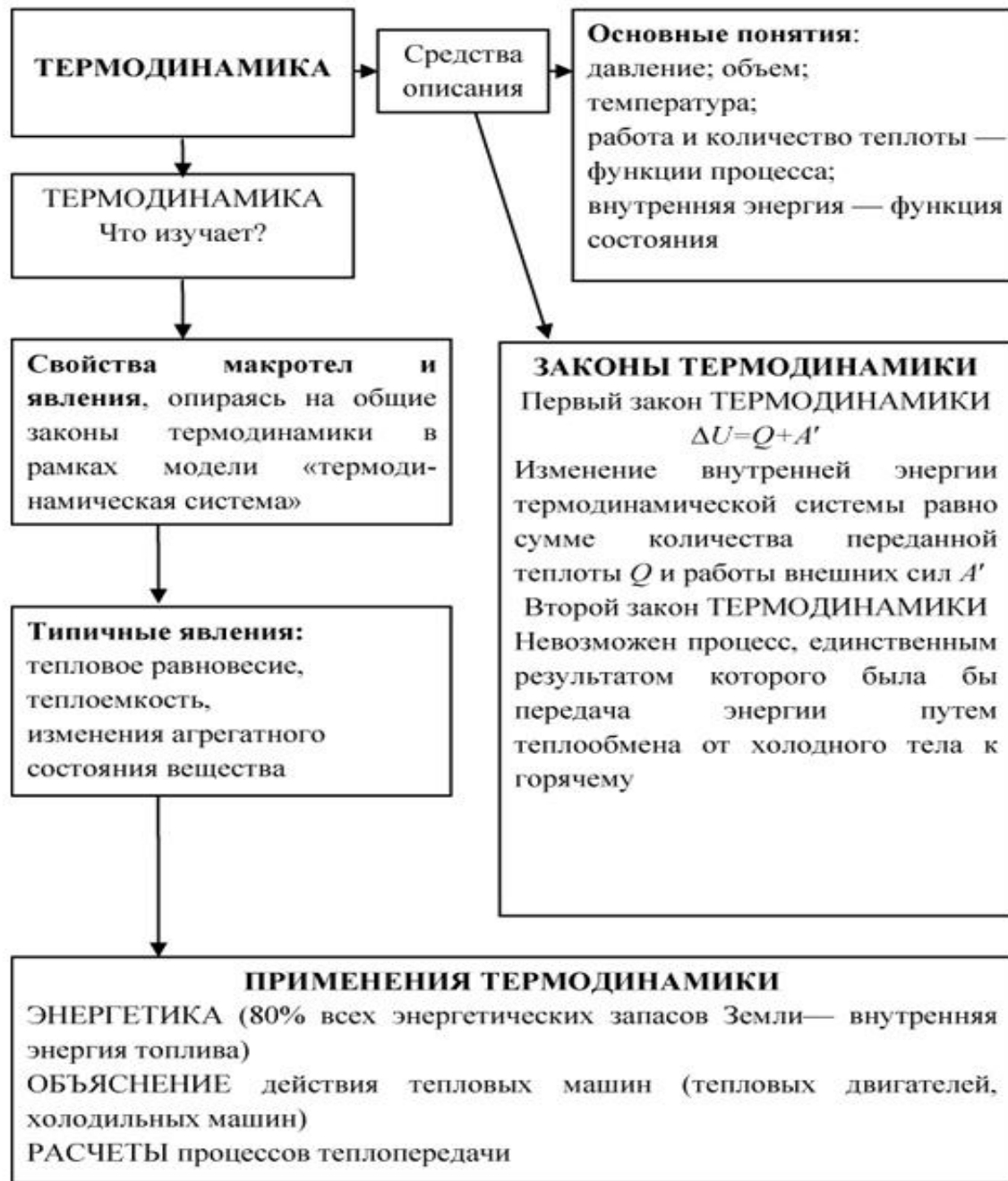
***Термодинамика* – это наука о движении теплоты.**

***Термодинамика* – это наука о наиболее общих макроскопических физических системах, находящихся в состоянии термодинамического равновесия и о процессах перехода между этими состояниями.**

Термодинамика ставит целью изучение свойств тел и процессов, происходящих в телах, но при этом не пользуется молекулярными представлениями.

Основывается на 3 началах, которые не выводятся, а являются обобщением практики.

В настоящее время развивается равновесная статистическая термодинамика – раздел статистической физики, посвященный обоснованию законов термодинамики равновесных процессов и вычислениям термодинамических характеристик физических систем.



- Внутренняя энергия
- Работа газа при изопроцессах
- Первый закон термодинамики
- Адиабатный процесс
- Тепловые двигатели
- Второй закон термодинамики

Внутренняя энергия-

Сумма кинетической энергии хаотического теплового движения частиц тела и потенциальной энергии их взаимодействия.

$$U = \frac{3}{2} \frac{m}{M} RT$$

$$U = \frac{3}{2} \nu RT$$

$$U = \frac{3}{2} pV$$

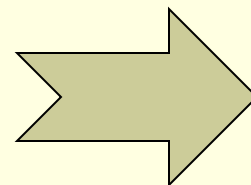
Число степеней свободы- число
возможных независимых направлений
движения молекулы.

Одноатомная молекула - $I=3$

Двухатомная молекула - $I=5$

$$U = \frac{i}{2} \frac{m}{M} RT = \frac{i}{2} pV$$

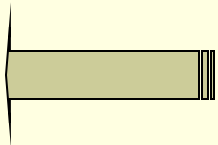
Способы изменения внутренней энергии тела



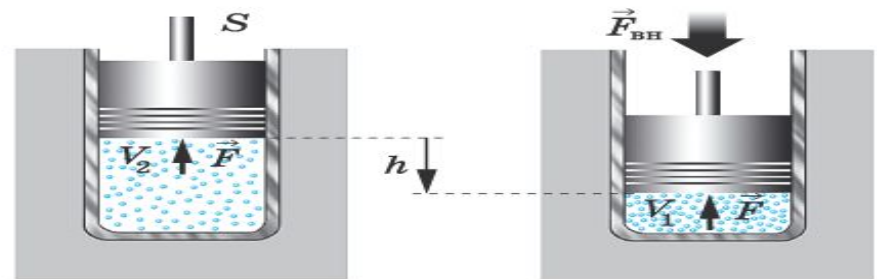
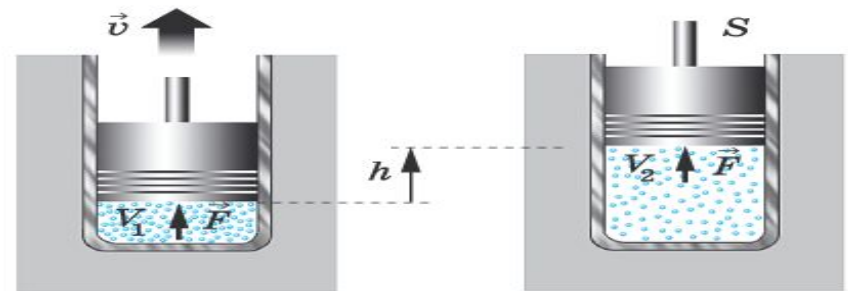
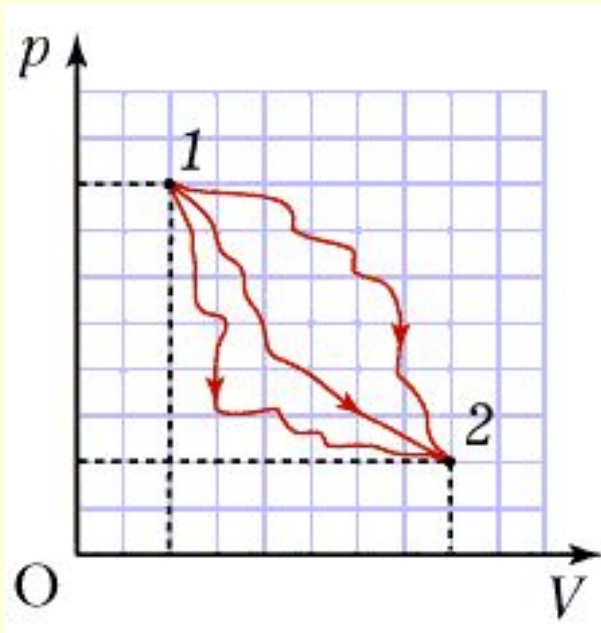
Теплообмен-процесс передачи энергии от одного тела к другому без совершения работы.

- Количество теплоты-энергия, получаемая или отдаваемая телом в процессе теплопередачи.

- $Q = cm\Delta T$

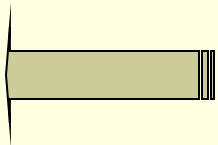


Работа газа при изопроцессах



Работа, совершаемая газом, равна
произведению среднего давления газа на
изменение его давления

$$A = p \Delta V$$

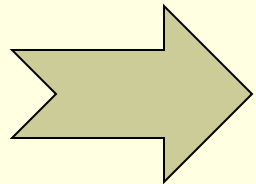




Майер Роберт Юлиус
(1814-1874)
Немецкий врач.



Джеймс Прескотт Джоуль
английский физик
(1818-1889)





Герман Людвиг Фердинанд
Гельмгольц
(1821-1894)
Немецкий врач и
естествоиспытатель.

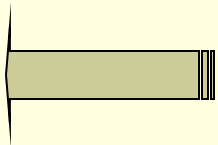
Первый закон термодинамики

- Изменение внутренней энергии системы при её переходе из одного состояния в другое равно сумме количества теплоты, подведенного к системе извне, и работы внешних сил, действующих на неё.

- $\Delta U = Q + A_{\text{вн}}$

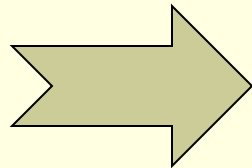
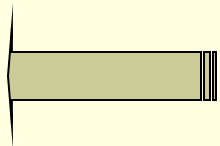
- Количество теплоты, подведенное к системе, идет на изменение её внутренней энергии и на совершение системой работы над внешними телами.

- $Q = \Delta U + A$



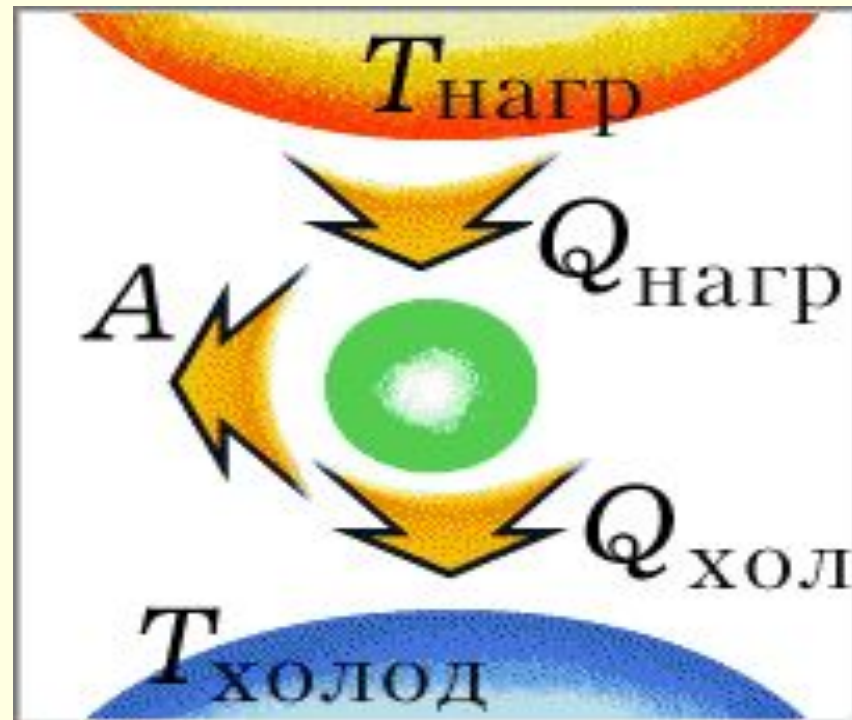
Адиабатный процесс

- Адиабатный процесс- термодинамический процесс в теплоизолированной системе.
- Теплоизолированная система- система, не обменивающаяся энергией с окружающими телами.
- $Q=0$
- $\Delta U+A=0$



Тепловые двигатели.

- Тепловой двигатель-устройство, преобразующее внутреннюю энергию топлива в механическую энергию.

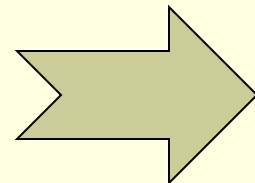
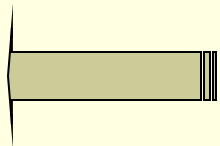


- Замкнутый цикл-совокупность термодинамических процессов, в результате которых система возвращается в исходное состояние
- КПД теплового двигателя-

$$\eta = A/Q$$

$$\eta = \frac{Q_1 - Q_2}{Q_1}$$

$$\eta_{\max} = \frac{T_1 - T_2}{T_1}$$



Второй закон термодинамики

- Обратимый процесс-процесс, который может происходить как в прямом, так и в обратном направлении.
- Необратимый процесс- процесс, обратный которому самопроизвольно не происходит.



Рудольф Клаузиус
(1822-1888)
Немецкий физик.

- В циклически действующем тепловом двигателе невозможно преобразовать все количество теплоты, полученное от нагревателя, в механическую работу.
- Диффузия
- Процесс теплообмена
- Старение организмов

