

*** Билет №12**
Работа в термодинамике.
Внутренняя энергия.
Первый закон
термодинамики.
Адиабатный процесс.

Работу выполнила:
Студентка 671 группы
Флотская М.А
Преподаватель:
Захарова О.А

* Работа в термодинамике

В термодинамике, в отличие от механики, рассматривается не движение тела как целого, а лишь относительное изменение частей термодинамической системы, в результате которого меняется ее объем.

Работа в термодинамике равна изменению внутренней энергии тела.

- Работа газа:

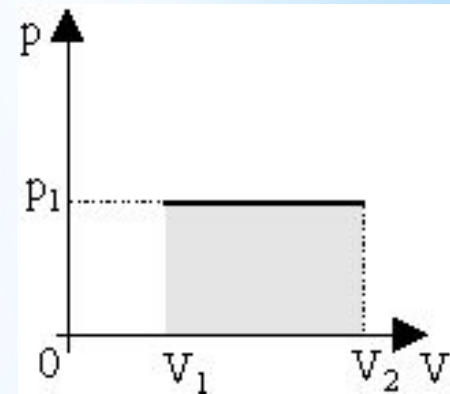
$$A' = p(V_2 - V_1) = p\Delta V$$

- Работа внешних сил:

$$A = -A'$$

* Исходное понятие работы термодинамика заимствует из механики.

* В изобарном процессе площадь под графиком в координатах p, V численно равна работе (вспомните - перемещение на графике скорости!).



* В изохорном процессе объем не меняется, следовательно, в изохорном процессе работа не совершается!

* В адиабатном процессе

$$A = c_V (T_2 - T_1)$$

* Внутренняя энергия

* Внутренняя энергия входит в баланс энергетических превращений в природе. После открытия внутренней энергии был сформулирован закон сохранения и превращения энергии

* Внутренняя энергия идеального одноатомного газа:

* Поскольку молекулы идеального газа не взаимодействуют друг с другом, их потенциальная энергия считается равной нулю. Внутренняя энергия идеального газа определяется только кинетической энергией беспорядочного поступательного движения его молекул. Для ее вычисления нужно умножить среднюю кинетическую энергию одного атома на число атомов. Учитывая, что $k_B = R / N_A$, получим:

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

НАДО ПОМНИТЬ

■ ВНУТРЕННЯЯ ЭНЕРГИЯ
ОДНОАТОМНОГО ИДЕАЛЬНОГО ГАЗА
ПРЯМО ПРОПОРЦИОНАЛЬНА
АБСОЛЮТНОЙ ТЕМПЕРАТУРЕ И
НЕ ЗАВИСИТ ОТ ОБЪЕМА ГАЗА
ЭТО СПРАВЕДЛИВО И ДЛЯ
МНОГОАТОМНЫХ ИДЕАЛЬНЫХ ГАЗОВ

*Первый закон термодинамики

-это закон сохранения и превращения энергии для термодинамической системы.

Согласно первому началу термодинамики, работа может совершаться только за счет теплоты или какой-либо другой формы энергии. Следовательно, работу и количество теплоты измеряют в одних единицах — джоулях (как и энергию).

Первое начало термодинамики было сформулировано немецким ученым Ю. Л. Манером в 1842 г. и подтверждено экспериментально английским ученым Дж. Джоулем в 1843 г.

$$\Delta U = Q + A$$

ΔU – изменение внутренней энергии системы

Q – количество теплоты, сообщенное системе

A – работа внешних сил, совершенная над системой

* Если работу совершает система, а не внешние силы, то уравнение ($\Delta U = A + Q$) записывается в виде:

$$Q = \Delta U + A'$$

* где A' — работа, совершаемая системой ($A' = -A$).

* Первый закон термодинамики к различным термодинамическим процессам:

- Изохорный процесс.
- Изотермический процесс.
- Изобарный процесс.
- Адиабатный процесс .

Мы рассмотрим Адиабатный процесс

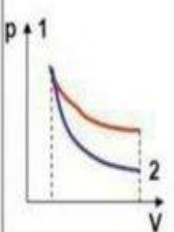
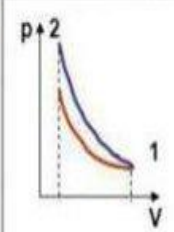
* Адиабатный процесс

Адиабатный процесс- это процесс без теплообмена с внешней средой. При адиабатном процессе энергообмен рабочего тела с окружающей средой происходит только в форме работы, энергообмена в форме теплоты нет. Эти условия выражаются соотношением: $dq=0$. Тогда уравнение первого закона термодинамики для адиабатного процесса имеет вид:

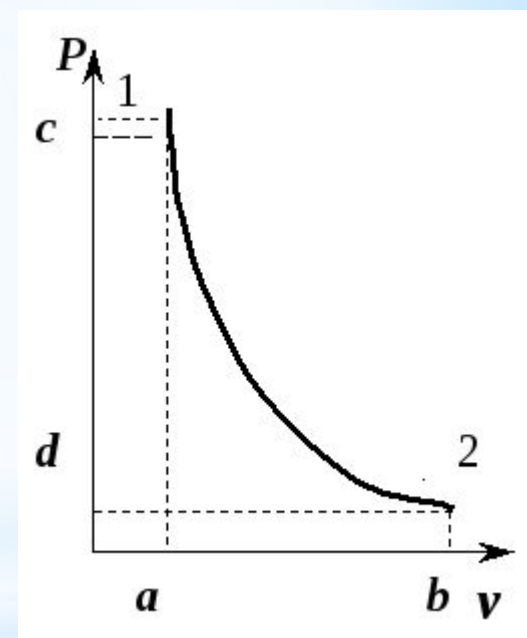
$$du = - dl = - p dv$$

Из этого уравнения видно, что работа адиабатного процесса расширения совершается вследствие уменьшения внутренней энергии газа и, следовательно, температура газа уменьшается

I закон термодинамики и изопроцессы

НАЗВАНИЕ ПРОЦЕССА	ГРАФИК	ΔU	A^I	Q	УРАВНЕНИЕ I ЗАКОНА ТД
АДИАБАТНОЕ РАСШИРЕНИЕ		$\Delta U < 0$	$A^I > 0$	$Q = 0$	$\Delta U = -A^I$ $\Delta U = A$
АДИАБАТНОЕ СЖАТИЕ		$\Delta U > 0$	$A^I < 0$	$Q = 0$	$\Delta U = -A^I$ $\Delta U = A$

— ИЗОТЕРМА



Адиабата идеального газа

- * <https://www.calc.ru/Rabota-V-Termodinamike.html>
- * <http://www.eduspb.com/node/1746>
- * <https://www.calc.ru/Termodinamika-Vnutrennyaya-Energiya.html>
- * <https://www.calc.ru/Perviy-Zakon-Termodinamiki.html>
- * <https://studfiles.net/preview/5125939/page:16/>