



Использование альтернативных источников энергии



а) Солнечное излучение

$$N=60\text{Вт.}$$

$$\text{\$}=1500\text{руб.}=742,6\text{кВт}\cdot\text{ч}$$

$$E=2\ 673\ 267\ 327\text{Дж}$$

Найдем время выработки энергии солнечной батареи:

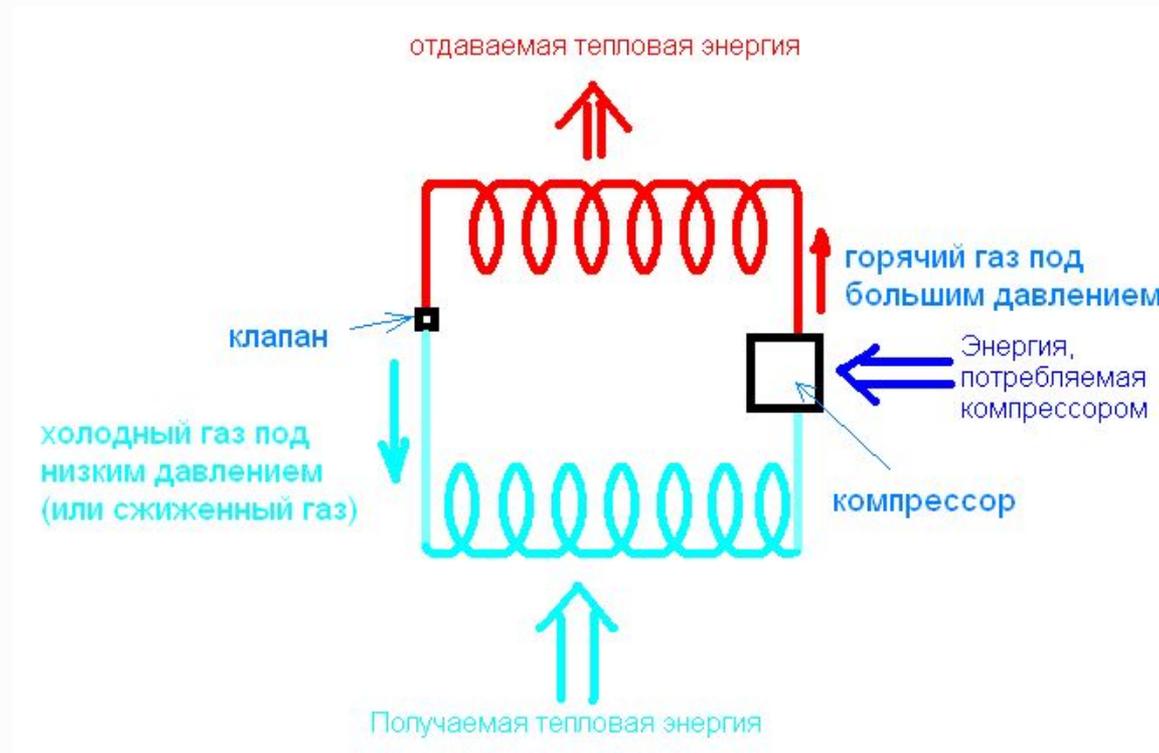
$$N = \frac{A}{t} \Rightarrow t = \frac{A}{N}; \quad t = \frac{2673267327\text{Дж}}{60\text{Вт}} = 44554455 \text{ секунд} = 12\ 376 \text{ часов}$$

Оценивая работу батареи как 10 часов в сутки, находим время окупаемости батареи.

$$T = \frac{12376 \text{ часов}}{10 \frac{\text{часов}}{\text{сутки}}} = 1237.6 \text{ суток} = 3.4 \text{ года}$$

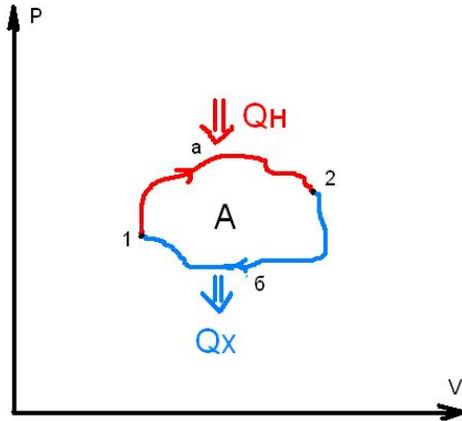


Вторичное использование потерянной энергии.



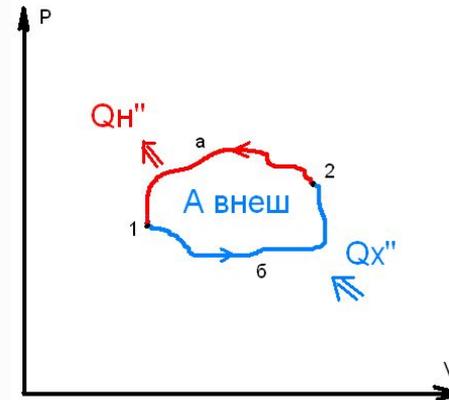


Вторичное использование потерянной энергии.



Пусть газ совершает некоторый производный термодинамический цикл. В режиме работы термодинамического двигателя (1а2в) газ совершает работу A , очевидно равную площади фигуры внутри цикла. На некоторых участках цикла (1а2) газ получает тепло от нагревателя, а на некоторых (2в1) отдает тепло холодильнику. В этом случае КПД цикла в прямом направлении определяется как

$$\eta_{np} = \frac{A}{Q_H}$$



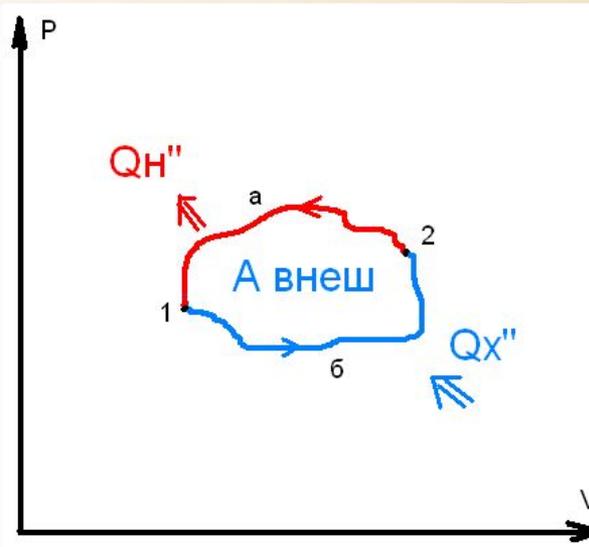
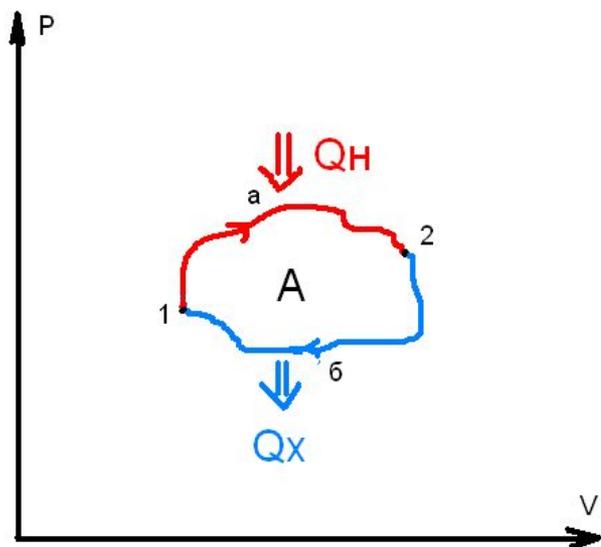
Если пустить цикл в обратном направлении, то на участке 1в2 будет отбираться тепло от холодильника и передаваться нагревателю на участке 2а1. Работа газа A теперь будет отрицательной, т.е. для совершения данного цикла работу должны совершить внешние силы. а количество теплоты просто поменяет свой знак:

$Q_H = -Q_H''$, $Q_X = -Q_X''$
 Очевидно, что при таком режиме работы затратами является работа, совершенная внешними силами (число теплоты, которое полезно — то количество теплоты, которое передается нагревателю (как $A_{внеш}$)) и КПД данного обратного цикла определяется как

$$\eta_{обр} = \frac{Q_H''}{A_{внеш}}$$



Вторичное использование потерянной энергии.



Свяжем КПД прямого и обратного циклов:

$$\eta_{обр} = \frac{Q_H''}{A_{внешн}} = \frac{-Q_H}{-A} = \frac{Q_H}{A} = \frac{1}{\eta_{пр}}; \quad \eta_{обр} = \frac{1}{\eta_{пр}}$$



Вторичное использование потерянной энергии.

Найдем КПД холодильной машины:

$$T_H = 27^{\circ}\text{C} = 300\text{K} \quad \text{Температура нагревателя (жилое помещение)}$$

$$T_X = 7^{\circ}\text{C} = 280\text{K} \quad \text{— Температура холодильника (окружающая среда)}$$

Решение:

$$\eta_{\text{обр}} = \frac{1}{\eta_{\text{пр}}} = \frac{1}{\frac{T_H - T_X}{T_H}} = \frac{T_H}{T_H - T_X};$$

$$\eta_{\text{обр}} = \frac{300}{300 - 280} = \frac{300}{20} = 15 = 1500\%$$



Вторичное использование потерянной энергии.

Данные, собранные с реальных кондиционеров, имеющих в продаже в городе Майкопе.

Марка, модель	Мощность обогрева (Вт)	Потребляемая мощность (Вт)	Отношение
LG (SO7LHR)	8500	750	11,3
LG (LGO9LH)	9000	1000	9
VITEK (VT-2012)	14000	1350	10,4
VITEK(VT-2018)	20500	1890	10,8



Вторичное использование потерянной энергии.

Найдем энергию, полученную на один рубль от энергии и от сжигании газа:

Электроэнергия : 2,02 руб. - 1 кВт.ч. = 3600000 Дж

$$1 \text{ руб} = \frac{3600000 \text{ Дж}}{2,02} \approx 1800000 \text{ Дж}$$

Газ : 2,2 руб. - 1 м³

Рассчитаем массу газа в 1 м³

Давление : $P = 760 \text{ мм.рт.ст.} + 1240 \text{ Па} = 101325 \text{ Па} + 1240 \text{ Па} = 102565 \text{ Па}$

Температура : 20^oС (оценка) $T = 20^oС = 293 \text{ К}$

Молярная масса: природный газ – пропан-бутановая смесь



$$\text{Объем : } V = 1 \text{ м}^3$$



Вторичное использование потерянной энергии.

По уравнению Менделеева-Клаперона

$$PV = m/M \times RT \Rightarrow m = PVM/RT$$

$$m = \frac{102565 \text{ Па} \times 1 \text{ м}^3 \times 5 \times 10^{-2}}{8,31 \text{ Дж/моль.К.} \times 293 \text{ К}} \text{ кг/моль} \approx 2,1 \text{ кг}$$

Найдем количество теплоты, выделившейся при сгорании природного газа

$$Q = q \times m$$

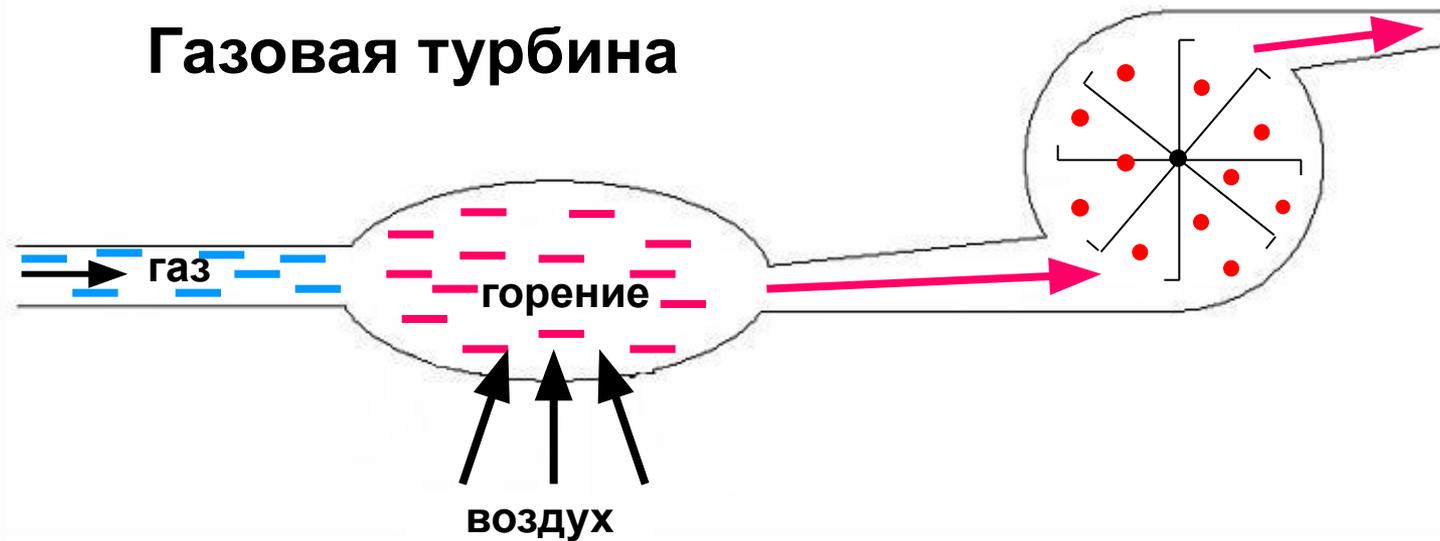
$$Q = 4.4 \times 10^7 \text{ Дж/кг} - \text{удельная теплота сгорания газа}$$

$$Q = 4.4 \times 10^7 \text{ Дж/кг} \times 2,1 \text{ кг} = 92\,400\,000 \text{ Дж}$$

$$1 \text{ руб.} = \frac{92\,400\,000}{2,2} = 42\,000\,000 \text{ Дж} \quad \frac{42\,000\,000}{1800000} \approx 23$$



Вторичное использование потерянной энергии.

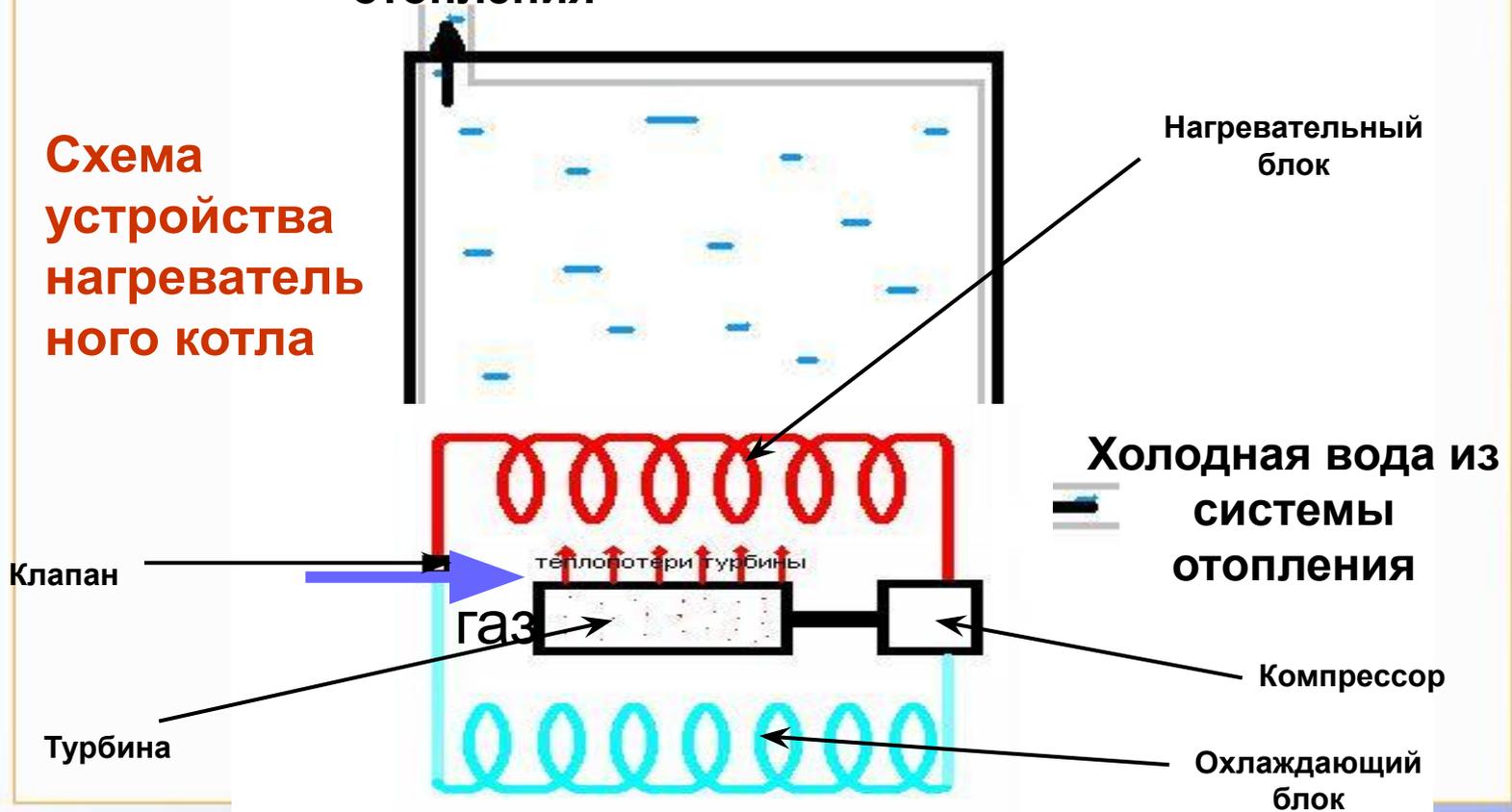




Усовершенствование газовых отопительных приборов.

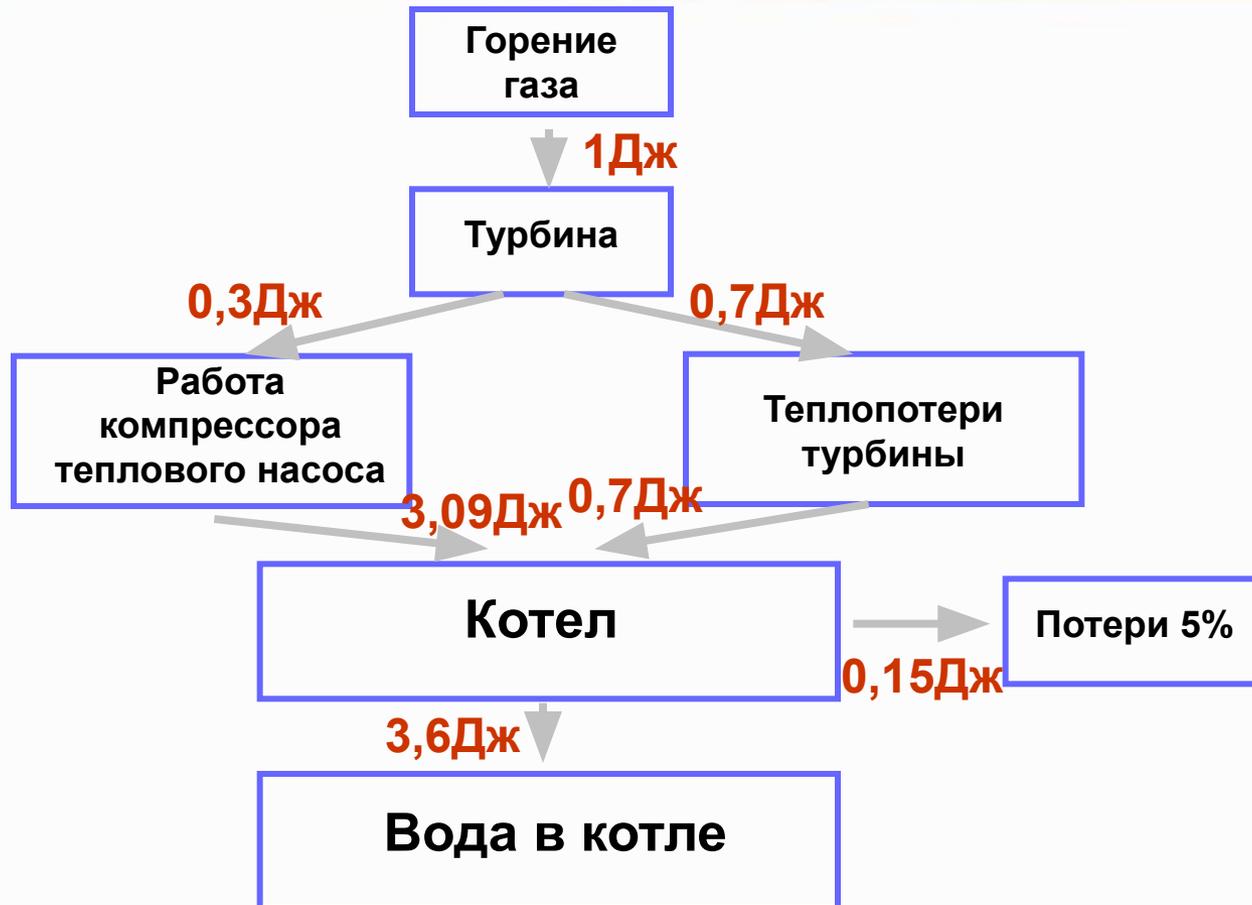
Горячая вода в систему отопления

Схема устройства нагревательного котла





Усовершенствование газовых отопительных приборов.





Усовершенствование газовых отопительных приборов.

За счет работы компрессора в количестве 0,3 Дж мы получаем в 10,3 раза больше тепла:

$$Q = 0,3 \text{ Дж} \times 10,3 = 3,09 \text{ Дж}$$

В заключении, мы потеряем 5% тепла на теплообмен с окружающей средой, в результате остается:

$$Q_1 = 0,95 \times 3,09 \approx 2,94 \text{ Дж}$$

Аналогично расчет для котла. За счет энергии 1 Дж вода в котле получает количество теплоты равное 0,95 Дж:

$$Q_2 = 0,95 \text{ Дж}$$

Таким образом котел новой конструкции оказывается в К раз экономичнее:

$$K = \frac{2,94 \text{ Дж}}{0,95 \text{ Дж}} = 3,1 \text{ раза}$$

**С точки зрения простого
обывателя это означает, что в
начале каждого месяца ему придется
платить за потребление газа не
1500р, а в 3,8 раза меньше, а
именно 395р.**

