

dospieť k záveru, že ani prvý stroj nemôže mať účinnosť väčšiu ako stroj druhý, čiže každé dva vratné stroje pracujúce medzi tými istými teplotami musia mať rovnakú účinnosť.

Dôsledkom týchto okolností je, že ak tepelný stroj naberie z teplejšieho zásobníka teplo Q_1 , len jeho určitú časť môže premeniť na mechanickú energiu A' . Zvyšok $Q_2' = Q_1 - A'$ musí sa odovzdať chladnejšiemu zásobníku.

Stroje *nevrátne* (ireverzibilné) majú účinnosť η' vždy *menšiu*, ako je účinnosť vratného stroja η , pracujúceho medzi týmiže teplotami,

$$\eta' < \eta \quad (1)$$

12.13. Termodynamická definícia teploty. Podľa Carnotovej vety účinnosť všetkých tepelných strojov pracujúcich medzi týmiže teplotami je rovnaká, teda len od týchto teplôt závislá. Účinnosť ktoréhokolvek je preto daná účinnosťou jedného z nich, napríklad založeného na striedavej expanzii a kompresii ideálneho plynu prekonávajúceho vratný Carnotov kruhový dej, pre ktorú sme už našli vyjadrenie

$$\eta = \frac{T_1 - T_2}{T_1} \quad (1)$$

kde T je (zatiaľ) teplota stanovená zmenami tlaku alebo objemu ideálneho plynu.

Teplotu však môžeme merať aj takto: Ľubovoľne zvolenú a kedykoľvek reprodukovateľnú teplotu (napríklad teplotu skupenskej premeny nejakého chemického jedinca za zvoleného tlaku) označíme ľubovoľne zvoleným číslom τ_1 a merné číslo τ_2 inej teploty určíme tak, že medzi obidvoma teplotami necháme pracovať nejaký tepelný stroj a určíme jeho účinnosť η . Teplotu τ_2

vypočítame potom zo vzorca, ktorý teplotu τ_2 teraz definuje, $\eta = \frac{\tau_1 - \tau_2}{\tau_1}$.

Takto stanovenú teplotu, pretože je nezávislá od látky, ktorá sa nachodí v tepelnom stroji, voláme *absolútnou*. Je však ešte závislá od voľby merného čísla τ_1 teploty zvolenej za základ.

Pretože je tiež $\eta = \frac{T_1 - T_2}{T_1}$, je splnená rovnica

$$\frac{\tau_1 - \tau_2}{\tau_1} = \frac{T_1 - T_2}{T_1}$$

a teda aj úmera

$$\tau_1 : \tau_2 = T_1 : T_2$$

čiže $\tau = kT$.

Konštanta úmernosti k v predchádzajúcej rovnici je závislá od voľby τ_1 . Vhodnou voľbou τ_1 , vyplývajúcou napríklad z požiadavky, aby práve tak ako v plynovej stupnici Kelvinovej aj v stupnici termodynamickéj teplota varu vody za normálnych podmienok bola o 100 stupňov vyššia ako teplota mrazu vody, môžeme doceliť, aby bolo $k = 1$. Medzi všetkými absolútnymi stupnicami teploty, zodpovedajúcimi rôznym hodnotám konštanty k , existuje teda jedna, pre ktorú je $k = 1$, takže je totožná s Kelvinovou stupnicou stanovenou zmenami objemu alebo tlaku ideálneho plynu. Označuje sa týmže symbolom T a volá sa *absolútnou teplotou Kelvinovou*.

12.14. Entropia. Účinnosť akéhokoľvek tepelného stroja, v ktorom prebieha vratný Carnotov kruhový dej medzi teplotami T_1 a T_2 , podľa Carnotovej vety je

$$\eta = \frac{A'}{Q_1} = \frac{Q_1 - Q_2'}{Q_1} = \frac{T_1 - T_2}{T_1}$$

kde teploty T_1 a T_2 podľa výsledkov predchádzajúceho článku môžeme pokladať už za absolútne.

Ak píšeme: $Q_2' = -Q_2$, bude tiež

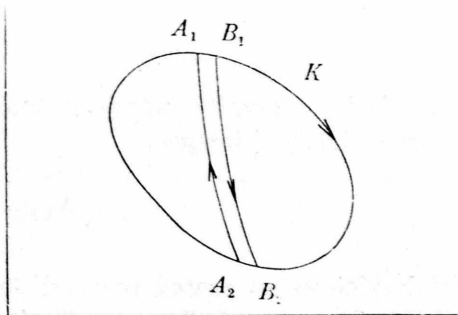
$$1 + \frac{Q_2}{Q_1} = 1 - \frac{T_2}{T_1}$$

čiže pre každý vratný Carnotov kruhový dej platí:

$$\frac{Q_1}{T_1} + \frac{Q_2}{T_2} = 0 \quad (1)$$

Stav látky alebo systému látok v termodynamickéj rovnováhe je daný istým konečným počtom stavových, od seba nezávislých veličín (parametrov). Nech je ich n . Môžeme ich považovať za súradnice bodu v n -rozmernom priestore. Sled všetkých stavov pri ľubovoľnom vratnom kruhovom deji predstavuje potom v sebe uzavretú krivku v n -rozmernom priestore. Všetky stavy, do ktorých sa môžeme dostať zo stavu zvoleného adiabaticky, predstavujú adiabatickú plochu.

Schematicky je naznačený kruhový dej na obr. 12.13 v sebe uzavretou krivkou K . Zvoľme na nej dva blízke body A_1 a B_1 , predstavujúce dva sebe blízke stavy systému pri teplote T_1 .



Obr. 12.13