

„A termodinamika alapjai” című cikkben olvashatunk a Carnot-féle körfolyamatról, s ennek megfordításáról, a „hőszivattyúról” is. Ez utóbbi fűtőtestnek tekinthető, hiszen a T_2 alacsonyabb hőmérsékletű hőtartályból Q_2 hőt von el, s munka befektetése után Q_1 hőt ad le a T_1 ($> T_2$) hőmérsékletű hőtartálynak. A folyamatban a hasznos munkavégzést a fűtendő helyiségnek leadott Q_1 jelenti, a berendezés működtetéséhez szükséges munka pedig a körfolyamat során végzett W mechanikai munka. A hatásfok definíciója ezért ebben az esetben

$$\eta = Q_1/W.$$

Ennek kiszámításához elevevítsük föl először azt, amit a szokásos irányú Carnot-folyamatról tudunk. Ugyanezen két hőtartály között működtetve az nyilván Q_1 hőt vesz fel T_1 hőmérsékleten és Q_2 -t ad le T_2 -n. Az eközben nyert hasznos munka abszolút értéke ugyanaz, mint az előző W . A hatásfokot most természetesen az

$$\eta_c = W/Q_1$$

összefüggéssel definiáljuk. Az abszolút hőmérséklet bevezetésekor láttuk, hogy

$$\eta_c = \frac{T_1 - T_2}{T_1}.$$

(Az egyszerűség kedvéért legyen T_2 , éppen az etalon hőmérséklet.) Mindezekből következik, hogy a „hőszivattyú” hatásfoka

$$\eta = \frac{1}{\eta_c} = \frac{T_1}{T_1 - T_2},$$

melyről látjuk, hogy 1-nél nagyobb, tehát igen gazdaságos fűtést tesz lehetővé. Természetesen eközben a környezettől hőt von el, azt tovább hűti. Az első főtétel alapján a körfolyamatra

$$\begin{aligned} \Delta E = 0 &= Q_1 - Q_2 - W, \\ Q_1 &= Q_2 + W, \end{aligned}$$

tehát az egész környezettől elvont hőt, és még a mechanikai munkának megfelelő hőt is a fűtendő helyiségnek adja át. Az 1-nél nagyobb hatásfok nincs ellentmondásban az energia megmaradásával, hiszen a leadott energia (Q_1) és a felvett energia ($Q_2 + W$) hányadosa ideális esetben is csak 1:

$$\frac{Q_1}{Q_2 + W} = 1.$$

Benkő Tibor (Győr, Révai M. Gimn., III. o. t.) dolgozata alapján