

A pumpa lenyomása során két szakaszt érdemes megkülönböztetni. Az első szakaszban a levegő még nem áramlik át a tömlőn, mert a szelep zárva van. Ekkor a levegő összenyomása jó közelítéssel adiabatikusnak tekinthető, mert gyors folyamat, és nincs idő számottevő hőleadásra. Az adiabatikus állapotváltozás egyenlete:

$$pV^\kappa = \text{állandó}, \quad \text{ahol levegőre } \kappa = \frac{c_p}{c_v} = \frac{f+2}{f} = 1,4.$$

Innen | a gáztörvényt is felhasználva | adódik, hogy

$$\frac{p^{\kappa-1}}{T^\kappa} = \text{állandó}, \quad \text{tehát } T_2 = T_1 \left(\frac{p_2}{p_1} \right)^{2/7}.$$

Ha például $T_1 = 300$ K hőmérsékletű levegő nyomását ötszörösére növeljük ($p_2 = 5p_1$, a kerékpárok pumpálásánál ez reális érték), akkor

$$T_2 = 300 \text{ K} \cdot 5^{2/7} \approx 475 \text{ K} \approx 200 \text{ }^\circ\text{C}$$

hőmérsékletre melegedhetne fel (ha nem lenne hővezetés).

A szelep kinyílásakor a gumicsövön átáramlik a gáz a tömlőbe, a pumpába pedig (felülről) hideg levegő kerül. Mivel a forró, nagy nyomású gáz a pumpa alsó részében található, a pumpa falát ott melegíti fel számottevően.

A vékony tömlőn átáramló levegő belső súrlódása, valamint a dugattyún levő bőr és a pumpa falának súrlódása ugyancsak melegíti a pumpa alsó részét, ezek a hatások azonban az adiabatikus felmelegedéshez képest nem lényegesek.

Bárdi Tibor (Debrecen, KLTE Gyak. Gimn., I. o.t.) és *Kovács Bonifác* (Jászberény, Liska J. Ip. Szki., II. o.t.) dolgozata alapján