

Szárítás: #4

Egy indirekt fűtésű terményszárító kaloriferébe óránként $L = 120000$ kg levegő áramlik, ahol $t_1 = 60$ °C-ra melegszik fel. Elméleti szárítást feltételezve számítsuk ki a berendezés vízpárologtató (G_v), nedves- (G_1) és szárítottanyag (G_2) teljesítményt, továbbá hőteljesítményét (Q) és fajlagos hőigényét (q)! A környezeti levegő adatai $t_0 = 10$ °C, $\varphi = 80$ % . A szárítóberendezést elhagyó levegő relatív páratartalma $\varphi = 50$ %. A belépő termény nedvességtartalma $w_1 = 20$ %, a szárítmányé pedig $w_2 = 14$ %.

Az anyag nedves bázison mért nedvességtartalom:

$$w = \frac{m_v}{m} \cdot 100 \text{ (\%)}$$

m_1 a nedves anyag tömege, m_2 a szárított anyag tömege, $m_v = m_1 - m_2$ a víztartalom tömege. A szárítóba be- és kilépő szárazanyag tömegárama:

$$G_s = G_1 - G_1 w_1 = G_1 (1 - w_1)$$

$$G_s = G_2 - G_2 w_2 = G_2 (1 - w_2)$$

$$G_1 (1 - w_1) = G_2 (1 - w_2) \Rightarrow G_2 = G_1 \frac{1 - w_1}{1 - w_2}$$

$$0 = G_1 - G_1 w_1 - G_2 + G_2 w_2 \Rightarrow G_1 - G_2 = G_1 w_1 - G_2 w_2 = \Delta G_v$$

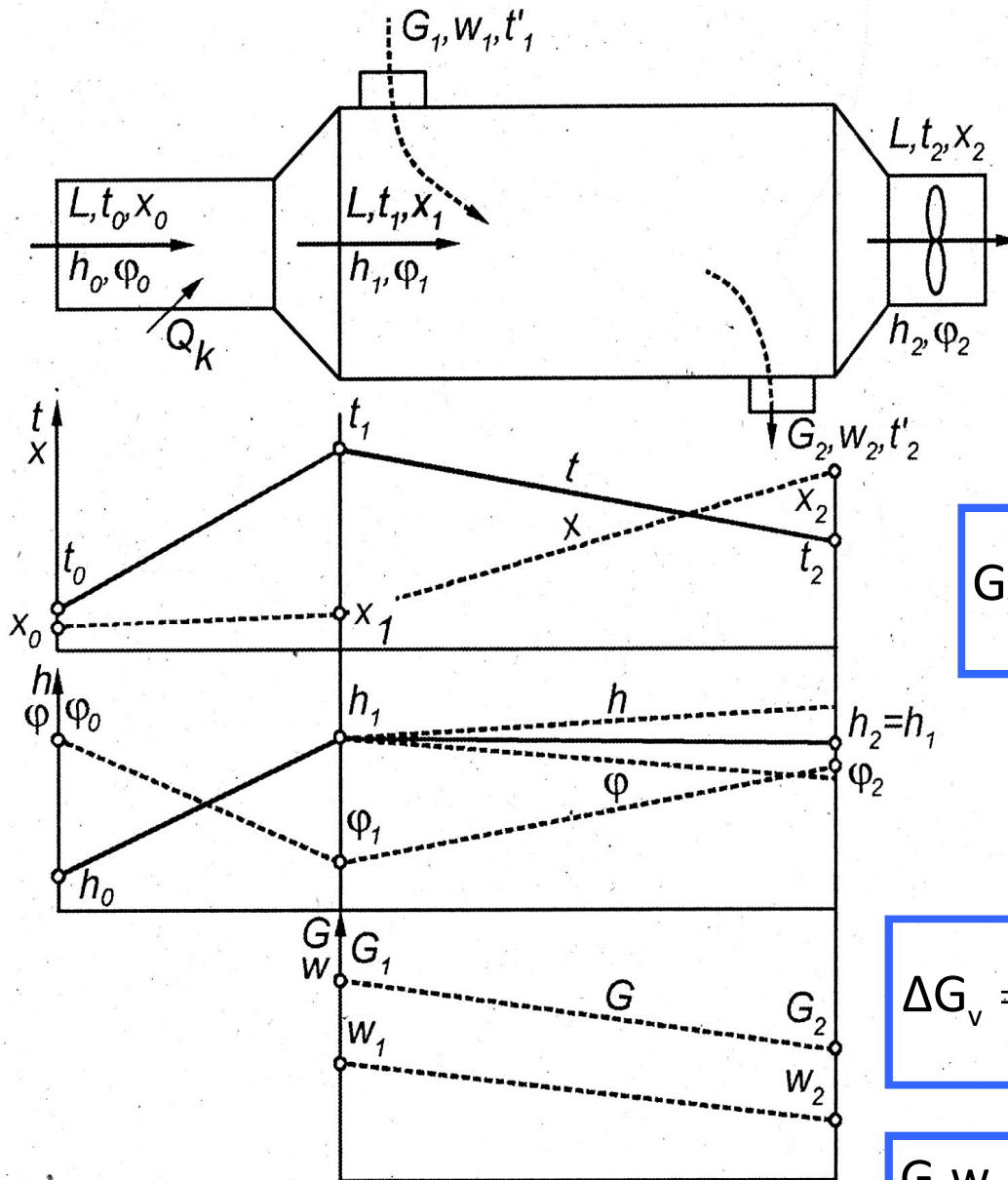
A szárítóközeggel elvitt víz tömegárama:

$$\Delta G_v = G_1 - G_2 = G_1 - G_1 \frac{1 - w_1}{1 - w_2} = G_1 \frac{w_1 - w_2}{1 - w_2}$$

A szárításhoz szükséges levegő tömegárama:

$$G_1 w_1 + L x_1 = G_2 w_2 + L x_2$$

$$L = \frac{\Delta G_v}{x_2 - x_1} = \frac{\Delta G_v}{\Delta x}$$



Hő- és tömegtranszport a szárítókamrában

	0	1	2
Hőmérséklet (t), °C	10	60	33,5
Relatív nedvességtartalom (φ), %	80		50
Nedvességtartalom (x), kg/kg	0,006	0,006	0,0165
Entalpia (h), kJ/kg	25	76	76

A vízpárolgató teljesítmény:

$$\Delta G_v = L \cdot (x_2 - x_1) = 120000 \cdot (0,0165 - 0,006) = 1260 \text{ kg/h}$$

A nedves-és szárítottanyag teljesítmény:

$$G_1 = \Delta G_v \cdot \frac{1 - w_2}{w_1 - w_2} = 1260 \cdot \frac{1 - 0,14}{0,20 - 0,14} = 18060 \text{ kg/h}$$

$$G_2 = G_1 - \Delta G_v = 18060 - 1260 = 16800 \text{ kg/h}$$

A szárítóberendezés hőteljesítménye:

$$Q = L \cdot (h_1 - h_0) = 120000 \frac{\text{kg levegő}}{\text{h}} \cdot (76 - 25) \frac{\text{kJ}}{\text{kg levegő}} = 6120000 \text{ kJ/h} = 6120000 \frac{\text{kW} \cdot \text{sec}}{3600 \cdot \text{sec}} = 1700 \text{ kW} = 1,7 \text{ MW}$$

A szárítóberendezés fajlagos hőigénye:

$$q = \frac{Q}{\Delta G_v} = \frac{1700000}{1260} \approx 1349 \frac{\text{W} \cdot \text{h}}{\text{kg víz}} = 1349 \cdot 3600 \frac{\text{W} \cdot \text{s}}{\text{kg víz}} = 4856400 \frac{\text{J}}{\text{kg víz}} \approx 4,86 \frac{\text{MJ}}{\text{kg víz}}$$

