

Ha a párolgástól eltekintünk, a folyadékok súlya változatlan marad.

Tételezzük fel, hogy az 1. edény felfelé szűkülő, a 3. bővülő, a 2. pedig állandó keresztmetszetű, ahogy ezt az ábra sugallja!

1986-01-043-1.eps

1. ábra

1986-01-043-2.eps

2. ábra

Az 1. és a 2. ábra a melegítés előtti, illetve utáni helyzetet ábrázolja.

Legyen  $h$  a folyadékszint magassága a melegítés előtt,  $h_1$ ,  $h_2$ , illetve  $h_3$  pedig a melegítés után a három edényben! A folyadékszintek  $\Delta h_i$  ( $i = 1, 2, 3$ ) megváltozása:

$$(1) \quad \Delta h_i = \Delta V_i / A_i = \beta \Delta T V_i / A_i,$$

ahol  $V_i$  a petróleum térfogata,  $A_i$  a folyadék felszínénél levő  $\Delta V_i$  térfogatú rész átlagos keresztmetszete,  $\Delta T$  a hőmérsékletváltozás, és  $\beta$  a térfogati hőtágulási együttható. A  $V_i/A_i$  arány a felfelé szűkülő edényre a legnagyobb, a bővülőre a legkisebb, tehát

$$(2) \quad h_1 < h_2 < h_3.$$

Legyen az edények alapterülete  $A$ ! Írjuk fel a fenéklapra ható nyomóerőt az 1., a 2. és a 3. esetben a melegítés előtt ( $F_1, F_2, F_3$ ), illetve után ( $F'_1, F'_2, F'_3$ ):

$$(3) \quad F_1 = F_2 = F_3 = h \rho_1 g A,$$

$$(4) \quad F'_1 = h_1 \rho_2 g A,$$

$$(5) \quad F'_2 = h_2 \rho_2 g A,$$

$$(6) \quad F'_3 = h_3 \rho_2 g A,$$

ahol  $\rho_1$  és  $\rho_2$  a petróleum sűrűsége a melegítés előtt és után.

A (2) és a (4), (5), (6) egyenletek összehasonlításából következik, hogy

$$(7) \quad F'_1 < F'_2 < F'_3.$$

Mivel a folyadék tömege állandó, ezért  $F_2 = F'_2$ , vagyis a függőleges falú edényben a fenéklapra ható nyomóerő nem változik. Ezt összevetve a (7) egyenlettel, azt kapjuk, hogy a felfelé táguló edényben csökken, a felfelé szűkülő edényben pedig nő a fenéklapra ható nyomóerő a melegítés során.