

Előzetes számítások: teljesen feltöltött (gázpárna nélküli) tartály törésének vizsgálata

A következő problémákat vizsgáljuk:

1. Feltéve, hogy egy gömb alakú propántartályt túltöltöttek, azaz a teljes belső térfogatot folyadék tölti ki (nincs gázpárna), meghatározandó az a hőmérsékletváltozás, melynél a tartály a túlnyomástól szétreped. A repedés feltétele, hogy a tartály falában fellépő húzófeszültség eléri a tartály anyagának szakítószilárdságát.
2. Ugyanaz, mint az 1. pontban, de ezúttal a repedés feltételének a próbanyomás elérését tekintjük.
3. Meghatározandó adott tartály hőmérsékletének emelkedése a napsugárzás hatására (a visszaverődést elhanyagolva).

Az 1.-2. pontokhoz a megfelelő szilárdságtani problémát oldottuk meg. A következő eredményeket kaptuk:

1. A megrepedéshez vezető kritikus minimális hőmérsékletnövekedés

$$\Delta T_C = \frac{3(1-\sigma)\sigma_C}{E\beta},$$

ahol : σ – Poisson szám
 E – Young – modulus
 σ_C – szakítószilárdság
 β – a folyadék hőtágulási együtthatója.

2. A megrepedéshez vezető kritikus minimális hőmérsékletnövekedés

$$\Delta T_C = \frac{3}{2} \frac{(1-\sigma)p_C R}{E\beta d},$$

ahol : p_C – a tartály próbanyomása
 R – a tartály sugara
 d – a tartály falvastagsága.

3. A folyadék hőmérsékletváltozása a napsugárzás hatására

$$\Delta T = \frac{3}{4} \frac{I \cdot t}{\rho \cdot R \cdot c_V},$$

ahol : I – a sugárzás intenzitása
 ρ – a folyadék sűrűsége
 c_V – a folyadék fajhője
 t – a napsugárzás időtartama.