

22-12-2021

US320

Grupo 45
Bruno Ribeiro nº1201000
Carlos Rodrigues nº1201001
José Pessoa nº1201007
Rita Lello nº1201240

Determinação da resistência térmica de uma parede de um contentor:

- 1.1.** Para a constituição do contentor de 7°C foram escolhidos os seguintes materiais:
- Parede interior: madeira, soft-board de condutividade $K=0,08\text{W}/(\text{mK})$
 - Camada intermédia: espuma de poliuretano de condutividade entre os $K=0,025\text{W}/(\text{mK})$ e os $K=0,035\text{W}/(\text{mK})$
 - Parede exterior: aço inoxidável de condutividade $K=15\text{W}/(\text{mK})$
- 1.2.** Para a constituição do contentor de -5°C foram escolhidos os seguintes materiais:
- Parede interior: cortiça expandida, de condutividade entre os $K=0,0045\text{W}/(\text{mK})$ e os $K=0,04\text{W}/(\text{mK})$
 - Camada intermédia: lã de vidro de condutividade $K=0,04\text{W}/(\text{mK})$
 - Parede exterior: aço inoxidável de condutividade $K=15\text{W}/(\text{mK})$

Nota: Em 1.1 e 1.2 foram estes os materiais escolhidos devido à sua reduzida condutividade térmica, a parede exterior apesar de possuir uma condutividade muito mais elevada é necessária para oferecer estrutura ao contentor. Comparando os materiais dos dois contentores, no contentor que possuirá menores temperaturas escolhemos materiais com condutividades inferiores apesar dos materiais do outro contentor serem na mesma bons isoladores.

- 1.3.** Assumindo uma espessura de 30cm, dividindo os mesmos de igual forma pelos 3 materiais ($L_1=L_2=L_3$), e considerando a área de 1m^2

A) Contentor 7°C

$$A = 1\text{m}^2$$

$$R_{\text{soft-board}} = R_1 = \frac{L_1}{K_1 \times A} = \frac{1 \times 10^{-1}}{0,08 \times 1} = 1,25\text{K/W}$$

$$K_2 = \text{valor médio do intervalo de condutividade da espuma de poliuretano} \\ = 0,03\text{W}/(\text{mK})$$

$$R_{\text{espuma de poliuretano}} = R_2 = \frac{L_2}{K_2 \times A} = \frac{1 \times 10^{-1}}{0,03 \times 1} = 3,33\text{K/W}$$

$$R_{\text{aço inoxidável}} = R_3 = \frac{L_3}{K_3 \times A} = \frac{1 \times 10^{-1}}{15 \times 1} = 6,67 \times 10^{-3}\text{K/W}$$

Uma vez que as resistências R_1 , R_2 e R_3 estão em série a resistência total será considerada a soma das mesmas.

$$R_{TOTAL} = R_1 + R_2 + R_3 = 1,25 + 3,33 + 6,67 \times 10^{-3} = 4,59 \text{K/W}$$

B) Contentor -5°C

$$A = 1 \text{m}^2$$

$$K_1 = \text{valor médio do intervalo de condutividade da cortiça expandida} \\ = 0,02225 \text{W/(mK)}$$

$$R_{\text{cortiça expandida}} = R_1 = \frac{L_1}{K_1 \times A} = \frac{1 \times 10^{-1}}{0,02225 \times 1} = 4,49 \text{K/W}$$

$$R_{\text{lã de vidro}} = R_2 = \frac{L_2}{K_2 \times A} = \frac{1 \times 10^{-1}}{0,04 \times 1} = 2,5 \text{K/W}$$

$$R_{\text{aço inoxidável}} = R_3 = \frac{L_3}{K_3 \times A} = \frac{1 \times 10^{-1}}{15 \times 1} = 6,67 \times 10^{-3} \text{K/W}$$

Uma vez que as resistências R_1 , R_2 e R_3 estão em série a resistência total será considerada a soma das mesmas.

$$R_{TOTAL} = R_1 + R_2 + R_3 = 4,49 + 2,5 + 6,67 \times 10^{-3} = 7,00 \text{K/W}$$