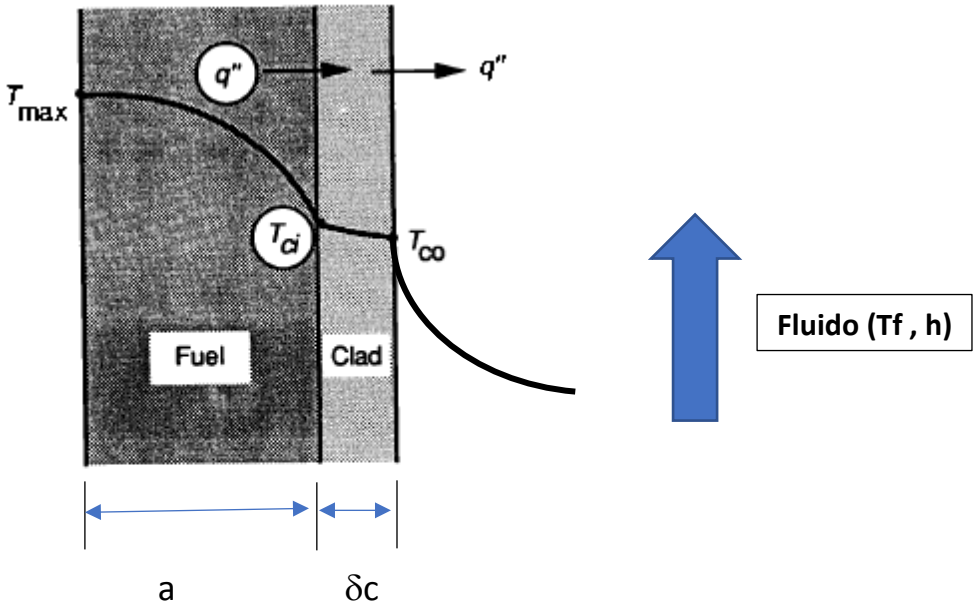
PROBLEMA TRANSFERÊNCIA DE CALOR EM EC TIPO PLACA



Os dados do problema são:

a = 0,05 cm

δc = 0,025 cm

L_P = 82,5 cm

Q_P = 12,5 kW/m^3

$k_{U_3Si_2}$ = 110 W/mK

k_{Al} = 204 W/mK

h_{H2O} = ~~80~~ 8.000 W/m^{2}K

Determine:

1) As temperaturas Tmax, Tci e Tco para Tf = 38 ^{o}C;

2) As temperaturas Tmax, Tci e Tco para Tf = 42 ^{o}C;

3) A temperatura Tf para uma Tmax = 350 ^{o}C e h_{H2O} = 12 kW/m^{2}K

SOLUÇÃO

Potência térmica total do núcleo ➔ $Q = 5.000.000\ W_t$;

No. EC = 20 x 20 = 400;

Para cada placa, temos:

a = 0,05 cm = 0,0005 m

δ_C =0,025 cm =0,00025 m

L_P = 7,5 cm = 0,075 m

H_P = 82,5 cm = 0,825 m

$A_{TC} = 2 \times 0,075 \times 0,825 = 0,124\ m^2$

$Vol_{U3Si2} = 0,001 \times 0,075 \times 0,825 = 6,2 \times 10^{-5}\ m^3$

$q''' = 12.500/(6,2 \times 10^{-5}) = 202,020\ MW/m^3$

$q'' = q''' \times a = 101,01\ kW/m^2$

Determinar

1) As temperaturas T_{MAX}, T_{CI} e T_{CO} para T_F = 38 °C;

T_F = 38 °C

$T_{CO} = T_F + q'' \times 1/h = 38 + (101.010/8.000)$

T_{CO} = 50,63 °C

$T_{CI} = T_{CO} + q'' \times \delta c/k_{Al} = 50,63 + (101.010 \times 0,00025/204)$

T_{CI} = 50,75 °C

$T_{MAX} = T_{CI} + q'' \times a/(2 \times k_{U_3Si_2}) = 50,75 + (101.010 \times 0,0005/2 \times 110)$

T_{MAX} = 51 °C

2) As temperaturas T_{MAX}, T_{CI} e T_{CO} para T_F = 42 ^oC

T_F = 42 ^oC

$T_{CO} = T_F + q'' \times 1/h = 42 + (505.050/8.000)$

T_{CO} = 54,63 ^oC

$T_{CI} = T_{CO} + q'' \times \delta c/k_{Al} = 101,13 + (505.050 \times 0,00025/204)$

T_{CI} = 54,75 ^oC

$T_{MAX} = T_{CI} + q'' \times a/(2 * k_{U_3Si_2}) = 101,75 + (505.050 \times 0,0005/2 \times 110)$

T_{MAX} = 55 ^oC

3) A temperatura T_f para uma T_{MAX} = 350 ^oC e h_{H2O} = 12 kW/m^2K

$T_F = T_{MAX} - q'' \times [(1/h) + (\delta c/k_{Al}) + (a/2\, k_{U_3Si_2})] =$

$T_F = 350 - 101.010 \times [(1/12.000) + (0,00025/204) + (0,0005/2 \times 110)]$

T_F = 341,23 ^oC