

## Tema 1 2017 321 921 1021 1022

Se consideră un schimbător de căldură cu fascicul tubular (SCFT) format din 61 de țevi dispuse pe cercuri concentrice, într-o manta cilindrică. Mantaua, având diametrul exterior de 550 mm, este confecționată din oțel carbon cu grosimea de 5 mm. Țevile fasciculului, confecționate din oțel inoxidabil, au diametrul interior de 30 mm, iar grosimea peretelui țevii este de 2,5 mm.

În spațiul dintre țevi și manta circulă un ulei mineral care se răcește de la 353 la 313 K, pe seama agentului de răcire (apă dedurizată) care circulă prin țevi, în contracurent cu uleiul, încălzindu-se de la 20 la 40 °C.

Schimbătorul lucrează în regim continuu, staționar, fiind alimentat cu 50 kg/s ulei mineral fierbinte. Pierderile de căldură în mediul înconjurător se consideră neglijabile.

1. Să se calculeze necesarul de agent de răcire (apă dedurizată) al schimbătorului de căldură (exprimat ca debit masic, respectiv volumic).
2. Să se calculeze valoarea criteriului Re pentru apă la intrarea, respectiv la ieșirea din țevile schimbătorului de căldură și să se precizeze caracterul curgerii.
3. Să se calculeze diametrul echivalent al secțiunii de curgere a uleiului.
4. Să se calculeze viteza medie de curgere a uleiului prin SCFT.
5. Să se calculeze valoarea criteriului Re pentru ulei la intrarea, respectiv la ieșirea din schimbătorul de căldură și să se precizeze caracterul curgerii.
6. Să se reprezinte grafic variația temperaturilor celor două fluide de-a lungul SCFT (diagrama termică) și să se calculeze valoarea potențialului mediu al transferului termic ( $\Delta T_{med}$ ).
7. Să se determine valoarea fluxului termic schimbat între cele două fluide și să se determine suprafața necesară de transfer de căldură, știind că valoarea coeficientului global de transfer de căldură este de 1500 W/(m<sup>2</sup>×K).

### Proprietăți termofizice ale fluidelor

Temperatură	Densitate	Viscozitate dinamică	Conductivitate termică	Capacitate termică masică
<b>Apă dedurizată</b>				
20 °C	0,998 kg/L	1 cP	0,58 W/(m×K)	4180 J/(kg×K)
40 °C	992 kg/m <sup>3</sup>	0,9 mPa×s	0,60 W/(m×K)	4,18 kJ/(kg×K)
<b>Ulei mineral</b>				
313 K	0,82 g/cm <sup>3</sup>	45 × 10 <sup>-3</sup> Pa×s	0,44 W/(m×K)	2000 J/(kg×K)
353 K	780 kg/m <sup>3</sup>	15 cP	0,40 W/(m×K)	1800 J/(kg×K)