

Tema 4 FDT / FDTOU / TCM 2016

Într-un schimbător de căldură cu plăci care funcționează în regim continuu, staționar, circulă în contracurent lapte pasteurizat și apă de răcire. Laptele se răcește de la 80 la 40 °C, iar apa de răcire se încălzește de la 10 la 50 °C.

Viteza de circulație a fluidelor prin schimbător este: $v_{\text{apă}} = 1,5 \text{ m/s}$; $v_{\text{lapte}} = 2 \text{ m/s}$.

Coeficienții individuali de transfer de căldură ai celor două fluide se calculează cu ecuații de forma:

$$Nu = 0,29 \times Re^{0,65} \times Pr^{0,40} \times m$$

cu $m_{\text{lapte}} = 0,95$ și $m_{\text{apă}} = 1,00$.

$$Nu = (\alpha \times d_{\text{ech}}) / \lambda$$

Plăcile schimbătorului au următoarele caracteristici:

- lățime: 500 mm;
- lungime: 1500 mm;
- grosime: 1 mm;
- distanța dintre două plăci alăturate: 3 mm;
- material de construcție: oțel inoxidabil.

Știind că pe partea de circulație a apei apare un strat de depuneri aderente cu grosimea de 0,5 mm și conductivitatea termică de $1,5 \text{ W/(m} \times \text{K)}$, să se determine:

1. Potențialul mediu al transferului termic în schimbător;
2. Regimul de curgere al laptelui;
3. Regimul de curgere al apei;
4. Coeficientul individual de transfer termic al laptelui;
5. Coeficientul individual de transfer termic al apei;
6. Valoarea coeficientului global de transfer de căldură între cele două fluide.

Proprietățile termofizice ale laptelui și apei de răcire:

Proprietatea, UM	Lapte pasteurizat		Apă de răcire	
	40 °C	80 °C	10 °C	50 °C
Densitate, kg/m ³	1040	1000	1000	988
Viscozitate, mPa·s	1,80	0,90	1,31	0,55
Conductivitate termică, W/(m × K)	0,48	0,40	0,575	0,648
Capacitate termică masică, J/(kg × K)	3900	3700	4190	4180