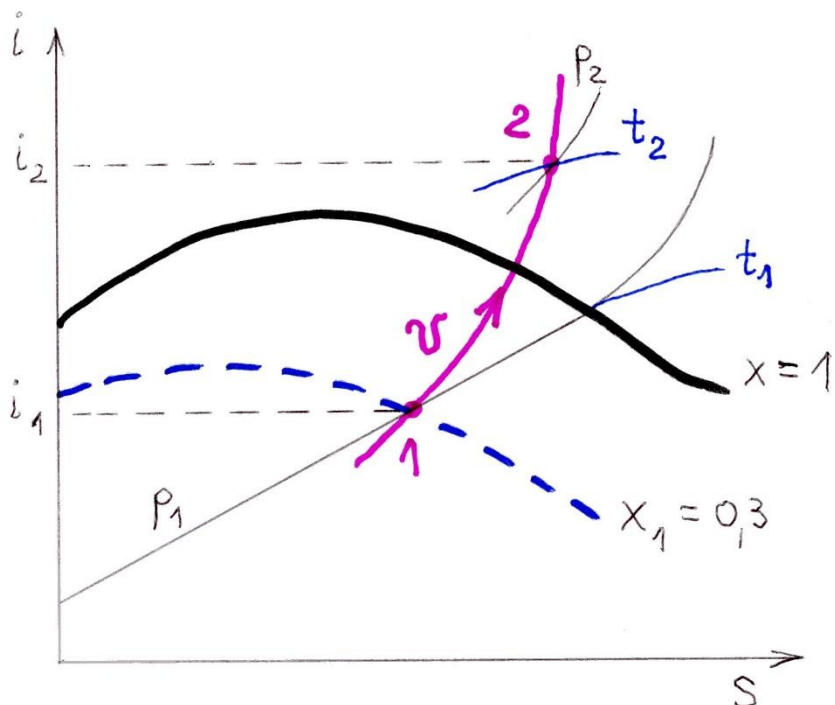


Kocioł parowy wypełniony jest ilością $m = 4800$ kg mokrej pary wodnej o ciśnieniu $p_1 = 0,2$ MPa i stopniu suchości $x_1 = 0,3$. Do pary doprowadzany jest strumień $\dot{Q}_d = 350$ kW ciepła przy zamkniętych zaworach odcinających kocioł ($V = idem$). Po jakim czasie ciśnienie w kotle wzrośnie do $p_2 = 0,8$ MPa? Jaka temperatura miała para na początku i końcu przemiany?



Parametry określające stan wody na linii granicznej $x = 0$ i $x = 1$

uszeregowane według ciśnienia

Ciśnienie p	Tempera- tura T	Objętość właściwa		Entalpia właściwa		Ciepło parowania r	Entropia właściwa	
		cieczy v'	pary v''	cieczy i'	pary i''		cieczy s'	pary s''
MPa	K	m^3/kg		kJ/kg		kJ/(kg K)		
0,15	384,52	0,0010530	1,1597	467,13	2693,9	2226,8	1,4336	7,2248
0,16	386,47	0,0010547	1,0917	475,38	2696,8	2221,4	1,4550	7,2032
0,18	390,08	0,0010579	0,97775	490,70	2702,1	2211,4	1,4944	7,1638
0,20	393,38	0,0010608	0,88592	504,7	2706,9	2202,2	1,5301	7,1286
0,22	396,42	0,0010636	0,81027	517,6	2711,3	2193,7	1,5628	7,0967

$$v_1 = (1-x)v' + xv'' = (1-0,3) \cdot 0,0010608 + 0,3 \cdot 0,88592 = 0,2665 \left[\frac{m^3}{kg} \right]$$

$$i_1 = (1-x)i' + xi'' = (1-0,3) \cdot 504,7 + 0,3 \cdot 2706,9 = 1165,4 \left[\frac{kJ}{kg} \right]$$

$$i_2 = 2858,5 \left[\frac{kJ}{kg} \right]$$

$$u_1 = i_1 - p_1 v_1 = 1165,4 \cdot 10^3 - 0,2 \cdot 10^6 \cdot 0,2665 = 1112,1 \cdot 10^3 \left[\frac{J}{kg} \right] = 1112,1 \left[\frac{kJ}{kg} \right]$$

$$u_2 = i_2 - p_2 v_1 = 2858,5 \cdot 10^3 - 0,8 \cdot 10^6 \cdot 0,2665 = 2645,3 \cdot 10^3 \left[\frac{J}{kg} \right] = 2645,3 \left[\frac{kJ}{kg} \right]$$

$$q_{1-2} = u_2 - u_1 = 2645,3 - 1112,1 = 1533,2 \left[\frac{kJ}{kg} \right]$$

$$Q_{1-2} = m q_{1-2} = 4800 \cdot 1533,2 = 7,359 \cdot 10^6 [J]$$

$$\tau = \frac{Q_{1-2}}{\dot{Q}_d} = \frac{7,359 \cdot 10^6}{350} = 21026 [s] = 350,43 [\text{min}] = 5,84 [\text{godz}]$$

$$t_1 = 120,2 [^{\circ}\text{C}]$$

$$t_2 = 208,5 [^{\circ}\text{C}]$$

