

Самостални задатак

За биомасу, састава приказаног у Табели, потребно је израчунати следеће:

- теоријску количину кисеоника за потпуно сагоревање горива
- теоријску количину ваздуха за потпуно сагоревање
- стварну количину ваздуха за сагоревање, ако је коефицијент вишка ваздуха $\lambda = 1,3$
- количину влажних и сувих продуката сагоревања
- састав влажних и сувих продуката сагоревања
- горњу и доњу топлотну моћ
- калориметарску температуру сагоревања (занемарити енталпију горива и ваздуха).

C (% m/m)	H (% m/m)	O (% m/m)	N (% m/m)	S (% m/m)	A (% m/m)	W (% m/m)
36,10	6,28	22,19	0,09	0,00	1,02	34,32

Теоријска количина кисеоника за потпуно сагоревање

$$\begin{aligned} O_{min}(m^3/kg) &= 1,867g_C + 5,6g_H + 0,7g_S - 0,7g_O \\ &= 1,867 \cdot 0,3610 + 5,6 \cdot 0,0628 + 0,7 \cdot 0 - 0,7 \cdot 0,2219 = 0,870 \end{aligned}$$

Теоријска количина ваздуха за потпуно сагоревање

$$L_{min}(m^3/kg) = \frac{O_{min}}{0,21} = \frac{0,870}{0,21} = 4,144$$

Стварна количина ваздуха за потпуно сагоревање

$$L_{stv}(m^3/kg) = \lambda \cdot L_{min} = 1,3 \cdot 4,144 = 5,387$$

Количина влажних и сувих продуката сагоревања

$$V_{CO_2}(m^3/kg) = 1,867g_C = 1,867 \cdot 0,3610 = 0,674$$

$$V_{SO_2}(m^3/kg) = 0,7g_S = 0,7 \cdot 0,0 = 0,000$$

$$V_{H_2O}(m^3/kg) = 11,2g_H + 1,24g_W = 11,2 \cdot 0,0628 + 1,24 \cdot 0,3432 = 1,129$$

$$V_{O_2}(m^3/kg) = 0,21(\lambda - 1)L_{min} = 0,21(1,3 - 1)4,144 = 0,261$$

$$V_{N_2}(m^3/kg) = 0,79L_{stv} + 0,8g_N = 0,79 \cdot 5,387 + 0,8 \cdot 0,0009 = 4,256$$

$$V_v(m^3/kg) = V_{CO_2} + V_{SO_2} + V_{H_2O} + V_{O_2} + V_{N_2} = 0,674 + 0 + 1,129 + 0,261 + 4,256 = 6,320$$

$$V_s(m^3/kg) = V_{CO_2} + V_{SO_2} + V_{O_2} + V_{N_2} = 0,674 + 0 + 0,261 + 4,256 = 5,191$$

Састав влажних и сувих продуката сагоревања

$$CO_{2v}(\% v/v) = \frac{V_{CO_2}}{V_v} 100 = \frac{0,674}{6,320} 100 = 10,66$$

$$SO_{2v}(\% v/v) = \frac{V_{SO_2}}{V_v} 100 = \frac{0,000}{6,320} 100 = 0,00$$

$$H_2O_v(\% v/v) = \frac{V_{H_2O}}{V_v} 100 = \frac{1,129}{6,320} 100 = 17,86$$

$$O_{2v}(\% v/v) = \frac{V_{O_2}}{V_v} 100 = \frac{0,261}{6,320} 100 = 4,13$$

$$N_{2v}(\% v/v) = \frac{V_{N_2}}{V_v} 100 = \frac{4,256}{6,320} 100 = 67,35$$

$$CO_{2s}(\% v/v) = \frac{V_{CO_2}}{V_s} 100 = \frac{0,674}{5,191} 100 = 12,98$$

$$SO_{2s}(\% v/v) = \frac{V_{SO_2}}{V_s} 100 = \frac{0,000}{5,191} 100 = 0,00$$

$$O_{2s}(\% v/v) = \frac{V_{O_2}}{V_s} 100 = \frac{0,261}{5,191} 100 = 5,03$$

$$N_{2s}(\% v/v) = \frac{V_{N_2}}{V_s} 100 = \frac{4,256}{5,191} 100 = 81,99$$

Горња и доња топлотна моћ

$$H_g \left(\frac{kJ}{kg} \right) = 340 \cdot C + 1420 \left(H - \frac{O}{8} \right) + 93 \cdot S = 340 \cdot 36,10 + 1420 \left(6,28 - \frac{22,19}{8} \right) + 93 \cdot 0 = 17.253$$

$$\begin{aligned} H_d \left(\frac{kJ}{kg} \right) &= 340 \cdot C + 1190 \left(H - \frac{O}{8} \right) + 93 \cdot S - 25 \cdot W \\ &= 340 \cdot 36,10 + 1190 \left(6,28 - \frac{22,19}{8} \right) + 93 \cdot 0 - 25 \cdot 34,32 = 15.588 \end{aligned}$$

Калориметарска температура сагоревања

$$t_{sp1} = 1500^\circ C$$

c_{pCO_2} (kJ/kmolK)	52,58	c_{pCO_2} (kJ/m ³ K)	2,347
c_{pSO_2} (kJ/kmolK)	52,20	c_{pSO_2} (kJ/m ³ K)	2,330
c_{pH_2O} (kJ/kmolK)	41,47	c_{pH_2O} (kJ/m ³ K)	1,851
c_{pO_2} (kJ/kmolK)	34,27	c_{pO_2} (kJ/m ³ K)	1,530
c_{pN_2} (kJ/kmolK)	32,38	c_{pN_2} (kJ/m ³ K)	1,446

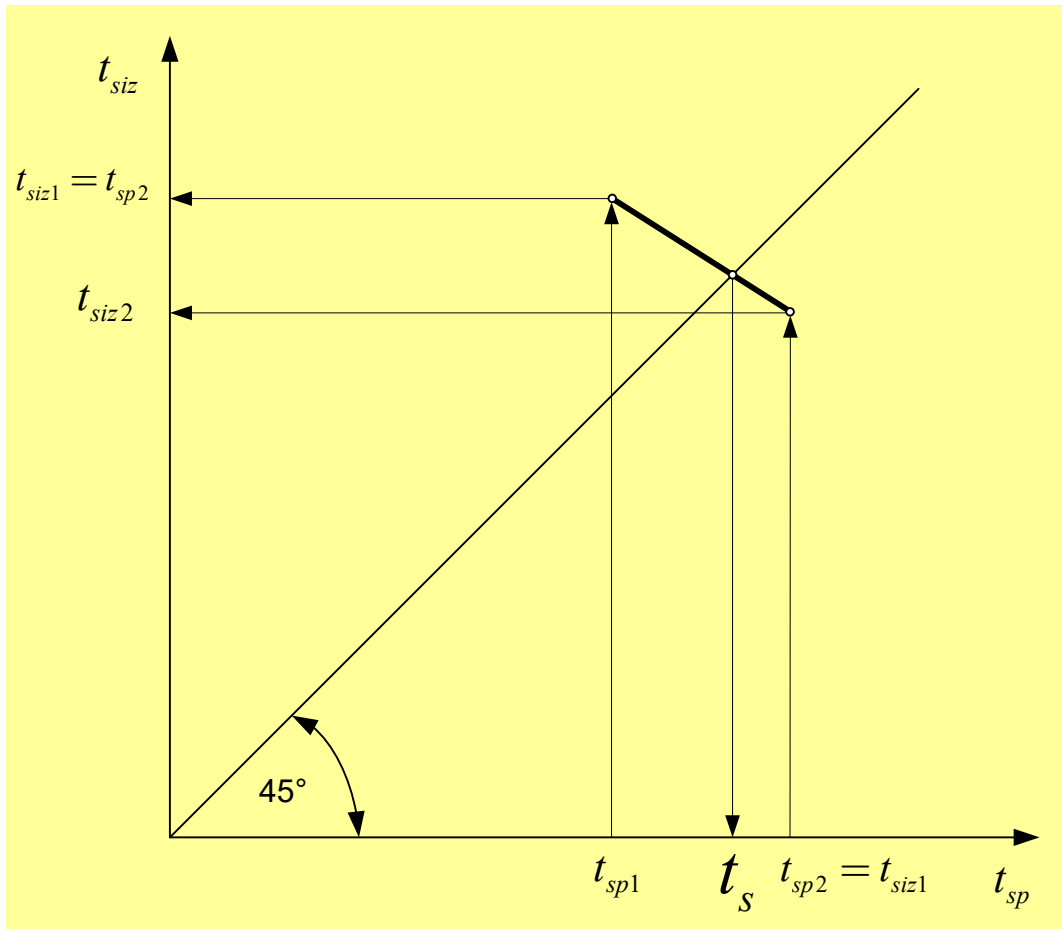
$$t_{siz1} = \frac{15.588}{0,674 \cdot 2,347 + 0 \cdot 2,330 + 1,129 \cdot 1,851 + 0,261 \cdot 1,530 + 4,256 \cdot 1,446} = 1.524$$

$$t_{sp2} = t_{siz1} = 1524^\circ C$$

c_{pCO_2} (kJ/kmolK)	52,70	c_{pCO_2} (kJ/m ³ K)	2,353
c_{pSO_2} (kJ/kmolK)	52,27	c_{pSO_2} (kJ/m ³ K)	2,334
c_{pH_2O} (kJ/kmolK)	41,60	c_{pH_2O} (kJ/m ³ K)	1,857
c_{pO_2} (kJ/kmolK)	34,32	c_{pO_2} (kJ/m ³ K)	1,532
c_{pN_2} (kJ/kmolK)	32,43	c_{pN_2} (kJ/m ³ K)	1,448

$$t_{siz2} = \frac{15.588}{0,674 \cdot 2,353 + 0 \cdot 2,334 + 1,129 \cdot 1,857 + 0,261 \cdot 1,532 + 4,256 \cdot 1,448} = 1.521$$

Графичко решавање:



Температура сагоревања: $t_s = 1.522^\circ\text{C}$