

Расчет теплоемкой печи по ГОСТ 2127-47

5. Средняя часовая отдача печи $Q_{\text{час}}$ (ккал/час) :

$$\text{м}^2 \quad 1000 \text{ ккал} = 1,163 \text{ кВт} \cdot \text{час} \text{ (для справки)}$$

$$\alpha_1 := 450 \quad (\text{ккал}/\text{м}^2 \cdot \text{час}) \quad - \text{средний коэф. теплоотдачи при температуре поверхности } 55 - 65 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$F_{\text{пов}} := (2.18 \cdot 2.15) \cdot 2 + (0.76 \cdot 2.15) \cdot 2 \quad (\text{м}^2)$$

$$F_{\text{пов}} = 12.642 \quad (\text{м}^2) \quad - \text{теплоотдающая поверхность 4-х стенок}$$

$$F_{\text{пер}} := (2.18 \cdot 0.76) \quad (\text{м}^2) \quad - \text{теплоотдающая поверхность перекрытия до 2.1 метра, при толщине до 14 см.}$$

$$Q_{\text{час}} := \alpha_1 \cdot F_{\text{пов}} + \alpha_1 \cdot F_{\text{пер}} \cdot 0.75$$

$$Q_{\text{час}} = 6.248 \times 10^3 \quad - (\text{ккал}/\text{час})$$

$$Q_{\text{час_кВт}} := Q_{\text{час}} \cdot \frac{1.163}{1000} \quad Q_{\text{час_кВт}} = 7.267 \quad (\text{кВт} \cdot \text{час})$$

$$Q_{\text{расч}} := Q_{\text{час}} \cdot 12 \quad \text{расчетная теплоотдача печи между двумя смежными топками}$$

$$Q_{\text{расч}} = 7.498 \times 10^4$$

$$M := 0.11 \quad \text{коэффициент неравномерности теплоотдачи печи}$$

$$m := 2.00 \quad (\text{час}) \quad \text{продолжительность одной топки в часах}$$

$$n := 12 - m \quad (\text{час}) \quad \text{время между концом топки и началом следующей в часах}$$

$$n = 10$$

$$c := 0.21 \quad \left(\frac{\text{ккал}}{\text{кг} \cdot \text{ }^\circ\text{C}} \right) \quad \text{удельная теплоемкость печи}$$

$$\Delta t := 80 \quad (^\circ\text{C}) \quad \text{перепад температуры массива печи от макс. разогретого состояния до начала следующей топки}$$

$$G := Q_{\text{час}} \cdot \frac{n}{c \cdot \Delta t} \quad (\text{кг}) \quad \text{вес потребного активного массива печи}$$

должен быть не менее

$$G = 3.719 \times 10^3 \quad (\text{кг})$$

$$G_{\text{шт}} := \frac{G}{3.25} \quad (\text{шт}) \quad G_{\text{шт}} = 1.144 \times 10^3 \quad (\text{шт})$$

$$Q_{\text{pn}} := 3300 \quad \left(\frac{\text{ккал}}{\text{кг}} \right) \quad \text{низшая теплопроизводительность}$$

рабочего топлива

$$\eta := 0.7 \quad \text{КПД печи}$$

$$B := \frac{Q_{\text{расч}}}{Q_{\text{pn}} \cdot \eta} = 32.458 \quad (\text{кг}) \quad \text{количество топлива на одну}$$

закладку

$$B_{\text{час}} := \frac{B}{m} = 16.229 \quad (\text{кг}) \quad \text{часовой расход топлива}$$

$$\gamma := 420 \quad \left(\frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \right) \quad \text{объемный вес дров с 25\% влажностью}$$

$$V_t := \frac{B}{\gamma} = 0.077 \quad (\text{м}^3) \quad \text{объем топлива на одну}$$

закладку

$$h_t := 0.35 \quad (\text{м}) \quad \text{толщина топлива в топливнике}$$

$$H_t := 0.77 \quad (\text{м}) \quad \text{высота топливника}$$

$$F_t := \frac{V_t}{h_t} = 0.221 \quad (\text{м}^2) \quad \text{площадь пода топливника}$$

$$b_t := 0.4 \quad (\text{м}) \quad \text{ширина топливника}$$

$$l_t := \frac{F_t}{b_t} = 0.552 \quad (\text{м}) \quad \text{длина топливника}$$

$$V_{t1} := l_t \cdot b_t \cdot H_t = 0.17 \quad (\text{м}^3) \quad \text{объем топлива по расчету}$$

$$\eta_t := 0.9 \quad \text{КПД топлива с колосниковой решеткой}$$

$$E := 350000 \quad \left(\frac{\text{ккал}}{\text{м}^2 \cdot \text{час}} \right) \quad \text{тепловое напряжение топочного пространства}$$

$$V_{t2} := V_{\text{час}} \cdot Q_{\text{пр}} \cdot \frac{\eta_t}{E} = 0.138 \quad (\text{м}^3) \quad \text{проверочный объем топлива}$$

V_{t1} должен быть больше V_{t2} , в противном случае увеличить высоту топлива!

$$R := 250 \quad \left(\frac{\text{кг}}{\text{м}^2} \right) \quad \text{напряжение колосниковой решетки}$$

$$F_k := \frac{V_{\text{час}}}{R} = 0.065 \quad (\text{м}^2) \quad \text{площадь колосниковой решетки}$$

$$\omega := 0.25 \cdot F_k = 0.016 \quad (\text{м}^2) \quad \text{площадь живого сечения решетки}$$

$$V_0 := 10 \quad \left(\frac{\text{м}^3}{\text{кг}} \right) \quad \text{объем дыма при 0 град и 760мм давления}$$

$$t := \begin{pmatrix} 700 \\ 500 \\ 160 \\ 130 \end{pmatrix} \quad (^\circ\text{C}) \quad \begin{array}{l} \text{температура в} \\ \text{соответствующем} \\ \text{канале} \end{array} \quad \begin{array}{l} \text{в первом} \\ \text{промежуточные каналы} \\ \text{последний} \\ \text{дымовая труба} \end{array}$$

$$\alpha := \frac{1}{273} \quad \text{коэф. расширения газов}$$

$$V_d := V_0 \cdot V_{\text{час}} \cdot (1 + \alpha \cdot t) = \begin{pmatrix} 578.409 \\ 459.517 \\ 257.401 \\ 239.567 \end{pmatrix} \left(\frac{\text{м}^3}{\text{час}} \right)$$

Скорости в дымоходах печи (мин. - макс.)

$$S_{\text{д}} := \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 1.5 & 4 \\ 0.5 & 2 \\ 1.5 & 2 \end{pmatrix} \left(\frac{\text{м}}{\text{сек}} \right) \begin{matrix} \text{Поддувало} \\ (I - \text{й}) \text{ дымоход} \\ \text{Промежуточные дымоходы} \\ \text{Последний дымоход} \end{matrix}$$

Площадь поддувального отверстия

$$F_p := 20 \cdot V_{\text{час}} = 325 \quad (\text{см}^2)$$

$$F_{p1} := 0.8 \cdot 13 \cdot 26 = 270.4 \quad (\text{см}^2)$$

Поперечное сечение канала (для справки)

$$13 \cdot 13 = 169 \quad (\text{см}^2) \quad \text{теплоотдача печи до 3000 ккал/час}$$

$$13 \cdot 19 = 247 \quad (\text{см}^2) \quad \text{теплоотдача печи 3000-4500 ккал/час}$$

$$13 \cdot 26 = 338 \quad (\text{см}^2) \quad \text{теплоотдача печи 4500-6000 ккал/час}$$

$$19 \cdot 26 = 494 \quad (\text{см}^2) \quad \text{теплоотдача печи свыше 6000 ккал/час}$$

$$d := \begin{pmatrix} 10 \\ 12 \\ 15 \\ 18 \\ 20 \\ 25 \end{pmatrix} \quad (\text{cm}) \quad \text{внутренний диаметр круглой трубы}$$

$$S_k := \pi \cdot \frac{d^2}{4} = \begin{pmatrix} 78.54 \\ 113.097 \\ 176.715 \\ 254.469 \\ 314.159 \\ 490.874 \end{pmatrix} \quad (\text{cm}^2)$$

