

Определение теплопотерь подвала

Температура наружного воздуха (согласно п.5.10 СНиП 41-01-2003)

$$t_{po} := -27 \text{ } ^\circ\text{C}$$

Величина термического сопротивления перекрытия

$$R_{поля} := 2.6321 \text{ } (\text{м}^2 \cdot \text{C})/\text{Вт}$$

Величина термического сопротивления фундамента неутепленного

$$R_{фунд} := 0.245 \text{ } (\text{м}^2 \cdot \text{C})/\text{Вт}$$

Площадь перекрытия подвала

$$F_{перекрыт_подвала} := 25.9 \text{ } \text{м}^2$$

Площадь стен и пола подвала

$$F_{фунд} := 64.94 \text{ } \text{м}^2$$

Предположительная температура воздуха в подполье, уточняется после определения температуры в подвале $0\text{ }^\circ\text{C}$

$$t_{подполья} := -11$$

Коэффициент теплопередачи перекрытия подвала

$$\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{C})$$

$$K_{перекрыт_подвала} := \frac{1}{R_{поля}} \quad K_{перекрыт_подвала} = 0.3799$$

Предположительная температура внутреннего воздуха подвала, $0\text{ }^\circ\text{C}$

$$t_{подвала} := -9.49 \text{ } ^\circ\text{C}$$

Расчёт по зонам (традиционный)

$$F_{поля_1зоны} := 51.04 \quad K_{поля_1зоны} := 0.476$$

$$F_{поля_2зоны} := 24.75 \quad K_{поля_2зоны} := 0.2326$$

$$F_{поля_3зоны} := 1.15 \quad K_{поля_3зоны} := 0.1163$$

$$K_{поля_4зоны} := 0.0704$$

$$Q_{\text{поля_1зоны}} := F_{\text{поля_1зоны}} \cdot (t_{\text{подвала}} - t_{\text{по}}) \cdot K_{\text{поля_1зоны}}$$

$$Q_{\text{поля_1зоны}} = 425$$

$$Q_{\text{поля_2зоны}} := F_{\text{поля_2зоны}} \cdot (t_{\text{подвала}} - t_{\text{по}}) \cdot K_{\text{поля_2зоны}}$$

$$Q_{\text{поля_2зоны}} = 101$$

$$Q_{\text{поля_3зоны}} := F_{\text{поля_3зоны}} \cdot (t_{\text{подвала}} - t_{\text{по}}) \cdot K_{\text{поля_3зоны}}$$

$$Q_{\text{поля_3зоны}} = 2.342$$

$$Q_{\text{поля_1зоны}} + Q_{\text{поля_2зоны}} + Q_{\text{поля_3зоны}} = 528.55 \quad \text{Вт}$$

Расчёт по статье Сотникова

Предположительная температура грунта на глубине пола подвала , ${}^0\text{C}$

$$t_{\text{грунта_у_поля}} := 2$$

Теплопроводность водонасыщенного суглинка, $\text{Вт}/(\text{м} \cdot {}^0\text{C})$

$$\lambda := 2.67$$

Площадь пола подвала, м^2

$$F_{\text{поля}} := F_{\text{перекрыт_подвала}} \quad F_{\text{поля}} = 25.9$$

Периметр подвала, м

Высота подвала, м

$$P := 19.52$$

$$h := 2$$

Величина термического сопротивления пола подвала, $(\text{м}^2 \cdot {}^0\text{C})/\text{Вт}$

$$R_{\text{поля_подвала}} := \frac{0.1}{2.04} \quad R_{\text{поля_подвала}} = 0.049$$

Величина термического сопротивления полуограниченного объёма грунта в основании здания, $(\text{м}^2 \cdot {}^0\text{C})/\text{Вт}$

$$R_{17} := \frac{1}{4 \cdot \lambda} \cdot \sqrt{\frac{\pi}{F_{\text{поля}}}} \quad R_{17} = 0.033$$

Теплопотери пола подвала, Вт

$$Q_{\text{поля}} := F_{\text{поля}} \cdot (t_{\text{подвала}} - t_{\text{грунта_у_поля}}) \cdot \frac{1}{\frac{1}{8.7} + R_{\text{поля_подвала}} + R_{17}}$$

$$Q_{\text{поля}} = -1.514 \times 10^3$$

Условная толщина грунта, определенная по графику на рис.5 в статье Сотникова в зависимости от величины заглубления h/h_1 стены данного этажа в грунт, м

$$\delta_{\text{усл}} := 0.14$$

Термического сопротивления грунта между стеной и атмосферой в форме пластины, погруженной на глубину h_1 , $(\text{м}^2 \cdot \text{С})/\text{Вт}$

$$R_{27} := \frac{\delta_{\text{усл}}}{\lambda} \quad R_{27} = 0.052$$

Общее термическое сопротивление стен подвала и грунта, $(\text{м}^2 \cdot \text{С})/\text{Вт}$

$$R_{\text{ст_общ}} := \frac{1}{8.7} + \frac{0.500}{2.04} + R_{27} + \frac{1}{23} \quad R_{\text{ст_общ}} = 0.456$$

Теплопотери стен подвала, Вт

$$Q_{\text{стен}} := P \cdot h \cdot (t_{\text{подвала}} - t_{\text{по}}) \cdot \frac{1}{R_{\text{ст_общ}}} \quad Q_{\text{стен}} = 1499.255$$

Теплопотери стен и пола подвала, Вт

$$Q_{\text{стен}} + Q_{\text{поля}} = -14.645$$

Теплопотери перекрытия подвала, Вт

$$Q_{\text{перекрытия}} := K_{\text{перекрыт_подвала}} \cdot F_{\text{перекрыт_подвала}} \cdot (t_{\text{подвала}} - t_{\text{подполья}})$$

$$Q_{\text{перекрытия}} = 14.858$$

Тепловой баланс (равенство теплопоступлений и теплопотерь), должен стремиться к нулю, Вт

$$Q_{\text{стен}} + Q_{\text{поля}} + Q_{\text{перекрытия}} = 0$$