

## 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

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

Величина термического сопротивления фундамента  
неутепленного

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

Площадь перекрытия подвала

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

Площадь стен и пола подвала

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

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

$$t_{\text{подполья}} := -11$$

Коэффициент теплопередачи перекрытия подвала

Вт/(м<sup>2</sup>·C)

$$K_{\text{перекрыт\_подвала}} := \frac{1}{R_{\text{пола}}} \quad K_{\text{перекрыт\_подвала}} = 0.3799$$

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

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

### Расчёт по зонам (традиционный)

$$F_{\text{пола\_1зоны}} := 51.04 \quad K_{\text{пола\_1зоны}} := 0.476$$

$$F_{\text{пола\_2зоны}} := 24.75 \quad K_{\text{пола\_2зоны}} := 0.2326$$

$$F_{\text{пола\_3зоны}} := 1.15 \quad K_{\text{пола\_3зоны}} := 0.1163$$

$$K_{\text{пола\_4зоны}} := 0.0704$$

$$Q_{\text{пола\_1зоны}} := F_{\text{пола\_1зоны}} \cdot (t_{\text{подвала}} - t_{\text{po}}) \cdot K_{\text{пола\_1зоны}}$$

$$Q_{\text{пола\_1зоны}} = 425$$

$$Q_{\text{пола\_2зоны}} := F_{\text{пола\_2зоны}} \cdot (t_{\text{подвала}} - t_{\text{po}}) \cdot K_{\text{пола\_2зоны}}$$

$$Q_{\text{пола\_2зоны}} = 101$$

$$Q_{\text{пола\_3зоны}} := F_{\text{пола\_3зоны}} \cdot (t_{\text{подвала}} - t_{\text{po}}) \cdot K_{\text{пола\_3зоны}}$$

$$Q_{\text{пола\_3зоны}} = 2.342$$

$$Q_{\text{пола\_1зоны}} + Q_{\text{пола\_2зоны}} + Q_{\text{пола\_3зоны}} = 528.55 \quad \text{Вт}$$

### Расчёт по статье Сотникова

Предположительная температура грунта на глубине пола подвала, °C

$$t_{\text{грунта\_у\_пола}} := 2$$

Теплопроводность водонасыщенного суглинка, Вт/(м\*С)

$$\lambda := 2.67$$

Площадь пола подвала, м2

$$F_{\text{пола}} := F_{\text{перекрыт\_подвала}}$$

$$F_{\text{пола}} = 25.9$$

Периметр подвала, м

Высота подвала, м

$$P := 19.52$$

$$h := 2$$

Величина термического сопротивления пола подвала, (м2\*С)/Вт

$$R_{\text{пола\_подвала}} := \frac{0.1}{2.04}$$

$$R_{\text{пола\_подвала}} = 0.049$$

Величина термического сопротивления полуограниченного объёма грунта в основании здания, (м2\*С)/Вт

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

$$R_{17} = 0.033$$

Теплопотери пола подвала, Вт

$$Q_{\text{пола}} := F_{\text{пола}} \cdot (t_{\text{подвала}} - t_{\text{грунта\_у\_пола}}) \cdot \frac{1}{\frac{1}{8.7} + R_{\text{пола\_подвала}} + R_{17}}$$

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

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 термического 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

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

Теплопотери стен и пола подвала, Вт

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

Теплопотери перекрытия подвала, Вт

$$Q_{\text{перекрытия}} := K_{\text{перекрыт\_подвала}} \cdot F_{\text{перекрыт\_подвала}} \cdot (t_{\text{подвала}} - t_{\text{подполья}}) \quad Q_{\text{перекрытия}} = 14.858$$

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

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