

ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ

РАСЧЕТ ВЫПОЛНЕН СОГЛАСНО СН РК 2.04-21-2004 «ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕ И ТЕПЛОВАЯ ЗАЩИТА ГРАЖДАНСКИХ ЗДАНИЙ», МСП 2.04-101-2001 «ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТЕПЛОВОЙ ЗАЩИТЫ ЗДАНИЙ», СП РК 2.04-01-2017 «СТРОИТЕЛЬНАЯ КЛИМАТОЛОГИЯ», СП РК 2.04-107-2013 «СТРОИТЕЛЬНАЯ ТЕПЛОТЕХНИКА»

Контрольно-пропускной пункт

Исходные данные:

Район-строительства -г. Актобе.

Зона влажности – 3 (сухая)

Расчётная температура помещений $t_{int}^{жк} = +20^{\circ}\text{C}$, влажность – 45% (нормальный режим)

Средняя температура наружного воздуха в течение отопительного периода, принимаемая по СП РК 2.04-01-2017 «Строительная климатология» $t_{ht} = -6,2^{\circ}\text{C}$

Продолжительность отопительного периода, принимаемая по СП РК 2.04-01-2017 «Строительная климатология» $z_{ht} = 199$ сут

Расчётная температура наружного воздуха, равная средней температуре наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 принимаемая по СП РК 2.04-01-2012 «Строительная климатология» $t_{ext} = -15,1^{\circ}\text{C}$

Коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности непрозрачных ограждающих конструкций $\alpha_{int} = 8,7 \text{ Вт/м}^2\text{C}$

Определяем D_d – градусо-сутки отопительного периода для г.Караганды:

$$D_d = (t_{int} - t_{ext}) \cdot z_{ht}$$

$$\text{ГСОП помещений } D_d^{ад} = (20 + 6,2) \cdot 199 = 5213,8 \text{ град. сут}$$

Наружные стены

Состав ограждающей конструкции

№ п/п	Состав	Толщина, м	λ , Вт/(м*°C)
1	Кирпичная кладка на цементно-песчаном растворе	0,38	0,7
2	Утеплитель минплита ПЖ-100	?	0,038
3	Штукатурка	0,02	0,76
4			

Нормативное значение сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций

Согласно таблице 4 СН РК 2.04-21-2004, промежуточные значения R_0^{req} следует определять по формуле:

$$R_0^{req} = a \cdot D_d + b, \text{ где}$$

a, b - коэффициенты, принимаемые согласно таблице 4 (СН РК 2.04-21-2004) для соответствующих групп зданий.

$$a = 0,0003$$

$$b = 1,2$$

$$R_0^{req} = 0,0003 \cdot 5213,8 + 1,2 = 2,76 \text{ м}^2\text{C/Вт}$$

Сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции:

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_{int}} + \sum R_k + \frac{1}{\alpha_{ext}}, \text{ где } R_k = \frac{\delta}{\lambda}$$

Отсюда термическое сопротивление утеплителя:

$$R_y = R_0^{req} - \Sigma R_k - \left(\frac{1}{\alpha_{int}} + \frac{1}{\alpha_{ext}} \right) = 2,76 - \frac{0,38}{0,7} - \frac{0,02}{0,76} - 0,158 = 2,03 \text{ М}^2\text{С}/\text{Вт}$$

Минимальная толщина утеплителя:

$$\delta_y = R_y \cdot \lambda_y = 2,03 \cdot 0,038 = 0,07 = 78 \text{ мм}$$

Принимаем толщину утеплителя – **80 мм**

Фактическое сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции:

$$R_0^{факт} = \frac{1}{\alpha_{int}} + \Sigma R_k + \frac{1}{\alpha_{ext}} = \frac{0,08}{0,038} + \frac{0,38}{0,7} + \frac{0,02}{0,76} + 0,158 = 2,83 \text{ М}^2\text{С}/\text{Вт}$$

$$R_0^{факт} \geq R_0^{req}$$

Кровля

Состав ограждающей конструкции

№ п/п	Состав	Толщина, м	λ , Вт/(м*°С)
1	Стяжка цементно-песчанная	0,03	0,76
2	Гравий керамзитовый	0,120	0,13
3	Плита покрытия	0,05	1,92
4	Утеплитель минплита ПП-70	?	0,039

Нормативное значение сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций

Согласно таблице 4 СН РК 2.04-21-2004, промежуточные значения R_0^{req} следует определять по формуле:

$$R_0^{req} = a \cdot D_d + b, \text{ где}$$

a, b - коэффициенты, принимаемые согласно таблице 4 (СН РК 2.04-21-2004) для соответствующих групп зданий.

$$a = 0,0004$$

$$b = 1,6$$

$$R_0^{req} = 0,0004 \cdot 5213,8 + 1,6 = 3,69 \text{ М}^2\text{С}/\text{Вт}$$

Сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции:

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_{int}} + \Sigma R_k + \frac{1}{\alpha_{ext}}, \text{ где } R_k = \frac{\delta}{\lambda}$$

Отсюда термическое сопротивление утеплителя:

$$R_y = R_0^{req} - \Sigma R_k - \left(\frac{1}{\alpha_{int}} + \frac{1}{\alpha_{ext}} \right) = 3,69 - \frac{0,05}{1,92} - \frac{0,03}{0,76} - \frac{0,12}{0,21} - 0,158 = 2,54 \text{ М}^2\text{С}/\text{Вт}$$

Минимальная толщина утеплителя:

$$\delta_y = R_y \cdot \lambda_y = 2,54 \cdot 0,039 = 0,099 \text{ м}$$

Принимаем толщину утеплителя – **100 мм**

Фактическое сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции:

$$R_0^{факт} = \frac{1}{\alpha_{int}} + \Sigma R_k + \frac{1}{\alpha_{ext}} = \frac{0,1}{0,039} + \frac{0,05}{1,92} + \frac{0,03}{0,76} + 0,158 = 3,71 \text{ М}^2\text{С}/\text{Вт}$$

$$R_0^{факт} \geq R_0^{req}$$

Окна

Нормативное значение сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций

Согласно таблице 4 СН РК 2.04-21-2004, промежуточные значения R_0^{req} следует определять по формуле:

$$R_0^{req} = a \cdot D_d + b, \text{ где}$$

a, b - коэффициенты, принимаемые согласно таблице 4 (СН РК 2.04-21-2004) для соответствующих групп зданий.

$$a = 0,00005$$

$$b = 0,2$$

$$R_0^{req} = 0,00005 \cdot 5213,8 + 0,2 = 0,46 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$$

Окна подбираем по таблице 2 ГОСТ 30674-99

Двухкамерный стеклопакет с межстекольным расстоянием 8 мм в переплете из ПВХ профилей (4М1-8-4М1-8-4М1)

$$R_0^{факт.} = 0,49 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$$

Двери

Согласно СН РК 2.04-21-2004, п.5.6, R_0^{req} для ворот и дверей рассчитывается по формуле:

$$R_0^{req} = 0,6 \cdot \frac{n \cdot (t_{int} - t_{ext})}{\Delta t_n \cdot \alpha_{int}}$$

n – коэффициент, принимаемый в зависимости от положения наружной поверхности ограждающей конструкции: **1**

Δt_n – нормативный температурный перепад между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции: **7 °C**

t_{int} – расчетная температура внутреннего воздуха: **+16 °C**

t_{ext} – расчетная температура наружного воздуха в холодный период года: **-15,1 °C**

α_{int} – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций: **8,7 Вт/(м²°C)**

$$R_0^{req} = 0,6 \cdot \frac{1 \cdot (16 + 15,1)}{7 \cdot 8,7} = 0,31 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$$

Полы по грунту

Исходные данные:

Комната охраны в габаритах 3,51x7,15.

При делении пола на зоны шириной 2 м получится 2 зоны.

Согласно нормативным документам для неутепленных полов принимаются следующие значения сопротивления теплопередачи полов по грунту:

Зона 1 - $R_0 = 2,1 \text{ м}^2\text{С/Вт}$;

Зона 2 - $R_0 = 4,3 \text{ м}^2\text{С/Вт}$;