

Теплотехнический расчет стенового ограждения

1. Введение:

Расчет произведен в соответствии с требованиями следующих нормативных документов:

СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий.

СП 131.13330.2012 Строительная климатология.

СП 23-101-2004 Проектирование тепловой защиты зданий

2. Исходные данные:

Район строительства:

Относительная влажность воздуха: $\phi_{в} = \dots\%$ (ГОСТ 30494-96 табл.1).

Тип здания или помещения: общественное здание (детское учреждение)

Вид ограждающей конструкции: Наружные стены

Расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания: $t_{в} = \dots^{\circ}\text{C}$ (ГОСТ 30494-96 табл.1).

2. Расчет:

Согласно таблицы 1 СП 50.13330.2012 при температуре внутреннего воздуха здания $t_{в} = \dots^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности воздуха $\phi_{в} = \dots\%$ влажностный режим помещения устанавливается, как

2.1. Определим градусо-сутки отопительного периода ГСОП, $^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут}$ по формуле (5.2) СП 50.13330.2012

$$ГСОП = (t_{в} - t_{от}) z_{от}$$

где $t_{в}$ - расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания, $^{\circ}\text{C}$

$t_{от}$ - средняя температура наружного воздуха, $^{\circ}\text{C}$ принимаемые по таблице 1 СП 131.13330.2012 для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 10°C - при проектировании лечебно-профилактических, детских учреждений и домов-интернатов для престарелых, и не более 8°C - в остальных случаях.

$z_{от}$ - продолжительность, сут, отопительного периода принимаемые по таблице 1 СП 131.13330.2012 для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8°C при проектировании лечебно-профилактических, детских учреждений и домов-интернатов для престарелых, и не более 8°C - в остальных случаях.

2.2. Определим базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче R_o^{TP} исходя из нормативных требований к приведенному сопротивлению теплопередаче (п. 5.2) СП 50.13330.2012) согласно формуле:

$$R_o^{mp} = a \cdot \Gamma \cdot C \cdot O \cdot P + b$$

где a и b - коэффициенты, значения которых следует приниматься по данным таблицы 3 СП 50.13330.2012 для соответствующих групп зданий.

2.3. Поскольку произведен расчет удельного расхода тепловой энергии на отопление здания, то сопротивление теплопередаче $R_o^{норм}$ может быть меньше нормируемого R_o^{TP} , на величину m_p

$$R_o^{норм} = R_o^{TP} \cdot m_p$$

2.4. Поскольку населенный пункт относится к зоне влажности -, при этом влажностный режим помещения -, то в соответствии с таблицей 2 СП 50.13330.2012 теплотехнические характеристики материалов ограждающих конструкций будут приняты, как для условий эксплуатации

2.6. Схема конструкции ограждающей конструкции показана на рисунке:

..... НАЧЕРТИТЬ

2.7. Теплофизические характеристики материалов

№ слоя	Материал слоя	№ позиции прил. Д [З]	Толщина слоя δ , мм	Плотность, ρ_{20} , кг/м ³	Коэффициенты [З]	
					Теплопроводности λ , Вт/(м·°С) (табл. Д1 столбец 9 [З])	Паропроницаемости μ , мг/(м·ч·Па) (табл. Д1 столбец 12 [З])
1	Кирпич декоративный (бессер) на цементно-песчаном растворе	-	90	2300	0,96	0,1
2	Утеплитель (минераловатная плита)	43	X	250*	0,085*	0,41*
3	Силикатный кирпич на цементно-песчаном растворе	209	250	1800	0,87	0,11
4	Штукатурка (сложный раствор)	228	20	1700	0,87	0,098

ПИСАТЬ СВОЕ

2.8. Условное сопротивление теплопередаче $R_o^{усл}$, (м²°С/Вт) определим по формуле Е.6 СП 50.13330.2012:

$$R_o^{усл} = \frac{1}{\alpha_n} + \sum R_v + \frac{1}{\alpha_n}$$

где α_a - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, Вт/м²·°С, (таблица 4 СП 50.13330.2012);

α_n - коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции, Вт/(м²·°С), (таблица 6 СП 50.13330.2012);

R_s - термическое сопротивление слоя однородной части фрагмента, (м²·°С)/Вт:

$$R_s = \frac{\delta_s}{\lambda_s}$$

δ_s - толщина слоя, м;

λ_s - теплопроводность материала слоя, Вт/(м °С), (приложение Т СП50.13330.2012).

2.9. Принимаем, что $R_{o,i}^{ycl} = R_o^{norm}$, тогда

$$R_o^{norm} = 1/\alpha_{int} + \delta_1/\lambda_1 + \delta_{yT}/\lambda_{yT} + \dots + \delta_i/\lambda_i + 1/\alpha_{ext};$$

$$\delta_{yT} = (R_o^{norm} - 1/\alpha_{int} - \delta_1/\lambda_1 - \dots - \delta_3/\lambda_3 - 1/\alpha_{ext}) \cdot \lambda_2;$$

$$\delta_{yT} - \text{кратно } 50\text{мм} \rightarrow R_{o,i}^{ycl} = \dots$$

3. Проверка

В соответствии с разделом 5 СП 50.13330.2012 теплозащитная оболочка здания должна отвечать следующим требованиям:

а) приведенные сопротивления теплопередаче отдельных ограждающих конструкций должны быть не меньше нормируемых значений (поэлементные требования):

$$R_0^{np} \geq R_o^{norm}$$

Приведенное сопротивление теплопередаче R_0^{np} , (м²°С/Вт) определим по формуле 11 СП 23-101-2004:

$$R_0^{np} = R_0^{ycl} \cdot r$$

r -коэффициент теплотехнической однородности ограждающей конструкции, учитывающий влияние стыков, откосов проемов, обрамляющих ребер, гибких связей и других теплопроводных включений

Вывод: величина приведённого сопротивления теплопередаче R_0^{np} больше требуемого R_0^{norm} (.....>.....), следовательно представленная ограждающая конструкция соответствует требованиям по теплопередаче.