

# Теплотехнический расчет

## 1. Исходные данные

Требуется определить толщину наружной стены общественного здания:  
 – район строительства – г. Свободный, Амурская обл., Российская Федерация;  
 – ограждающая конструкция – наружная стена выполнена по технологии "Двойной каркас ЛСТК" с использованием полистиролбетона марки D300 ( $\gamma=300 \text{ кг/м}^3$ ) в качестве заполнения;  
 – температура внутреннего воздуха  $t_{в}$  +20 °С;  
 – температура наиболее холодной пятидневки  $t_{н5}$  -39 °С;  
 – средняя температура отопительного периода  $t_{от.пер}$  -13,2 °С;  
 – продолжительность отопительного периода  $Z_{от.пер}$  224 суток.

## 2. Определение требуемых сопротивлений теплопередаче ограждающей конструкции

Для определения толщины ограждающей конструкции найдем:  
 а) требуемое сопротивление теплопередаче исходя из санитарно-гигиенических и комфортных условий по формуле:

$$R_{0}^{тп} = \frac{n \cdot (t_{в} - t_{н5})}{\Delta t^{н} \cdot \alpha_{в}} = \frac{1 \cdot (20 - (-39))}{4 \cdot 8,7} = 1,70 \text{ (м}^2 \cdot \text{°С)}/\text{Вт}$$

б) требуемое сопротивление теплопередаче  $R_{0}^{тп}$  по условиям энергосбережения:

$$ГСОП = (t_{в} - t_{от.пер}) \cdot Z_{от.пер} = (20 - (-13,2)) \cdot 224 = 7437 \text{ °С} \cdot \text{сут.}$$

Интерполяцией определяем:  $R_{0}^{тп} = 3,42 \text{ (м}^2 \cdot \text{°С)}/\text{Вт}$ .

Далее в расчетах будем применять  $R_{0}^{тп}$  как максимальное из  $R_{0}^{тп}$  и  $R_{0}^{тп}$ .

## 3. Определение толщины конструкции стены

Толщину утеплителя будем определять по формуле:

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_{в}} + R_k + \frac{1}{\alpha_{н}} = \frac{1}{\alpha_{в}} + \frac{\sigma}{\lambda} + \frac{1}{\alpha_{н}}$$

Примем  $R_0 = R_{0}^{тп}$ .

$$\text{Тогда } R_{0}^{тп} = \frac{1}{\alpha_{в}} + \frac{\sigma}{\lambda} + \frac{1}{\alpha_{н}}$$

отсюда

$$\sigma = \lambda \cdot (R_{0}^{тп} - \frac{1}{\alpha_{в}} - \frac{1}{\alpha_{н}}) = 0,095 \cdot (3,42 - \frac{1}{8,7} - \frac{1}{23}) = 0,310$$

Принимаем толщину наружной стены 310 мм.

## Расчетная схема стены

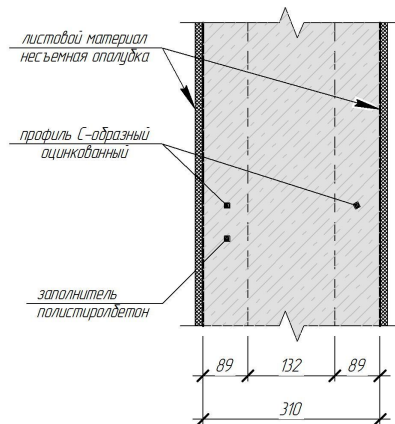


Таблица – Теплотехнический расчет стены

Наименование показателей, единицы измерения	Значения	
	условные обозначения	$\sigma$
1	2	3
1. Расчетная температура внутреннего воздуха, °С	$t_{в}$	+20
2. Расчетная температура по наиболее холодной пятидневке (по 0,92), °С	$t_{н5}$	-39
3. Нормируемый температурный перепад, °С	$t_{н}$	4
4. Коэффициент теплоотдачи, Вт/(м <sup>2</sup> ·°С)	$\alpha_{в}$	8,7
5. Коэффициент для зимних условий, Вт/(м <sup>2</sup> ·°С)	$\alpha_{н}$	23
6. Требуемое сопротивление теплопередаче из санитарно-гигиенических и комфортных условий, (м <sup>2</sup> ·°С)/Вт	$R_{0}^{тп}$	1,70
7. Градусо-сутки отопительного периода, ГСОП = $(t_{в} - t_{от.пер}) \cdot Z_{от.пер}$ , °С · сут	ГСОП	7437
8. Средняя температура отопительного периода, °С	$t_{от.пер}$	-13,2
9. Продолжительность отопительного периода, сут.	$Z_{от.пер}$	224
10. Приведенное сопротивление теплопередаче из условия энергосбережения	$R_{0}^{тп}$	3,42
11. Толщина слоя, м	$\sigma$	0,310
12. Расчетный коэффициент теплопроводности материала при условии эксплуатации, Вт/(м <sup>2</sup> ·°С)	$\lambda$	0,095
13. Толщина утеплителя, так как $R_{0}^{тп} > R_{0}^{тп}$ , то $\sigma = \lambda \cdot (R_{0}^{тп} - \frac{1}{\alpha_{в}} - \frac{1}{\alpha_{н}})$ , м	$\sigma$	0,310

Изм.	Коллч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Стандия	Лист	Листов
Теплотехнический расчет								

# Теплотехнический расчет

## 1. Исходные данные

Требуется определить толщину наружной стены общественного здания:  
 – район строительства – г. Свободный, Амурская обл., Российская Федерация;  
 – ограждающая конструкция – наружная стена выполнена по технологии "Двойной каркас ЛСТК" с использованием полистиролбетона марки D350 ( $\gamma=350 \text{ кг/м}^3$ ) в качестве заполнения;  
 – температура внутреннего воздуха  $t_{в}$  +20 °С;  
 – температура наиболее холодной пятидневки  $t_{н5}$  -39 °С;  
 – средняя температура отопительного периода  $t_{от.пер.}$  -13,2 °С;  
 – продолжительность отопительного периода  $Z_{от.пер.}$  224 суток.

## 2. Определение требуемых сопротивлений теплопередаче ограждающей конструкции

Для определения толщины ограждающей конструкции найдем:  
 а) требуемое сопротивление теплопередаче исходя из санитарно-гигиенических и комфортных условий по формуле:

$$R_{0}^{тп} = \frac{n \cdot (t_{в} - t_{н5})}{\Delta t^{н} \cdot \alpha_{в}} = \frac{1 \cdot (20 - (-39))}{4 \cdot 8,7} = 1,70 \text{ (м}^2 \cdot \text{°С) / Вт}$$

б) требуемое сопротивление теплопередаче  $R_{0}^{тп}$  по условиям энергосбережения:

$$ГСОП = (t_{в} - t_{от.пер.}) \cdot Z_{от.пер.} = (20 - (-13,2)) \cdot 224 = 7437 \text{ °С} \cdot \text{сут.}$$

Интерполяцией определяем:  $R_{0}^{тп} = 3,42 \text{ (м}^2 \cdot \text{°С) / Вт}$ .

Далее в расчетах будем применять  $R_{0}^{тп}$  как максимальное из  $R_{0}^{тп}$  и  $R_{0}^{тп}$ .

## 3. Определение толщины конструкции стены

Толщину утеплителя будем определять по формуле:

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_{в}} + R_k + \frac{1}{\alpha_{н}} = \frac{1}{\alpha_{в}} + \frac{\sigma}{\lambda} + \frac{1}{\alpha_{н}}$$

Примем  $R_0 = R_{0}^{тп}$ .

$$\text{Тогда } R_{0}^{тп} = \frac{1}{\alpha_{в}} + \frac{\sigma}{\lambda} + \frac{1}{\alpha_{н}}$$

отсюда

$$\sigma = \lambda \cdot (R_{0}^{тп} - \frac{1}{\alpha_{в}} - \frac{1}{\alpha_{н}}) = 0,110 \cdot (3,42 - \frac{1}{8,7} - \frac{1}{23}) = 0,359.$$

Принимаем толщину наружной стены 360 мм

## Расчетная схема стены

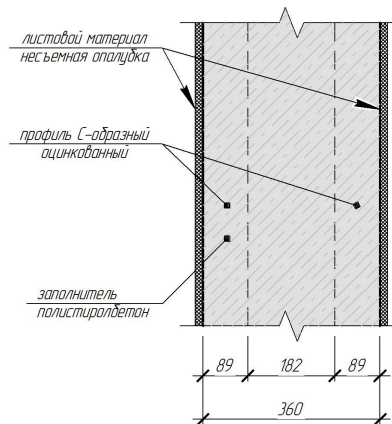


Таблица – Теплотехнический расчет стены

Наименование показателей, единицы измерения	Значения	
	условные обозначения	$\sigma$
1	2	3
1. Расчетная температура внутреннего воздуха, °С	$t_{в}$	+20
2. Расчетная температура по наиболее холодной пятидневке (по 0,92), °С	$t_{н5}$	-39
3. Нормируемый температурный перепад, °С	$t_{н}$	4
4. Коэффициент теплоотдачи, Вт/(м <sup>2</sup> ·°С)	$\alpha_{в}$	8,7
5. Коэффициент для зимних условий, Вт/(м <sup>2</sup> ·°С)	$\alpha_{н}$	23
6. Требуемое сопротивление теплопередаче из санитарно-гигиенических и комфортных условий, (м <sup>2</sup> ·°С)/Вт	$R_{0}^{тп}$	1,70
7. Градусо-сутки отопительного периода, ГСОП = $(t_{в} - t_{от.пер.}) \cdot Z_{от.пер.}$ , °С · сут	ГСОП	7437
8. Средняя температура отопительного периода, °С	$t_{от.пер.}$	-13,2
9. Продолжительность отопительного периода, сут.	$Z_{от.пер.}$	224
10. Приведенное сопротивление теплопередаче из условия энергосбережения	$R_{0}^{тп}$	3,42
11. Толщина слоя, м	$\sigma$	0,360
12. Расчетный коэффициент теплопроводности материала при условии эксплуатации, Вт/(м <sup>2</sup> ·°С)	$\lambda$	0,110
13. Толщина утеплителя, так как $R_{0}^{тп} > R_{0}^{тп}$ , то $\sigma = \lambda \cdot (R_{0}^{тп} - \frac{1}{\alpha_{в}} - \frac{1}{\alpha_{н}})$ , м	$\sigma$	0,360

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Коллч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Стандия	Лист	Листов
Теплотехнический расчет								

# Теплотехнический расчет

## 1. Исходные данные

Требуется определить толщину наружной стены общественного здания:

- район строительства - г. Свободный, Амурская обл., Российская Федерация;
- ограждающая конструкция - наружная стена выполнена по технологии "Двойной каркас ЛСТК" с использованием полистиролбетона марки D400 ( $\gamma=400 \text{ кг/м}^3$ ) в качестве заполнения;
- температура внутреннего воздуха  $t_{в}$  +20 °C;
- температура наиболее холодной пятидневки  $t_{н5}$  -39 °C;
- средняя температура отопительного периода  $t_{от.пер.}$  -13,2 °C;
- продолжительность отопительного периода  $Z_{от.пер.}$  224 суток.

## 2. Определение требуемых сопротивлений теплопередаче ограждающей конструкции

Для определения толщины ограждающей конструкции найдем:

а) требуемое сопротивление теплопередаче исходя из санитарно-гигиенических и комфортных условий по формуле:

$$R_{0}^{тп} = \frac{n \cdot (t_{в} - t_{н5})}{\Delta t^{н} \cdot \alpha_{в}} = \frac{1 \cdot (20 - (-39))}{4 \cdot 8,7} = 1,70 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C) / Вт}$$

б) требуемое сопротивление теплопередаче  $R_{0}^{тп}$  по условиям энергосбережения:

$$ГСОП = (t_{в} - t_{от.пер.}) \cdot Z_{от.пер.} = (20 - (-13,2)) \cdot 224 = 7437 \text{ °C} \cdot \text{сут.}$$

Интерполяцией определяем:  $R_{0}^{тп} = 3,42 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C) / Вт}$ .

Далее в расчетах будем применять  $R_{0}^{тп}$  как максимальное из  $R_{0}^{тп}$  и  $R_{0}^{тп}$ .

## 3. Определение толщины конструкции стены

Толщину утеплителя будем определять по формуле:

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_{в}} + R_k + \frac{1}{\alpha_{н}} = \frac{1}{\alpha_{в}} + \frac{\sigma}{\lambda} + \frac{1}{\alpha_{н}}$$

Примем  $R_0 = R_{0}^{тп}$ .

$$\text{Тогда } R_{0}^{тп} = \frac{1}{\alpha_{в}} + \frac{\sigma}{\lambda} + \frac{1}{\alpha_{н}}$$

отсюда

$$\sigma = \lambda \cdot (R_{0}^{тп} - \frac{1}{\alpha_{в}} - \frac{1}{\alpha_{н}}) = 0,110 \cdot (3,42 - \frac{1}{8,7} - \frac{1}{23}) = 0,391$$

Принимаем толщину наружной стены 400 мм

## Расчетная схема стены

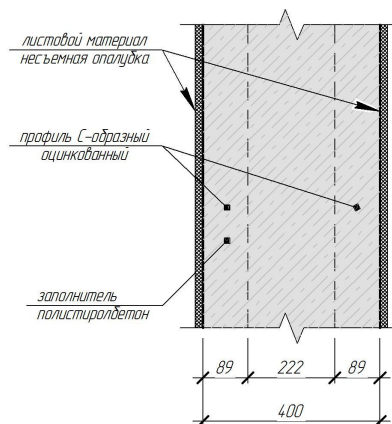


Таблица – Теплотехнический расчет стены

Наименование показателей, единицы измерения	Значения	
	условные обозначения	$\sigma$
1	2	3
1. Расчетная температура внутреннего воздуха, °C	$t_{в}$	+20
2. Расчетная температура по наиболее холодной пятидневке (по 0,92), °C	$t_{н5}$	-39
3. Нормируемый температурный перепад, °C	$t_{н}$	4
4. Коэффициент теплоотдачи, Вт/(м <sup>2</sup> ·°C)	$\alpha_{в}$	8,7
5. Коэффициент для зимних условий, Вт/(м <sup>2</sup> ·°C)	$\alpha_{н}$	23
6. Требуемое сопротивление теплопередаче из санитарно-гигиенических и комфортных условий, (м <sup>2</sup> ·°C)/Вт	$R_{0}^{тп}$	1,70
7. Градусо-сутки отопительного периода, ГСОП = $(t_{в} - t_{от.пер.}) \cdot Z_{от.пер.}$ , °C · сут	ГСОП	7437
8. Средняя температура отопительного периода, °C	$t_{от.пер.}$	-13,2
9. Продолжительность отопительного периода, сут.	$Z_{от.пер.}$	224
10. Приведенное сопротивление теплопередаче из условия энергосбережения	$R_{0}^{тп}$	3,42
11. Толщина слоя, м	$\sigma$	0,400
12. Расчетный коэффициент теплопроводности материала при условии эксплуатации, Вт/(м <sup>2</sup> ·°C)	$\lambda$	0,120
13. Толщина утеплителя, так как $R_{0}^{тп} > R_{0}^{тп}$ , то $\sigma = \lambda \cdot (R_{0}^{тп} - \frac{1}{\alpha_{в}} - \frac{1}{\alpha_{н}})$ , м	$\sigma$	0,400

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Коллч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Стандия	Лист	Листов
Теплотехнический расчет								