


Решение о приеме в члены саморегулируемой  
организации №331 от 03.11.2020г.

**Объект: «Жилой комплекс "Вай Дом" со встроенно-пристроенными  
коммерческими помещениями и подземным паркингом»**

### Проектная документация

Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

**40-РП-21-01-АР.РР1**

Изм.	№ док.	Подп.	Дата
1	15-22		09.22


Решение о приеме в члены саморегулируемой организации №210 от 26.05.2021 г.

**Объект: «Жилой комплекс "Вай Дом" со встроено-пристроенными  
коммерческими помещениями и подземным паркингом»**

**Проектная документация**

Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

**40-РП-21-01-АР.РР1**

Изм.	№ док.	Подп.	Дата
1	15-22		09.22

Разработал



Пономарева Л.С.


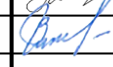
Изм. № подл.	Взам. инв. №
Подпись и дата	

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Исходные данные
2. Теплотехнический расчет наружных стен ниже отм. +0,000 (ж/д, утепление ЭППС)
  - 2.1. Теплотехнический расчет наружных стен ниже отм. +0,000 (ж/д, утепление Мин. вата)
  - 2.2. Теплотехнический расчет наружных стен ниже отм. +0,000 (кирпич, утепление ЭППС)
  - 2.3. Теплотехнический расчет наружных стен ниже отм. +0,000 (кирпич, утепление Мин. вата)
3. Теплотехнический расчет наружных стен выше отм.+0,000 (ж/д)
4. Теплотехнический расчет наружных стен выше отм.+0,000 (керамзитобетонный блок)
5. Теплотехнический расчет покрытия над жилыми помещениями
6. Расчет окон.
7. Расчет входных дверей.

СОГЛАСОВАНО			
СОГЛАСОВАНО			

Взам. инв. N	
Подпись и дата	
Инв. N подл.	

40-РП-21-АР.РР1					
1	-	Зам.	15-22		09.22
Изм.	Кол.	Лист	Ндок.	1	Дата
Разработал	Пономарева			09.21	Теплотехнический расчет ограждающих конструкций
Проверил	Зотов			09.21	
УДС «Инжиниринг»					

Стадия	Лист	Листов
П	1	

## ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

Расчет произведен в соответствии с требованиями следующих нормативных документов:

СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий.

СП 131.13330.2020 Строительная климатология.


СП 23-101-2004 Проектирование тепловой защиты зданий

### Микроклиматические условия и температурные характеристики:

Населенный пункт	Новый Уренгой
Климатический район строительства	ID
Зона влажности	2 - нормальная
Влажностный режим помещений	50% - сухой
Условие эксплуатации ограждающих конструкций	A
Температура внутреннего воздуха (жилой дом, жилые помещения)	$t_{\text{вн1}} = +21 \text{ } ^\circ\text{C}$
Температура внутреннего воздуха (жилой дом, коммерческие помещения, МОП)	$t_{\text{вн2}} = +20 \text{ } ^\circ\text{C}$
Температура наиболее холодной пятидневки	$t_{\text{х.п.}} = - 48 \text{ } ^\circ\text{C}$
Средняя температура воздуха за отопительный период	$t_{\text{ср.ом.}} = - 13,1 \text{ } ^\circ\text{C}$
Продолжительность отопительного периода	$z_{\text{ом.}} = 283 \text{ суток}$

### Нормативные требования сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций:

	$t_{\text{int}}$	ГСОП	$R_{\text{о,норм}}$ (стены), $\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$	$R_{\text{о,норм}}$ (покрытия), $\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$	$R_{\text{о,норм}}$ (окна, витражи), $\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$	Прим.
Жилые помещения	+21°C	9650	4,78	4,78	0,76	
Коммерческие помещения	+20°C	9367,3	4,01	-		

Ив. N подл.	Подпись и дата	Взам. инв. N							Лист
									2
			1	-	Зам.	15-22		09.22	40-ПП-21-АР.РР1
Изм.	Колуч	Лист	Ндок.	Подпись	Дата				

## 2. Ограждающая конструкция – наружные стены ниже отм. 0,000 (ж/б, утеплитель ЭППС)

Здание и помещение	Жилое здание (подвал)
Расчетная средняя температура внутреннего воздуха, °С	+20
Климатический район	1Д
Ограждающая конструкция	Наружная стена
Коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, Вт/(м <sup>2</sup> ·°С)	8,7
Коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции, Вт/(м <sup>2</sup> ·°С)	23

### Характеристики элементов ограждающей конструкции

Наименование	Толщина, мм	Плотн., кг/м <sup>3</sup>	Кэф. теплопров., Вт/(м·°С)
Утеплитель– экструдированный пенополистирол	130	35	0,03
Блоки железобетонные	300	2500	1,92

Расчет:

1) Согласно таблицы 1 СП 50.13330.2012 при температуре внутреннего воздуха здания  $t_{int}=20^{\circ}\text{C}$  и относительной влажности воздуха  $\varphi_{int}=50\%$  влажностный режим помещения устанавливается, как сухой. Определим базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче  $R_{0пр}$  исходя из нормативных требований к приведенному сопротивлению теплопередаче (п. 5.2) СП 50.13330.2012) согласно формуле:

$$R_{0пр} = a \cdot GCOП + b,$$

где  $a$  и  $b$  – коэффициенты, значения которых следует приниматься по данным таблицы 3 СП 50.13330.2012 для соответствующих групп зданий,  $a=0.0003$ ;  $b=1.2$

Определим градусо-сутки отопительного периода  $GCOП$ ,  $OC$ -сут по формуле (5.2) СП 50.13330.2012

$$GCOП = (t_{в} - t_{от}) \cdot z_{от}, \text{ где}$$

$t_{в}$  – расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания,  $^{\circ}\text{C}$ ,  $t_{в}=20^{\circ}\text{C}$

$t_{от}$  – средняя температура наружного воздуха,  $^{\circ}\text{C}$ ,  $t_{от}=-13,1^{\circ}\text{C}$

$z_{от}$  – продолжительность, сут, отопительного периода,  $z_{от}=283$  сут.

$$GCOП = (20 - (-13,1)) \cdot 283 = 9367,3^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут}$$

2) По формуле в таблице 3 СП 50.13330.2012 определяем базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче  $R_{0пр}$  (м<sup>2</sup>·°С/Вт).

$$R_{0норм} = 0.0003 \cdot 9367,3 + 1.2 = 4,01 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$$

3) Условное сопротивление теплопередаче  $R_{0усл}$ , (м<sup>2</sup>·°С/Вт) определим по формуле Е.6 СП 50.13330.2012:

$R_{0усл} = 1/\alpha_{int} + \delta n / \lambda n + 1/\alpha_{ext}$ , где  $\alpha_{int}=8,7$  Вт/(м<sup>2</sup>·°С),  $\alpha_{ext}=23$  Вт/(м<sup>2</sup>·°С) – согласно п.1 таблицы 6 СП 50.13330.2012 для наружных стен.

$$R_{0усл} = 1/8,7 + 0,13/0,03 + 0,3/1,92 + 1/23, \quad R_{0усл} = 4,65 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$$

4) Приведенное сопротивление теплопередаче  $R_{0пр}$ , (м<sup>2</sup>·°С/Вт) определим по формуле 11 СП 23-101-2004:

$$R_{0пр} = R_{0усл} \cdot r, \quad r=0,92$$

$$\text{Тогда } R_{0пр} = 4,65 \cdot 0,92 = 4,28 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$$

$R_{0усл} \geq R_{0норм}$  или  $4,28 \geq 4,01$  условие выполнено – принимаем утеплитель 130 мм.

Инд. N подл.							Взам. инв. N		
Инд. N подл.							Подпись и дата		
								40-ПП-21-АР.ПП1	Лист 3
1	-	Зам.	15-22		09.22				
Изм.	Колуч	Лист	Ндок.	Подпись	Дата				

**2.1. Ограждающая конструкция – наружные стены ниже отм. 0,000 (ж/б, утеплитель минеральная вата)**

Здание и помещение	Жилое здание (подвал)
Расчетная средняя температура внутреннего воздуха, °С	+20
Климатический район	1Д
Ограждающая конструкция	Наружная стена
Коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, Вт/(м <sup>2</sup> ·°С)	8,7
Коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции, Вт/(м <sup>2</sup> ·°С)	23

**Характеристики элементов ограждающей конструкции**

Наименование	Толщина, мм	Плотн., кг/м <sup>3</sup>	Козф. теплопров., Вт/(м·°С)
Утеплитель – минеральная вата для НВФ	200	80	0,039
Блоки железобетонные	300	2500	1,92

Расчет:

- 1) Из расчета ранее ГСОП=(20-(-13,1))283=9367,3 °С·сут  
 2) По формуле в таблице 3 СП 50.13330.2012 определяем базовое значение требуемого сопротивления теплопередачи R<sub>0норм</sub> (м<sup>2</sup>·°С/Вт).

$$R_{0норм} = 0.0003 \cdot 9367,3 + 1,2 = 4,01 \text{ м}^2 \cdot \text{°С} / \text{Вт}$$

- 3) Условное сопротивление теплопередаче R<sub>0усл</sub>, (м<sup>2</sup>·°С/Вт) определим по формуле Е.6 СП 50.13330.2012:

$$R_{0усл} = 1 / (\alpha_{int} + \delta n / \lambda n + 1 / \alpha_{ext}), \text{ где } \alpha_{int} = 8,7 \text{ Вт} / (\text{м}^2 \cdot \text{°С}), \alpha_{ext} = 23 \text{ Вт} / (\text{м}^2 \cdot \text{°С})$$

$$R_{0усл} = 1 / (8,7 + 0,2 / 0,039 + 0,3 / 1,92 + 1 / 23),$$

$$R_{0усл} = 5,44 \text{ м}^2 \cdot \text{°С} / \text{Вт}$$

- 4) Приведенное сопротивление теплопередаче R<sub>0пр</sub>, (м<sup>2</sup>·°С/Вт) определим по формуле 11 СП 23-101-2004:

$$R_{0пр} = R_{0усл} \cdot \gamma,$$

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

$$\gamma = 0,92, \text{ Тогда } R_{0пр} = 5,44 \cdot 0,92 = 5,00 \text{ м}^2 \cdot \text{°С} / \text{Вт}$$

**$R_{0усл} \geq R_{0норм}$  или  $5,00 \geq 4,01$  – условие выполнено – принимаем утеплитель 200 мм.**

Инов. N подл.	Подпись и дата	Взам. инв. N					Лист 4	
			1	-	Нов.	15-22		09.22
			Изм.	Колуч.	Лист	Ндок.		Подпись

40-ПП-21-АР.РР1

## 2.2. Ограждающая конструкция – наружные стены ниже отм. 0,000 (кирпич, утеплитель ЭППС)

Здание и помещение	Жилое здание (подвал)
Расчетная средняя температура внутреннего воздуха, °С	+20
Климатический район	1Д
Ограждающая конструкция	Наружная стена
Коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, Вт/(м <sup>2</sup> ·°С)	8,7
Коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции, Вт/(м <sup>2</sup> ·°С)	23

### Характеристики элементов ограждающей конструкции

Наименование	Толщина, мм	Плотн., кг/м <sup>3</sup>	Коеф. теплопров., Вт/(м·°С)
Утеплитель – минеральная вата для НВФ	130	35	0,03
Кладка из кирпича полнотелого	250	2000	0,7

Расчет:

- 1) Из расчета ранее ГСОП=(20-(-13,1))283=9367,3 °С·сут  
 2) По формуле в таблице 3 СП 50.13330.2012 определяем базовое значение требуемого сопротивления теплопередачи R<sub>0норм</sub> (м<sup>2</sup>·°С/Вт).

$$R_{0норм} = 0.0003 \cdot 9367,3 + 1,2 = 4,01 \text{ м}^2 \cdot \text{°С} / \text{Вт}$$

- 3) Условное сопротивление теплопередаче R<sub>0усл</sub>, (м<sup>2</sup>·°С/Вт) определим по формуле Е.6 СП 50.13330.2012:

$$R_{0усл} = 1 / \alpha_{int} + \delta n / \lambda n + 1 / \alpha_{ext}, \text{ где } \alpha_{int} = 8,7 \text{ Вт} / (\text{м}^2 \cdot \text{°С}), \alpha_{ext} = 23 \text{ Вт} / (\text{м}^2 \cdot \text{°С})$$

$$R_{0усл} = 1 / 8,7 + 0,13 / 0,03 + 0,25 / 0,7 + 1 / 23,$$

$$R_{0усл} = 4,85 \text{ м}^2 \cdot \text{°С} / \text{Вт}$$

- 4) Приведенное сопротивление теплопередаче R<sub>0пр</sub>, (м<sup>2</sup>·°С/Вт) определим по формуле 11 СП 23-101-2004:

$$R_{0пр} = R_{0усл} \cdot \gamma,$$

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

$$\gamma = 0,92, \text{ Тогда } R_{0пр} = 4,85 \cdot 0,92 = 4,46 \text{ м}^2 \cdot \text{°С} / \text{Вт}$$

**R<sub>0усл</sub> >= R<sub>0норм</sub> или 4,46 >= 4,01 – условие выполнено – принимаем утеплитель 130 мм.**

Взам. инв. N	
Подпись и дата	
Инв. N подл.	

1	-	Нов.	15-22		09.22
Изм.	Колуч.	Лист	Ндок.	Подпись	Дата

**2.3. Ограждающая конструкция – наружные стены ниже отм. 0,000 (кирпич, утеплитель минеральная вата)**

Здание и помещение	Жилое здание (подвал)
Расчетная средняя температура внутреннего воздуха, °С	+20
Климатический район	1Д
Ограждающая конструкция	Наружная стена
Коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, Вт/(м <sup>2</sup> ·°С)	8,7
Коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции, Вт/(м <sup>2</sup> ·°С)	23

**Характеристики элементов ограждающей конструкции**

Наименование	Толщина, мм	Плотн., кг/м <sup>3</sup>	Козф. теплопров., Вт/(м·°С)
Утеплитель – минеральная вата для НВФ	200	80	0,039
Кладка из кирпича полнотелого	250	2000	0,7

Расчет:

- 1) Из расчета ранее ГСОП=(20-(-13,1))283=9367,3 °С·сут  
 2) По формуле в таблице 3 СП 50.13330.2012 определяем базовое значение требуемого сопротивления теплопередачи R<sub>0норм</sub> (м<sup>2</sup>·°С/Вт).

$$R_{0норм} = 0.0003 \cdot 9367,3 + 1,2 = 4,01 \text{ м}^2 \cdot \text{°С} / \text{Вт}$$

- 3) Условное сопротивление теплопередаче R<sub>0усл</sub>, (м<sup>2</sup>·°С/Вт) определим по формуле Е.6 СП 50.13330.2012:

$$R_{0усл} = 1 / \alpha_{int} + \delta_n / \lambda_n + 1 / \alpha_{ext}, \text{ где } \alpha_{int} = 8,7 \text{ Вт} / (\text{м}^2 \cdot \text{°С}), \alpha_{ext} = 23 \text{ Вт} / (\text{м}^2 \cdot \text{°С})$$

$$R_{0усл} = 1 / 8,7 + 0,2 / 0,039 + 0,25 / 0,7 + 1 / 23,$$

$$R_{0усл} = 5,64 \text{ м}^2 \cdot \text{°С} / \text{Вт}$$

- 4) Приведенное сопротивление теплопередаче R<sub>0пр</sub>, (м<sup>2</sup>·°С/Вт) определим по формуле 11 СП 23-101-2004:

$$R_{0пр} = R_{0усл} \cdot \gamma,$$

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

$$\gamma = 0,92, \text{ Тогда } R_{0пр} = 5,64 \cdot 0,92 = 5,19 \text{ м}^2 \cdot \text{°С} / \text{Вт}$$

**R<sub>0усл</sub> >= R<sub>0норм</sub> или **5,19 >= 4,01 – условие выполнено – принимаем утеплитель 200 мм.****

Взам. инв. N	
Подпись и дата	
Инв. N подл.	

1	-	Нов.	15-22		09.22	40-ПП-21-АР.РР1	Лист
Изм.	Колуч.	Лист	Ндок.	Подпись	Дата		6



### 3. Ограждающая конструкция – наружные стены выше отм. 0,000 (железобетон)

Здание и помещение	Жилое здание (жилые помещения)
Расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания, °C (кабинет врача)	+21
Климатический район	ІД
Ограждающая конструкция	Наружная стена
$\alpha_{int}$ – Коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, Вт/(м²·°C)	8,7
$\alpha_{ext}$ – Коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции, Вт/(м²·°C)	12

#### Характеристики элементов ограждающей конструкции

Наименование	Толщина, мм	Плотн., кг/м³	Кэф. теплопр., Вт/(м·°C)
Теплоизоляция–утеплитель Технониколь Техновент стандарт	200	145	0,039
Железобетон (колонна, ригель)	300	2500	2,04

1) Согласно таблицы 1 СП 50.13330.2012 при температуре внутреннего воздуха здания  $t_{int}=21^{\circ}\text{C}$  и относительной влажности воздуха  $\phi_{int}=50\%$  влажностный режим помещения устанавливается, как нормальный.

Определим базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче  $R_{0пр}$  исходя из нормативных требований к приведенному сопротивлению теплопередаче (п. 5.2) СП 50.13330.2012) согласно формуле:

$$R_{0пр} = a \cdot ГСОП + b,$$

где а и b – коэффициенты, значения которых следует приниматься по данным таблицы 3 СП 50.13330.2012 для соответствующих групп зданий,  $a=0.00035$ ;  $b=1.4$

Определим градусо-сутки отопительного периода ГСОП, 0С·сут по формуле (5.2) СП 50.13330.2012

$$ГСОП = (t_{в} - t_{от}) \cdot z_{от}, \text{ где}$$

$t_{в}$  – расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания, °C,  $t_{в}=21^{\circ}\text{C}$

$t_{от}$  – средняя температура наружного воздуха, °C,  $t_{от}=-13,1^{\circ}\text{C}$

$z_{от}$  – продолжительность, сут, отопительного периода,  $z_{от}=283$  сут.

$$ГСОП = (21 - (-13,1)) \cdot 283 = 9650 \text{ }^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут}$$

2) Условное сопротивление теплопередаче  $R_{0усл}$ , (м²·°C/Вт) определим по формуле Е.6 СП 50.13330.2012:

$$R_{0усл} = 1/\alpha_{int} + \delta n/\lambda n + 1/\alpha_{ext}, \text{ где}$$

$\alpha_{int}$  – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, Вт/(м²·°C), принимаемый по таблице 4 СП 50.13330.2012,  $\alpha_{int}=8.7$  Вт/(м²·°C)

$\alpha_{ext}$  – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции наружных стен с воздушной прослойкой, вентилируемой наружным воздухом для условий холодного периода, принимаемый по таблице 6 СП 50.13330.2012,  $\alpha_{ext}=12$  Вт/(м²·°C)

$$R_{0усл} = 1/8.7 + 0.2/0.039 + 0.3/2.04 + 1/12, \underline{R_{0усл}=5,48 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}}$$

3) По формуле в таблице 3 СП 50.13330.2012 определяем базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче  $R_{0норм}$  (м²·°C/Вт).

$$\underline{R_{0норм} = 0.00035 \cdot 9650 + 1.4 = 4,78 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}}$$

4) Приведенное сопротивление теплопередаче  $R_{0пр}$ , (м²·°C/Вт) определим по формуле 11 СП 23-101-2004:

$$R_{0пр} = R_{0усл} \cdot \gamma, \text{ где}$$

$\gamma$  – коэффициент теплотехнической однородности ограждающей конструкции, учитывающий влияние стыков, откосов проемов, обрамляющих ребер, гибких связей и других теплопроводных включений,  $\gamma=0.92$

$$\text{Тогда } \underline{R_{0пр} = 5,48 \cdot 0,92 = 5,04 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}}$$

$R_{0пр} \geq R_{0норм}$  или  $5,04 > 4,78$  условие выполнено – принимаем утеплитель 200мм.

Взам. инв. N

Подпись и дата

Инв. N подл.

4. Ограждающая конструкция – наружные стены выше отм. 0,000 (керамзитобетонный блок)

Здание и помещение	Жилое здание (жилые помещения)
Расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания, °С (кабинет врача)	+21
Климатический район	ID
Ограждающая конструкция	Наружная стена
$\alpha_{int}$ – Коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, Вт/(м <sup>2</sup> ·°С)	8,7
$\alpha_{ext}$ – Коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции, Вт/(м <sup>2</sup> ·°С)	12

Характеристики элементов ограждающей конструкции

Наименование	Толщина, мм	Плотн., кг/м <sup>3</sup>	Коеф. теплопр., Вт/(м·°С)
Теплоизоляция-утеплитель Технониколь Техновент стандарт	200	145	0,039
Керамзитобетонный блок	190	1100	0,47

1) Из расчета ранее ГСОП=(21-(-13,1))283=9650 °С·сут

2) Условное сопротивление теплопередаче  $R_{0усл}$ , (м<sup>2</sup>·°С/Вт) определим по формуле Е.6 СП 50.13330.2012:

$$R_{0усл} = 1/\alpha_{int} + \delta_n/\lambda_n + 1/\alpha_{ext}, \text{ где}$$

$\alpha_{int}$  – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, Вт/(м<sup>2</sup>·°С), принимаемый по таблице 4 СП 50.13330.2012,  $\alpha_{int}=8,7$  Вт/(м<sup>2</sup>·°С)

$\alpha_{ext}$  – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции для условий холодного периода, принимаемый по таблице 6 СП 50.13330.2012,  $\alpha_{ext}=12$  Вт/(м<sup>2</sup>·°С)

$$R_{0усл} = 1/8,7 + 0,2/0,039 + 0,19/0,47 + 1/12, \underline{R_{0усл} = 5,72 \text{ м}^2 \cdot \text{°С} / \text{Вт}}$$

3) По формуле в таблице 3 СП 50.13330.2012 определяем базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче  $R_{0нр}$  (м<sup>2</sup>·°С/Вт).

$$\underline{R_{0нр} = 0,00035 \cdot 9650 + 1,4 = 4,78 \text{ м}^2 \cdot \text{°С} / \text{Вт}}$$

4) Приведенное сопротивление теплопередаче  $R_{0нр}$ , (м<sup>2</sup>·°С/Вт) определим по формуле 11 СП 23-101-2004:

$$R_{0нр} = R_{0усл} \cdot \gamma, \text{ где}$$

$\gamma$  – коэффициент теплотехнической однородности ограждающей конструкции, учитывающий влияние стыков, откосов проемов, обрамляющих ребер, гибких связей и других теплопроводных включений,  $\gamma=0,92$

$$\text{Тогда } \underline{R_{0нр} = 5,72 \cdot 0,92 = 5,26 \text{ м}^2 \cdot \text{°С} / \text{Вт}}$$

$\underline{R_{0нр}} \geq \underline{R_{0нр}} \text{ или } 5,26 > 4,78 \text{ условие выполнено – принимаем утеплитель – 200мм.}$

Изм.	Колуч	Лист	Ндок.	Подпись	Дата	Взам. инв. N	Подпись и дата	Инва. N подл.	Лист

### 5. Ограждающая конструкция – покрытие

Здание и помещение	Жилое здание (жилые помещения)
Расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания, °C	+21
Климатический район	ID
Ограждающая конструкция	Покрытие
Коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, Вт/(м <sup>2</sup> ·°C)	8,7
Коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции, Вт/(м <sup>2</sup> ·°C)	23

#### Характеристики элементов ограждающей конструкции

Наименование	Толщина, мм	Плотн., кг/м <sup>3</sup>	Коеф. теплопр., Вт/(м <sup>2</sup> ·°C)
Цементно-песчаная стяжка	50	2000	0,93
Гравий керамзитовый	100	600	0,19
Утеплитель экструдированный пенополистирол	150	45	0,032
Железобетонная плита	180	2500	1,92

#### Расчет:

- 1) Из расчета ранее ГСОП=(21-(-13,1))283=9650 °C·сут  
 2) По формуле в таблице 3 СП 50.13330.2012 определяем базовое значение требуемого сопротивления теплопередачи R<sub>0тр</sub> (м<sup>2</sup>·°C/Вт).

$$R_{0норм} = 0.0005 \cdot 9650 + 2,2 = 7,03 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$$

- 3) Условное сопротивление теплопередаче R<sub>0усл</sub>, (м<sup>2</sup>·°C/Вт) определим по формуле Е.6 СП 50.13330.2012:

$$R_{0усл} = 1/\alpha_{int} + \delta n/\lambda n + 1/\alpha_{ext}, \text{ где } \alpha_{int} = 8,7 \text{ Вт/(м}^2\text{°C)}, \alpha_{ext} = 23 \text{ Вт/(м}^2\text{°C)}$$

$$R_{0усл} = 1/8,7 + 0,05/0,93 + 0,05/0,19 + 0,25/0,032 + 0,18/1,92 + 1/23$$

$$R_{0усл} = 8,38 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$$

- 4) Приведенное сопротивление теплопередаче R<sub>0пр</sub>, (м<sup>2</sup>·°C/Вт) определим по формуле 11 СП 23-101-2004:

$$R_{0пр} = R_{0усл} \cdot \gamma,$$

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

$$\gamma = 0,92, \text{ Тогда } R_{0пр} = 8,38 \cdot 0,92 = 7,71 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$$

R<sub>0усл</sub> >= R<sub>0норм</sub> или **7,71 >= 7,03** – условие выполнено – принимаем утеплитель 250 мм.

Взам. инв. N							
Подпись и дата							
Инв. N подл.							
40-ПП-21-АР.РР1							Лист 9

## 6. Ограждающая конструкция – окна

Здание и помещение	Жилое здание (жилые помещения)
Климатический район	ID
Коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, Вт/(м <sup>2</sup> ·°C)	8,7
Коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции, Вт/(м <sup>2</sup> ·°C)	23

1) Из расчета ранее ГСОП=(21-(-13,1))283=9650 °C·сут

2) Так для ограждающей конструкции вида-окна и типа здания -жилые a=0.000050;b=0.3

По формуле в таблице 3 СП 50.13330.2012 определяем базовое значение требуемого сопротивления теплопередачи R<sub>отр</sub> (м<sup>2</sup>·°C/Вт).

$$R_{\text{норм}} = 0,76 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$$

Для стеклопакета - двухкамерный с одним стеклом с низкоэмиссионным покрытием с заполнением воздухом с расстоянием между стеклами 14мм и 14мм согласно Таблице К.1 СП50.13330.2012 R<sub>о с.пак</sub> = 0.78м<sup>2</sup>·°C/Вт

Вывод: Нормативное сопротивление теплопередаче окна должно быть не ниже данного значения R<sub>норм</sub> =0.76 м<sup>2</sup>·°C/Вт. Принимаются в проекте окна из 5-ти камерного ПВХ профиля шириной 70 мм с заполнением двухкамерным стеклопакетом с одним стеклом с низкоэмиссионным покрытием с заполнением воздухом с расстоянием между стеклами 14мм и 14мм R<sub>о с.пак</sub> = 0.78м<sup>2</sup>·°C/Вт.

Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Колуч.	Лист	Ндок.	Подпись	Дата	<b>40-ПП-21-АР.РР1</b>	Лист <b>10</b>
------	--------	------	-------	---------	------	------------------------	-------------------

## 6. Ограждающая конструкция – входные двери

Здание и помещение	Жилое здание (жилое помещение)
Расчетная средняя температура внутреннего воздуха тамбура, °С	+5
Климатический район	ID
Ограждающая конструкция	Дверь
Коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, Вт/(м <sup>2</sup> ·°С)	8,7
Коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции, Вт/(м <sup>2</sup> ·°С)	23

1) Нормируемое сопротивление теплопередаче стен определим по формуле 5.4 СП50.13330.2012:

$$R_{\text{норм}} = (t_{\text{в}} - t_{\text{н}}) / (\Delta t_{\text{н}} \cdot \alpha_{\text{int}}) \text{ м}^2\text{°С/Вт}, \text{ где}$$

$t_{\text{в}}$  – расчетная средняя температура внутреннего воздуха тамбура, °С,  $t_{\text{в}} = +5\text{°С}$

$t_{\text{н}}$  – средняя температура наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92, °С,  $t_{\text{н}} = -48\text{°С}$

$\Delta t_{\text{н}}$  – нормируемый средний температурный перепад между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции, принимаемый по таблице 5 СП 50.13330.2012,  $\Delta t_{\text{н}} = 4\text{°С}$

$\alpha_{\text{int}}$  – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, Вт/(м<sup>2</sup>·°С), принимаемый по таблице 4 СП 50.13330.2012,  $\alpha_{\text{int}} = 8.7 \text{ Вт/(м}^2\text{·°С)}$

$$R_{\text{норм}} = (5 - (-48)) / (4 \cdot 8,7) \text{ м}^2\text{°С/Вт}$$

$$R_{\text{норм}} = 1,52 \text{ м}^2\text{°С/Вт}$$

2) Согласно СП 50.13330.2012, нормируемое сопротивление теплопередаче входных дверей определяется как:

$$R_{\text{норм(дв)}} = 0,6 \cdot R_{\text{норм}}, \text{ м}^2\text{°С/Вт}$$

$$R_{\text{норм(дв)}} = 0,6 \cdot 1,52, \text{ м}^2\text{°С/Вт}$$

$$R_{\text{норм(дв)}} = 0,91 \text{ м}^2\text{°С/Вт}$$

3) Сопротивление теплопередаче остекленных частей входных дверей принимается не менее сопротивления теплопередаче глухих частей дверей.

Остекление дверей – стеклопакет двухкамерный с одним стеклом с низкоэмиссионным покрытием с заполнением аргоном с расстоянием между стеклами 14мм и 14мм согласно Таблице К.1 СП50.13330.2012  $R_{\text{о.пак}} = 0.95 \text{ м}^2\text{°С/Вт}$

Взам. инв. N						
Подпись и дата						
Инд. N подл.						
Изм.	Колуч	Лист	Ндок.	Подпись	Дата	
40-ПП-21-АР.РР1						Лист 11

Таблица регистрации изменений

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в док.	Номер док.	Подп.	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных				
1	-	3	4	-	11	15-22		09.2022

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	№ Док.	Подп.	Дата	40-РП-21-01.1-АР.РР1	Лист
							12