



**СТРОЙИНЖСЕРВИС-2**

Заказчик: Комитет по жилищно-коммунальному хозяйству и дорожной деятельности  
Администрации Наро-Фоминского городского округа  
Проектировщик: ООО «СТРОЙИНЖСЕРВИС-2»

**Проектная документация на рекультивацию полигона ТКО «Каурцево»,  
расположенного на территории Наро-Фоминского городского округа  
Московской области. Корректировка 2**

**ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ**

**Раздел 3. «Архитектурные решения»**

**Том 3**

**01-22/К2-АР**

**Москва 2022**

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



**СТРОЙИНЖСЕРВИС-2**

Заказчик: Комитет по жилищно-коммунальному хозяйству и дорожной деятельности  
Администрации Наро-Фоминского городского округа  
Проектировщик: ООО «СТРОЙИНЖСЕРВИС-2»

**Проектная документация на рекультивацию полигона ТКО «Каурцево»,  
расположенного на территории Наро-Фоминского городского округа  
Московской области. Корректировка 2**

**Раздел 3. «Архитектурные решения»**

**Том 3**

**01-22/К2-АР**

Генеральный директор

Широченков А.И.

Главный инженер проекта

Котон М.Р.



**Москва 2022**

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

Свидетельство №СРО-П-145-04032010 от 24 декабря 2018 г.

Заказчик – Комитет градостроительства Администрации  
Наро-Фоминского городского округа

**Проектная документация на рекультивацию полигона ТКО  
«Каурцево», расположенного на территории Наро-Фоминского  
го-родского округа Московской области**

**ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ**

**Раздел 3. «Архитектурные решения»**

**Том 3**

**ГТП-56/2019-АР**

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

**2019 г.**

Свидетельство №СРО-П-145-04032010 от 24 декабря 2018 г.

Заказчик – Комитет градостроительства Администрации  
Наро-Фоминского городского округа

**Проектная документация на рекультивацию полигона ТКО  
«Каурцево», расположенного на территории Наро-Фоминского  
го-родского округа Московской области**

**ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ**

**Раздел 3. «Архитектурные решения»**

**Том 3**

**ГТП-56/2019-АР**

Генеральный директор

А.В. Мордвинов

Главный инженер проекта

А.Н. Давидяк



**2019 г.**

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

Проектная документация разработана в соответствии с градостроительным планом земельного участка, заданием на проектирование, градостроительным регламентом, техническими регламентами, в том числе устанавливающими требования по обеспечению безопасной эксплуатации зданий, строений, сооружений и безопасного использования прилегающих к ним территорий, и с соблюдением технических условий.

Главный инженер проекта



А.Н. Давидяк

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



6.2	Очистные сооружения фильтрата №5	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
7	Проектные решения и мероприятия	13
7.1	Соблюдение требуемых теплозащитных характеристик ограждающих конструкций	13
7.2	Характеристика и обоснование конструкции полов, кровли, подвесных потолков, перегородок, а также отделки помещений.	13
	Перечень использованных нормативных документов	14
	Приложение А. Теплотехнический расчет	16





#### Содержание графической части

Обозначение	Наименование	Примечание (страница)
	Графическая часть	
ГТП-56/2019-АР, л.1	Диспетчерская №1. План на отм. 0,000. Разрез 1-1	
ГТП-56/2019-АР, л.2	Диспетчерская №1. План кровли. Фасады 1-3, 3-1. Фасады А-Б, Б-А.	

Инв. № подл.	Инв. №	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
				<b>ГТП-56/2019-АР-С</b>						
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подпись	Дата					

## СОСТАВ ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

Состав проектной документации приведён в томе ГТП-56/2019-СП.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	ГТП-56/2019-АР-СП						Стадия	Лист	Листов
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата			
			Разраб.	Казаков		10.19	Состав проектной документации	П	1	1	
			Проверил	Савинов		10.19					
			ГИП	Давидяк		10.19		ООО «ГеоТехПроект»			
			Н. контр.	Ишков		10.19					



# 1 ОПИСАНИЕ И ОБОСНОВАНИЕ ВНЕШНЕГО И ВНУТРЕННЕГО ВИДА ОБЪЕКТА КАПИТАЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА, ЕГО ПРОСТРАНСТВЕННОЙ, ПЛАНИРОВОЧНОЙ И ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Архитектурно-строительный раздел проектной документации разработан на основании задания на проектирование, в соответствии с технологической частью проекта.

Перечень зданий и сооружений, разработанных в разделе АР:

Перечень проектируемых зданий и сооружений

1. Диспетчерская (здание модульное, комплектной поставки)

## 1.1 Диспетчерская №1

Уровень ответственности здания - нормальный (ФЗ-384).

Класс по функциональной пожарной опасности – Ф4.3.

Степень огнестойкости – II.

Класс конструктивной пожарной опасности – С0.

Диспетчерская в модульном исполнении представляет собой мобильное здание (ЗМП), изготовленное в соответствии с ГОСТ 22853-86 «Здания мобильные инвентарные»;

Здание имеет размеры в плане 5,98х6,02 м. Высота габаритная 3,04 м, высота помещений 2,40 м. Ограждающие стеновые конструкции выполнены сэндвич-панелями толщиной 100 мм.

Здание имеет размеры в плане 5,98х6,02 м. Высота габаритная 3,04 м, высота помещений 2,40 м. Каркас ЗМП – стальная рама, сваренная из гнутого профиля, стойки из П-профиля. На заводе-изготовителе несущий металлический каркас здания покрывается огнезащитной штукатуркой (конструктивная огнезащита) до предела огнестойкости R90.

В качестве ограждающих конструкций использованы стеновые и кровельные трехслойные сэндвич-панели АгроПромПанель (или аналогичные им) толщиной 100 мм. Пределы огнестойкости стеновых панелей составляет E 30, кровельных RE 15.

Устанавливаются оконные блоки ПВХ ОП 900-900 (4М1-12-4М1-12-4М1), размером 900×900 мм по ГОСТ 30674-99 ( $R_0=0,53 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$ ).

Наружная дверь – одностворчатая, металлическая, утепленная по ГОСТ 30970-2014.

Внутренние двери – одностворчатые, деревянные по ГОСТ 475-2016.

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

### ГТП-56/2019-АР.ПЗ

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата
Разраб.		Казаков			10.19
Проверил		Савинов			10.19
ГИП		Давидяк			10.19
Н. контр.		Ишков			10.19

Архитектурные решения.  
Текстовая часть

Стадия	Лист	Листов
П	1	30

ООО «ГеоТехПроект»

Технико-экономические показатели здания:

площадь застройки  $S_z = 36,00 \text{ м}^2$ ;

площадь общая  $S_{об} = 31,67 \text{ м}^2$ ;

строительный объем  $V_{стр} = 109,44 \text{ м}^3$ .

Инв. № подл.	Инв. №	Подп. и дата	Взам. инв. №							<b>ГТП-56/2019-АР.ПЗ</b>	Лист
				Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подпись	Дата		2

## 2 ОБОСНОВАНИЕ ПРИНЯТЫХ ОБЪЕМНО-ПРОСТРАНСТВЕННЫХ И АРХИТЕКТУРНО-ХУДОЖЕСТВЕННЫХ РЕШЕНИЙ ОБЪЕКТА КАПИТАЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

### 1.1 Диспетчерская №1

В здании предусмотрены помещения:

- операторская, площадью 8,33 м<sup>2</sup>;
- комната приема пищи, площадью 6,71 м<sup>2</sup>;
- комната охранника, площадью 8,07 м<sup>2</sup>;
- тамбур, площадью 1,62 м<sup>2</sup>;
- вестибюль, площадью 3,88 м<sup>2</sup>;
- санузел, площадью 3,06 м<sup>2</sup>.

Ограждающие стеновые конструкции выполнены сэндвич-панелями с минераловатным утеплителем с коэффициентом теплопроводности 0,044 Вт/(м°С). Толщина панели 100 мм.

Обшивка панелей стен и покрытия – оцинкованная сталь толщиной 0,5 мм с многослойным полимерным покрытием, устойчивым к коррозии, обладающим высоким сопротивлением к истиранию, взаимодействию с кислотными средами и ультрафиолетовому излучению.

Кровля – двускатная, покрытие кровли – лист стальной профилированный оцинкованный 0,5 мм.

#### 2.1.1 Обоснование принятых архитектурных решений в части обеспечения соответствия зданий, строений и сооружений установленным требованиям энергетической эффективности

Согласно п. 5 пп. 5 статьи 11 Федерального закона от 23.11.2009 № 261-ФЗ (ред. От 29.07.2017) «Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации», на здание диспетчерской (вагона-бытовки) не распространяются требования энергетической эффективности, т.к. площадь здания менее 50 м<sup>2</sup>.

Обшивка панелей стен и покрытия – оцинкованная сталь толщиной 0,5 мм с многослойным полимерным покрытием, устойчивым к коррозии, обладающим высоким сопротивлением к истиранию, взаимодействию с кислотными средами и ультрафиолетовому излучению.

Кровля-кровельные сэндвич-панели толщиной 120мм.

#### 2.1.2 Обоснование принятых архитектурных решений в части обеспечения соответствия зданий, строений и сооружений установленным требованиям энергетической эффективности

Согласно Паспорта на здание от Производителя.

Инв. № подл.	Инв. №	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
				<b>ГТП-56/2019-АР.ПЗ</b>						
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подпись	Дата					

### 3 ОПИСАНИЕ РЕШЕНИЙ ПО ОТДЕЛКЕ ПОМЕЩЕНИЙ ОСНОВНОГО, ВСПОМОГАТЕЛЬНОГО, ОБСЛУЖИВАЮЩЕГО И ТЕХНИЧЕСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ

#### 3.1 Диспетчерская №1

В здании обшивка панелей стен и покрытия – оцинкованная сталь толщиной 0,5 мм с многослойным полимерным покрытием, устойчивым к коррозии, обладающим высоким сопротивлением к истиранию, взаимодействию с кислотными средами и ультрафиолетовому излучению. Пол покрывается линолеумом коммерческим, толщиной 4 мм.

Внутренние двери – одностворчатые, деревянные по ГОСТ 475-2016.

Вся внутренняя отделка предусмотрена заводом-изготовителем.

Инв. № подл.	Инв. №	Подп. и дата				Взам. инв. №		
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подпись	Дата	<b>ГТП-56/2019-АР.ПЗ</b>		Лист
								4

#### 4 ОПИСАНИЕ АРХИТЕКТУРНЫХ РЕШЕНИЙ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИХ ЕСТЕСТВЕННОЕ ОСВЕЩЕНИЕ ПОМЕЩЕНИЙ С ПОСТОЯННЫМ ПРЕБЫВАНИЕМ ЛЮДЕЙ

##### 4.1 Диспетчерская №1

Согласно техническому описанию зданий мобильных перевозимых естественное освещение в здании обеспечивается оконными блоками ПВХ ОП 900-900, размером 900×900 мм по ГОСТ 30674-99 (4 шт.).

Инв. № подл.	Инв. №	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
				<b>ГТП-56/2019-АР.ПЗ</b>						
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подпись	Дата					

## 5 ОПИСАНИЕ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИХ ЗАЩИТУ ПОМЕЩЕНИЙ ОТ ШУМА, ВИБРАЦИИ И ДРУГОГОВОЗДЕЙСТВИЯ

### 5.1 Диспетчерская №1

В здании не предусмотрена установка инженерного оборудования, создающего шум и вибрацию. Конструкция зданий выполнена из трехслойных сэндвич-панелей с минераловатным утеплителем, в качестве окон использованы оконные блоки из трех камерного ПВХ пластика с герметичными стеклопакетами, входная группа состоит из металлической утепленной двери и тамбура с дополнительной межкомнатной дверью. Данная конструкция обеспечивает защиту помещений от обычного бытового шума и вибрации.

Инв. № подл.	Инв. №	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
				<b>ГТП-56/2019-АР.ПЗ</b>						
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подпись	Дата					

## 6 ОПИСАНИЕ РЕШЕНИЙ ПО ДЕКОРАТИВНО-ХУДОЖЕСТВЕННОЙ И ЦВЕТОВОЙ ОТДЕЛКЕ ИНТЕРЬЕРОВ

### 6.1 Диспетчерская №1

Обшивка панелей для стен и покрытия – оцинкованная сталь толщиной 0,5 мм, цвет панели внутри здания – светлая слоновая кость (RAL 1015). Цвет линолеума – коричневый.

Цветовое решение оконных и дверных блоков – белый (RAL 9003).

Инв. № подл.	Инв. №	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
				<b>ГТП-56/2019-АР.ПЗ</b>						
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подпись	Дата					

## 7 ПРОЕКТНЫЕ РЕШЕНИЯ И МЕРОПРИЯТИЯ

### 7.1 Соблюдение требуемых теплозащитных характеристик ограждающих конструкций

Ограждающие стеновые конструкции и потолок диспетчерской выполнены панелями типа «СЭНДВИЧ» с минераловатным наполнителем. Толщина панели 100 мм и 150 мм соответственно.

Приведенное сопротивление теплопередаче ограждения сэндвич-панелей:

- для стеновых - 1,73 м<sup>2</sup> °С/Вт,
- для кровельных - 2,94 м<sup>2</sup> °С/Вт.

Теплотехнический расчет см. Приложение А.

### 7.2 Характеристика и обоснование конструкции полов, кровли, подвесных потолков, перегородок, а также отделки помещений.

Диспетчерская №1

Обшивка панелей для пола – с наружной стороны оцинкованная сталь толщиной 0,5 мм, с внутренней стороны плита ОСП толщиной 9 мм. Пол покрывается линолеумом коммерческим, толщиной 4 мм.

Внутренние перегородки из сэндвич-панелей толщиной 100 мм.

Кровля – фальцевая, двускатная, покрытие кровли – лист стальной оцинкованный 0,5 мм.

Инв. № подл.	Инв. №	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
				<b>ГТП-56/2019-АР.ПЗ</b>						
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подпись	Дата					



## ПЕРЕЧЕНЬ ИСПОЛЬЗОВАННЫХ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ

- 1 Постановление Правительства Российской Федерации от 16 февраля 2008 г. №87.
- 2 Федеральный закон от 31 июля 1997 г. №116-ФЗ "О промышленной безопасности опасных производственных объектов".
- 3 Федеральный закон от 17 июля 1999 г. №181-ФЗ "Об основах охраны труда в Российской Федерации".
- 4 Федеральный закон от 04 июня 2011 г. №123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» (ред. 25.06.2012 г.).
- 5 Закон Российской Федерации «Об охране окружающей природной среды» № 7-ФЗ от 10.01.2002.
- 6 СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 «Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов».
- 7 СанПиН 2.1.7.1038-01 «Гигиенические требования к устройству и содержанию полигонов для твердых бытовых отходов».
- 8 СНиП 2.09.04-87 СП 44.13330.2011 «Административные и бытовые здания» (Актуализированная редакция СНиП 2.09.04-87).
- 9 СНиП 23-05-95 «Естественное и искусственное освещение» (Актуализированная редакция СП 52.13330.2011).
- 10 СНиП 2.01.07-85 «Нагрузки и воздействия» (Актуализированная редакция СП 20.13330.2011).
- 11 СНиП 23-01-99\* "Строительная климатология".
- 12 СНиП 12-03-2001, СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве».
- 13 СП 8.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Источники наружного противопожарного водоснабжения. Требования пожарной безопасности».
- 14 ТУ 5363-001-41022479-2008 «Здания мобильные (инвентарные) контейнерного типа».
- 15 «Рекомендации по нормированию труда работников предприятий внешнего благоустройства», Федеральное агентство по строительству и жилищно-коммунальному хозяйству, М., 2004 г.
- 16 «Инструкция по проектированию, эксплуатации и рекультивации полигонов для твердых бытовых отходов», Минстрой РФ и АКХ им. Памфилова, М., 1998 г.
- 17 СП 1.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы».
- 18 СП 56.13330.2011 «Производственные здания» (Актуализированная редакция СНиП 31-03-2001\*).
- 19 СНиП 31-05-2003 «Общественные здания административного назначения»;
- 20 СП 2.13130.2012 «Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты»;
- 21 СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий»;

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					<b>ГТП-56/2019-АР.ПЗ</b>	Лист
Инв. №						9		
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подпись	Дата			

- 22 СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03 «Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий»;
- 23 СН 2.2.4/2.1.8.562-96 «Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки»;
- 24 ГОСТ 22853-86 «Здания мобильные (инвентарные)»

Инв. № подл.	Инв. №	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
				<b>ГТП-56/2019-АР.ПЗ</b>						
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подпись	Дата					

## ПРИЛОЖЕНИЕ А. ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ

### 2.1 Диспетчерская – стены

#### 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: Москва

Относительная влажность воздуха:  $\varphi_b=55\%$

Тип здания или помещения: Административные и бытовые

Вид ограждающей конструкции: Наружные стены

Расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания:  $t_b=23^\circ\text{C}$

#### 3. Расчет:

Согласно таблицы 1 СП 50.13330.2012 при температуре внутреннего воздуха здания  $t_{int}=23^\circ\text{C}$  и относительной влажности воздуха  $\varphi_{int}=55\%$  влажностный режим помещения устанавливается, как нормальный.

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

$$R_{oTP} = a \cdot \text{ГСОП} + b$$

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

Так для ограждающей конструкции вида - наружные стены и типа здания - административные и бытовые  $a=0.0003; b=1.2$

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

$$\text{ГСОП} = (t_b - t_{от}) Z_{от}$$

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

$$t_b = 23^\circ\text{C}$$

$t_{от}$  - 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  $8^\circ\text{C}$  для типа здания - административные и бытовые

$$t_{от} = -2.2^\circ\text{C}$$

$Z_{от}$  - продолжительность, сут, отопительного периода принимаемые по таблице 1 СП 131.13330.2012 для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более  $8^\circ\text{C}$  для типа здания - административные и бытовые

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					<b>ГТП-56/2019-АР.ПЗ</b>	Лист
Инв. №						11		
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подпись	Дата			

$$z_{от}=205 \text{ сут.}$$

Тогда

$$\text{ГСОП}=(23-(-2.2))205=5166 \text{ }^\circ\text{C}\cdot\text{сут}$$

По формуле в таблице 3 СП 50.13330.2012 определяем базовое значение требуемого сопротивления теплопередачи  $R_0^{TP}$  ( $\text{м}^2\cdot^\circ\text{C}/\text{Вт}$ ).

$$R_0^{\text{НОРМ}}=0.0003\cdot 5166+1.2=2.75\text{ м}^2\cdot^\circ\text{C}/\text{Вт}$$

Поскольку произведен расчет удельного расхода тепловой энергии на отопление здания то сопротивление теплопередаче  $R_0^{\text{НОРМ}}$  может быть меньше нормируемого  $R_0^{TP}$ , на величину  $m_p$

$$R_0^{\text{НОРМ}}=R_0^{TP}0.63$$

$$R_0^{\text{НОРМ}}=1.73\text{ м}^2\cdot^\circ\text{C}/\text{Вт}$$

Поскольку населенный пункт Москва относится к зоне влажности - нормальной, при этом влажностный режим помещения - нормальный, то в соответствии с таблицей 2 СП50.13330.2012 теплотехнические характеристики материалов ограждающих конструкций будут приняты, как для условий эксплуатации Б.

1. Минераловатный утеплитель на базальтовой основе, толщина  $\delta_1=0.1\text{ м}$ , коэффициент теплопроводности  $\lambda_{Б1}=0.044\text{ Вт}/(\text{м}^\circ\text{C})$ , паропроницаемость  $\mu_1=0.3\text{ мг}/(\text{м}\cdot\text{ч}\cdot\text{Па})$

Условное сопротивление теплопередаче  $R_0^{\text{УСЛ}}$ , ( $\text{м}^2\cdot^\circ\text{C}/\text{Вт}$ ) определим по формуле Е.6 СП 50.13330.2012:

$$R_0^{\text{УСЛ}}=1/\alpha_{\text{int}}+\delta_n/\lambda_n+1/\alpha_{\text{ext}}$$

где  $\alpha_{\text{int}}$  - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций,  $\text{Вт}/(\text{м}^2\cdot^\circ\text{C})$ , принимаемый по таблице 4 СП 50.13330.2012

$$\alpha_{\text{int}}=8.7 \text{ Вт}/(\text{м}^2\cdot^\circ\text{C})$$

$\alpha_{\text{ext}}$  - коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкций для условий холодного периода, принимаемый по таблице 6 СП 50.13330.2012

$\alpha_{\text{ext}}=23 \text{ Вт}/(\text{м}^2\cdot^\circ\text{C})$  -согласно п.1 таблицы 6 СП 50.13330.2012 для наружных стен.

$$R_0^{\text{УСЛ}}=1/8.7+0.1/0.044+1/23$$

$$R_0^{\text{УСЛ}}=2.43\text{ м}^2\cdot^\circ\text{C}/\text{Вт}$$

Приведенное сопротивление теплопередаче  $R_0^{\text{ПР}}$ , ( $\text{м}^2\cdot^\circ\text{C}/\text{Вт}$ ) определим по формуле 11 СП 23-101-2004:

$$R_0^{\text{ПР}}=R_0^{\text{УСЛ}}\cdot r$$

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

$$r=0.75$$

Тогда

$$R_0^{\text{ПР}}=2.43\cdot 0.75=1.82\text{ м}^2\cdot^\circ\text{C}/\text{Вт}$$

Инв. № подл.	Инв. №	Подп. и дата	Взам. инв. №						
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подпись	Дата	<b>ГТП-56/2019-АР.ПЗ</b>			Лист
									12

**Вывод:** величина приведённого сопротивления теплопередаче  $R_0^{пр}$  больше требуемого  $R_0^{норм}$  ( $1.82 > 1.73$ ) следовательно представленная ограждающая конструкция соответствует требованиям по теплопередаче.

### Расчет паропроницаемости

Согласно СП 50.13330.2012 (п. 8.1) плоскость возможной конденсации в однородной (однослойной) ограждающей конструкции располагается на расстоянии, равном 2/3 толщины конструкции от ее внутренней поверхности т.е на расстоянии 0.067м материала минераловатный утеплитель на базальтовой основе.

Определим паропроницаемость  $R_n$ ,  $m^2 \cdot ч \cdot Па/мг$ , ограждающей конструкции (в пределах от внутренней поверхности до плоскости возможной конденсации)

$$R_n = 0.067 / 0.3 = 0.223 m^2 \cdot ч \cdot Па/мг$$

Сопротивление паропроницанию  $R_n$ ,  $m^2 \cdot ч \cdot Па/мг$ , должно быть не менее нормируемых сопротивлений паропроницанию, определяемых по формулам 8.1 и 8.2 СП 50.13330.2012, приведенных соответственно ниже:

$$R_{n1}^{TP} = (e_b - E) R_{n,n} / (E - e_n);$$

$$R_{n2}^{TP} = 0,0024 z_0 (e_b - E_0) / (\rho_w \delta_w \Delta w_{av} + \eta),$$

где  $e_b$  - парциальное давление водяного пара внутреннего воздуха, Па, при расчетной температуре и относительной влажности этого воздуха, определяемое по формуле 8.3 СП 50.13330.2012

$$e_b = (\varphi_b / 100) E_b$$

$E_b$  - парциальное давление насыщенного водяного пара, Па, при температуре  $t_b$  определяется по формуле 8.8 СП 50.13330.2012: при  $t_b = 23^\circ C$   $E_b = 1,84 \cdot 10^{11} \exp(-5330 / (273 + 23)) = 2783$  Па. Тогда

$$e_b = (55 / 100) \times 2783 = 1531 \text{ Па}$$

$E$  - парциальное давление водяного пара, Па, в плоскости возможной конденсации за годовой период эксплуатации, определяемое по формуле  $E = (E_1 z_1 + E_2 z_2 + E_3 z_3) / 12$ ,

где  $E_1, E_2, E_3$  - парциальные давления водяного пара, Па, принимаемые по температуре  $t_i$ , в плоскости возможной конденсации, определяемой при средней температуре наружного воздуха соответственно зимнего, весенне-осеннего и летнего периодов;  $z_1, z_2, z_3$ , - продолжительность, мес, соответственно зимнего, весенне-осеннего и летнего периодов, определяемая с учетом следующих условий:

а) к зимнему периоду относятся месяцы со средними температурами наружного воздуха ниже минус  $5^\circ C$ ;

б) к весенне-осеннему периоду относятся месяцы со средними температурами наружного воздуха от минус  $5$  до плюс  $5^\circ C$ ;

в) к летнему периоду относятся месяцы со средними температурами наружного воздуха выше плюс  $5^\circ C$ .

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подпись	Дата	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. №	Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подпись	Дата	ГТП-56/2019-АР.ПЗ	Лист
																13

Для определения  $t_i$  определим  $\sum R$ -термическое сопротивление слоя ограждения в пределах от внутренней поверхности до плоскости возможной конденсации

$$\sum R = 0.067 / 0.044 \cdot 0.75 = 1.14 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$$

Установим для периодов их продолжительность  $z_i$ , сут, среднюю температуру  $t_i$ , °C, согласно СП 131.133330.2012 и рассчитаем соответствующую температуру в плоскости возможной конденсации  $t_i$ , °C, по формуле 8.10 СП 50.13330.2012 для климатических условий населенного пункта Москва

: зима (январь, февраль, декабрь)

$$z_1 = 3 \text{ мес};$$

$$t_1 = [(-7.8) + (-7.1) + (-5.6)] / 3 = -6.8 \text{ °C}$$

$$t_1 = 23 - (23 - (-6.8)) \cdot 1.14 / 2.43 = 9 \text{ °C}$$

: весна-осень (март, ноябрь)

$$z_2 = 2 \text{ мес};$$

$$t_2 = [(-1.3) + (-1.1)] / 2 = -1.2 \text{ °C}$$

$$t_2 = 23 - (23 - (-1.2)) \cdot 1.14 / 2.43 = 11.6 \text{ °C}$$

: лето (апрель, май, июнь, июль, август, сентябрь, октябрь)

$$z_3 = 7 \text{ мес};$$

$$t_3 = [(6.4) + (13) + (16.9) + (18.7) + (16.8) + (11.1) + (5.2)] / 7 = 12.6 \text{ °C}$$

$$t_3 = 23 - (23 - (12.6)) \cdot 1.14 / 2.43 = 18.1 \text{ °C}$$

По температурам ( $t_1, t_2, t_3$ ) для соответствующих периодов года определим по формуле 8.8 СП 50.13330.2012 парциальные давления ( $E_1, E_2, E_3$ ) водяного пара  $E_1 = 1138.5$  Па,  $E_2 = 1353.1$  Па,  $E_3 = 2055.6$  Па,

Определим парциальное давление водяного пара  $E$ , Па, в плоскости возможной конденсации за годовой период эксплуатации ограждающей конструкции для соответствующих продолжительностей периодов  $z_1, z_2, z_3$

$$E = (1138.5 \cdot 3 + 1353.1 \cdot 2 + 2055.6 \cdot 7) / 12 = 1709.2 \text{ Па.}$$

Сопротивление паропрооницанию  $R_{п,н}$ ,  $\text{м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{Па} / \text{мг}$ , части ограждающей конструкции, расположенной между наружной поверхностью и плоскостью возможной конденсации, определяется по формуле 8.9 СП 50.13330.2012

$$R_{п,н} = 0.034 / 0.3 = 0.11 \text{ м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{Па} / \text{мг}$$

Среднее парциальное давление водяного пара наружного воздуха  $e_n$ , Па, за годовой период определяется по СП 131.13330.2012 (таблица 7.1)

$$e_n = (280 + 290 + 390 + 620 + 910 + 1240 + 1470 + 1400 + 1040 + 700 + 500 + 360) / 12 = 767 \text{ Па}$$

По формуле (8.1) СП 50.13330.2012 определим нормируемое сопротивление паропрооницанию из условия недопустимости накопления влаги за годовой период эксплуатации

$$R_{н1}^{TP} = (1531 - 1709.2) \cdot 0.11 / (1709.2 - 767) = -0.02 \text{ м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{Па} / \text{мг}$$

Инва. № подл.	Инва. №	Подп. и дата	Взам. инв. №						
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подпись	Дата	<b>ГТП-56/2019-АР.ПЗ</b>			Лист
									14

Для расчета нормируемого сопротивления паропрооницанию  $R_{n2}^{TP}$  из условия ограничения влаги за период с отрицательными средними месячными температурами наружного воздуха берем определенную по таблице 5.1 СП 131.13330.2012 продолжительность этого периода  $z_0$ , сут, среднюю температуру этого периода  $t_0$ , °C:  $z_0 = 151$  сут,  $t_0 = -4.6$ °C

Температуру  $t_0$ , °C, в плоскости возможной конденсации для этого периода определяют по формуле (8.8) СП 50.13330.2012

$$t_0 = 23 - (23 - (-4.6) \cdot 1.14) / 2.43 = 10.1 \text{ } ^\circ\text{C}$$

Парциальное давление водяного пара  $E_0$ , Па, в плоскости возможной конденсации определяют по формуле (8.10) СП 50.13330.2012 при  $t_0 = 10.1$ °C равным  $E_0 = 1,84 \cdot 10^{11} \exp(-5330 / (273 + (10.1))) = 1225$  Па

Предельно допустимое приращение расчетного массового отношения влаги в материале минераловатный утеплитель на базальтовой основе согласно таблицы 10 СП 50.13330.2012  $\Delta w_{av} = 3\%$ . Средняя упругость водяного пара наружного воздуха периода месяцев с отрицательными средними месячными температурами, согласно СП 131.13330.2012 равна  $e_{н.отр} = 364$  Па.

Коэффициент  $\eta$  определяется по формуле (8.5) СП 50.13330.2012.

$$\eta = 0.0024 (E_0 - e_{н.отр}) z_0 / R_{п.н.} = 0.0024 (1225 - 364) 151 / 0.11 = 2836.6$$

Определим  $R_{n2}^{TP}$  по формуле (8.2) СП 50.13330.2012

$$R_{n2}^{TP} = 0.0024 \cdot 151 (1531 - 1225) / (100 \cdot 0.067 \cdot 3 + 2836.6) = 0.04 \text{ м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{Па} / \text{мг.}$$

**Вывод: Условие паропрооницаемости выполняются ( $R_n > R_{n1}^{TP}$ ,  $0.223 > 0.02$ ,  $R_n > R_{n2}^{TP}$ ,  $0.223 > 0.04$ )**

**Расчет распределения парциального давления водяного пара по толще конструкции ограждения и определение возможности образования конденсата в толще ограждения (расчет точки росы)**

Для проверки конструкции на наличие зоны конденсации внутри конструкции ограждения определяем сопротивление паропрооницанию ограждения  $R_n$  по формуле (8.9) СП 50.13330.2012 (здесь и далее сопротивлением влагообмену у внутренней и наружной поверхностях пренебрегаем).

$$R_n = 0.1 / 0.05 = 2 \text{ м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{Па} / \text{мг.}$$

Определяем парциальное давление водяного пара внутри и снаружи конструкции ограждения по формуле (8.3) и (8.8) СП 50.13330.2012

$$t_b = 23 \text{ } ^\circ\text{C}; \varphi_b = 55\%;$$

$$e_b = (55/100) \times 2783 = 1531 \text{ Па};$$

$$t_n = -7.8 \text{ } ^\circ\text{C}$$

где  $t_n$  - средняя месячная температура наиболее холодного месяца в году принимаемая по таблице 5.1 СП 131.13330.2012.

$$\varphi_n = 83\%;$$

Инв. № подл.	Инв. №	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
				<b>ГТП-56/2019-АР.ПЗ</b>						
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подпись	Дата				Формат А4	

где  $\varphi_n$  - средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее холодного месяца, принимаемая по таблице 3.1 СП 131.13330.2012.

$$e_n = (83/100) \times 1,84 \cdot 10^{11} \exp(-5330/(273+(-7.8))) = 286 \text{ Па}$$

Определяем температуры  $t_i$  на границах слоев по формуле (8.10) СП 50.13330.2012, нумеруя от внутренней поверхности к наружной, и по этим температурам - максимальное парциальное давление водяного пара  $E_i$  по формуле (8.8) СП 50.13330.2012:

$$t_1 = 23 - (23 - (-7.8)) \cdot (0.115) \cdot 0.75 / 1.95 = 21.6^\circ \text{C};$$

$$e_{в1} = 1,84 \cdot 10^{11} \exp(-5330/(273+(21.6))) = 2555 \text{ Па}$$

$$t_2 = 23 - (23 - (-7.8)) \cdot (0.115 + 1.83) \cdot 0.75 / 1.95 = -7.72^\circ \text{C};$$

$$e_{в2} = 1,84 \cdot 10^{11} \exp(-5330/(273+(-7.72))) = 346 \text{ Па}$$

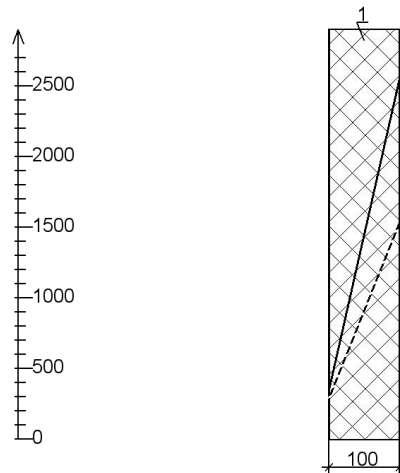
Рассчитаем действительные парциальные давления  $e_i$  водяного пара на границах слоев по формуле

$$e_i = e_n - (e_n - e_{вi}) \sum R/R_n$$

где  $\sum R$  - сумма сопротивлений паропроницанию слоев, считая от внутренней поверхности. В результате расчета получим следующие значения:

$$e_1 = 1531 \text{ Па}$$

$$e_2 = 286 \text{ Па}$$



--- распределение действительного парциального давления водяного пара  $e$   
 ——— распределение максимального парциального давления водяного пара  $E$

**Вывод: Кривые распределения действительного и максимального парциального давления не пересекаются. Выпадение конденсата в конструкции ограждения невозможно.**

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подпись	Дата

**ГТП-56/2019-АР.ПЗ**

Лист

16



## 2.2 Диспетчерская – покрытие.

### 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: Москва

Относительная влажность воздуха:  $\phi_b=55\%$

Тип здания или помещения: Административные и бытовые

Вид ограждающей конструкции: Покрытие

Расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания:  $t_b=23^\circ\text{C}$

### 3. Расчет:

Согласно таблицы 1 СП 50.13330.2012 при температуре внутреннего воздуха здания  $t_{int}=23^\circ\text{C}$  и относительной влажности воздуха  $\phi_{int}=55\%$  влажностный режим помещения устанавливается, как нормальный.

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:

$$R_o^{mp} = a \cdot \text{ГСОП} + b$$

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

Так для ограждающей конструкции вида - покрытия и типа здания - административные и бытовые  $a=0.0004; b=1.6$

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

$$\text{ГСОП} = (t_b - t_{от}) z_{от}$$

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

$$t_b = 23^\circ\text{C}$$

$t_{от}$  - 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  $8^\circ\text{C}$  для типа здания - административные и бытовые

$$t_{об} = -2.2^\circ\text{C}$$

$z_{от}$  - продолжительность, сут, отопительного периода принимаемые по таблице 1 СП 131.13330.2012 для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более  $8^\circ\text{C}$  для типа здания - административные и бытовые

$$z_{от} = 205 \text{ сут.}$$

Взам. инв. №		Подп. и дата		Инв. №		<b>ГТП-56/2019-АР.ПЗ</b>	Лист
Инв. № подл.	Инв. №						17
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подпись	Дата		

Тогда

$$\text{ГСОП}=(23-(-2.2))205=5166 \text{ } ^\circ\text{C}\cdot\text{сут}$$

По формуле в таблице 3 СП 50.13330.2012 определяем базовое значение требуемого сопротивления теплопередачи  $R_{0\text{TP}}$  ( $\text{м}^2\cdot^\circ\text{C}/\text{Вт}$ ).

$$R_{0\text{норм}}=0.0004\cdot 5166+1.6=3.67\text{м}^2\cdot^\circ\text{C}/\text{Вт}$$

Поскольку произведен расчет удельного расхода тепловой энергии на отопление здания то сопротивление теплопередаче  $R_{0\text{норм}}$  может быть меньше нормируемого  $R_{0\text{TP}}$ , на величину  $m_p$

$$R_{0\text{норм}}=R_{0\text{TP}}\cdot 0.8$$

$$R_{0\text{норм}}=2.94\text{м}^2\cdot^\circ\text{C}/\text{Вт}$$

Поскольку населенный пункт Москва относится к зоне влажности - нормальной, при этом влажностный режим помещения - нормальный, то в соответствии с таблицей 2 СП50.13330.2012 теплотехнические характеристики материалов ограждающих конструкций будут приняты, как для условий эксплуатации Б.

1. Минераловатный утеплитель на базальтовой основе, толщина  $\delta_1=0.15\text{м}$ , коэффициент теплопроводности  $\lambda_{\text{Б1}}=0.038\text{Вт}/(\text{м}\cdot^\circ\text{C})$ , паропроницаемость  $\mu_1=0.3\text{мг}/(\text{м}\cdot\text{ч}\cdot\text{Па})$

Условное сопротивление теплопередаче  $R_{0\text{усл}}$ , ( $\text{м}^2\cdot^\circ\text{C}/\text{Вт}$ ) определим по формуле Е.6 СП 50.13330.2012:

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

где  $\alpha_{\text{int}}$  - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций,  $\text{Вт}/(\text{м}^2\cdot^\circ\text{C})$ , принимаемый по таблице 4 СП 50.13330.2012

$$\alpha_{\text{int}}=8.7 \text{ Вт}/(\text{м}^2\cdot^\circ\text{C})$$

$\alpha_{\text{ext}}$  - коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкций для условий холодного периода, принимаемый по таблице 6 СП 50.13330.2012

$\alpha_{\text{ext}}=23 \text{ Вт}/(\text{м}^2\cdot^\circ\text{C})$  -согласно п.1 таблицы 6 СП 50.13330.2012 для покрытий.

$$R_{0\text{усл}}=1/8.7+0.15/0.038+1/23$$

$$R_{0\text{усл}}=4.11\text{м}^2\cdot^\circ\text{C}/\text{Вт}$$

Приведенное сопротивление теплопередаче  $R_{0\text{пр}}$ , ( $\text{м}^2\cdot^\circ\text{C}/\text{Вт}$ ) определим по формуле 11 СП 23-101-2004:

$$R_{0\text{пр}}=R_{0\text{усл}}\cdot r$$

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

$$r=0.75$$

Тогда

$$R_{0\text{пр}}=4.11\cdot 0.75=3.08\text{м}^2\cdot^\circ\text{C}/\text{Вт}$$

Инв. № подл.	Инв. №	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
				<b>ГТП-56/2019-АР.ПЗ</b>						
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подпись	Дата				Формат А4	

**Вывод:** величина приведённого сопротивления теплопередаче  $R_0^{пр}$  больше требуемого  $R_0^{норм}$  ( $3.08 > 2.94$ ) следовательно представленная ограждающая конструкция соответствует требованиям по теплопередаче.

### Расчет паропроницаемости

Согласно СП 50.13330.2012 (п. 8.1) плоскость возможной конденсации в однородной (однослойной) ограждающей конструкции располагается на расстоянии, равном 2/3 толщины конструкции от ее внутренней поверхности т.е на расстоянии 0.1м минераловатный утеплитель на базальтовой основе.

Определим паропроницаемость  $R_n$ ,  $m^2 \cdot ч \cdot Па/мг$ , ограждающей конструкции (в пределах от внутренней поверхности до плоскости возможной конденсации)

$$R_n = 0.1 / 0.3 = 0.333 m^2 \cdot ч \cdot Па/мг$$

Сопротивление паропроницанию  $R_n$ ,  $m^2 \cdot ч \cdot Па/мг$ , должно быть не менее нормируемых сопротивлений паропроницанию, определяемых по формулам 8.1 и 8.2 СП 50.13330.2012, приведенных соответственно ниже:

$$R_{n1}^{TP} = (e_b - E) R_{n,n} / (E - e_n);$$

$$R_{n2}^{TP} = 0,0024 z_0 (e_b - E_0) / (\rho_w \delta_w \Delta w_{av} + \eta),$$

где  $e_b$  - парциальное давление водяного пара внутреннего воздуха, Па, при расчетной температуре и относительной влажности этого воздуха, определяемое по формуле 8.3 СП 50.13330.2012

$$e_b = (\varphi_b / 100) E_b$$

$E_b$  - парциальное давление насыщенного водяного пара, Па, при температуре  $t_b$  определяется по формуле 8.8 СП 50.13330.2012: при  $t_b = 23^\circ C$   $E_b = 1,84 \cdot 10^{11} \exp(-5330 / (273 + 23)) = 2783$  Па. Тогда

$$e_b = (55 / 100) \times 2783 = 1531 \text{ Па}$$

$E$  - парциальное давление водяного пара, Па, в плоскости возможной конденсации за годовой период эксплуатации, определяемое по формуле  $E = (E_1 z_1 + E_2 z_2 + E_3 z_3) / 12$ ,

где  $E_1, E_2, E_3$  - парциальные давления водяного пара, Па, принимаемые по температуре  $t_i$  в плоскости возможной конденсации, определяемой при средней температуре наружного воздуха соответственно зимнего, весенне-осеннего и летнего периодов;  $z_1, z_2, z_3$ , - продолжительность, мес, соответственно зимнего, весенне-осеннего и летнего периодов, определяемая с учетом следующих условий:

а) к зимнему периоду относятся месяцы со средними температурами наружного воздуха ниже минус  $5^\circ C$ ;

б) к весенне-осеннему периоду относятся месяцы со средними температурами наружного воздуха от минус  $5$  до плюс  $5^\circ C$ ;

в) к летнему периоду относятся месяцы со средними температурами наружного воздуха выше плюс  $5^\circ C$ .

Инва. № подл.	Инва. №	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
				<b>ГТП-56/2019-АР.ПЗ</b>						
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подпись	Дата					

Для определения  $t_i$  определим  $\sum R$ -термическое сопротивление слоя ограждения в пределах от внутренней поверхности до плоскости возможной конденсации

$$\sum R = 0.1 / 0.038 \cdot 0.75 = 1.97 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$$

Установим для периодов их продолжительность  $z_i$ , сут, среднюю температуру  $t_i$ , °C, согласно СП 131.133330.2012 и рассчитаем соответствующую температуру в плоскости возможной конденсации  $t_i$ , °C, по формуле 8.10 СП 50.13330.2012 для климатических условий населенного пункта Москва:

зима (январь, февраль, декабрь)

$$z_1 = 3 \text{ мес};$$

$$t_1 = [(-7.8) + (-7.1) + (-5.6)] / 3 = -6.8 \text{ °C}$$

$$t_1 = 23 - (23 - (-6.8)) \cdot 1.97 / 4.11 = 8.7 \text{ °C}$$

: весна-осень (март, ноябрь)

$$z_2 = 2 \text{ мес};$$

$$t_2 = [(-1.3) + (-1.1)] / 2 = -1.2 \text{ °C}$$

$$t_2 = 23 - (23 - (-1.2)) \cdot 1.97 / 4.11 = 11.4 \text{ °C}$$

: лето (апрель, май, июнь, июль, август, сентябрь, октябрь)

$$z_3 = 7 \text{ мес};$$

$$t_3 = [(6.4) + (13) + (16.9) + (18.7) + (16.8) + (11.1) + (5.2)] / 7 = 12.6 \text{ °C}$$

$$t_3 = 23 - (23 - (12.6)) \cdot 1.97 / 4.11 = 18 \text{ °C}$$

По температурам ( $t_1, t_2, t_3$ ) для соответствующих периодов года определим по формуле 8.8 СП 50.13330.2012 парциальные давления ( $E_1, E_2, E_3$ ) водяного пара  $E_1 = 1115.8$  Па,  $E_2 = 1335.4$  Па,  $E_3 = 2042.7$  Па,

Определим парциальное давление водяного пара  $E$ , Па, в плоскости возможной конденсации за годовой период эксплуатации ограждающей конструкции для соответствующих продолжительностей периодов  $z_1, z_2, z_3$

$$E = (1115.8 \cdot 3 + 1335.4 \cdot 2 + 2042.7 \cdot 7) / 12 = 1693.1 \text{ Па.}$$

Сопротивление паропрооницанию  $R_{п.н}$ ,  $\text{м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{Па} / \text{мг}$ , части ограждающей конструкции, расположенной между наружной поверхностью и плоскостью возможной конденсации, определяется по формуле 8.9 СП 50.13330.2012

$$R_{п.н} = 0.05 / 0.3 = 0.17 \text{ м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{Па} / \text{мг}$$

Среднее парциальное давление водяного пара наружного воздуха  $e_n$ , Па, за годовой период определяется по СП 131.13330.2012 (таблица 7.1)

$$e_n = (280 + 290 + 390 + 620 + 910 + 1240 + 1470 + 1400 + 1040 + 700 + 500 + 360) / 12 = 767 \text{ Па}$$

По формуле (8.1) СП 50.13330.2012 определим нормируемое сопротивление паропрооницанию из условия недопустимости накопления влаги за годовой период эксплуатации

$$R_{н1}^{TP} = (1531 - 1693.1) \cdot 0.17 / (1693.1 - 767) = -0.03 \text{ м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{Па} / \text{мг}$$

Инв. № подл.	Инв. №	Подп. и дата	Взам. инв. №						
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подпись	Дата	<b>ГТП-56/2019-АР.ПЗ</b>			Лист
									20

Для расчета нормируемого сопротивления паропрооницанию  $R_{n2}^{TP}$  из условия ограничения влаги за период с отрицательными средними месячными температурами наружного воздуха берем определенную по таблице 5.1 СП 131.13330.2012 продолжительность этого периода  $z_0$ , сут, среднюю температуру этого периода  $t_0$ , °C:  $z_0 = 151$  сут,  $t_0 = -4.6$ °C

Температуру  $t_0$ , °C, в плоскости возможной конденсации для этого периода определяют по формуле (8.8) СП 50.13330.2012

$$t_0 = 23 - (23 - (-4.6) \cdot 1.97) / 4.11 = 9.8$$
°C

Парциальное давление водяного пара  $E_0$ , Па, в плоскости возможной конденсации определяют по формуле (8.10) СП 50.13330.2012 при  $t_0 = 9.8$ °C равным  $E_0 = 1,84 \cdot 10^{11} \exp(-5330 / (273 + (9.8))) = 1201$  Па

Предельно допустимое приращение расчетного массового отношения влаги в материале минераловатный утеплитель на базальтовой основе согласно таблицы 10 СП 50.13330.2012  $\Delta w_{av} = 3\%$ . Средняя упругость водяного пара наружного воздуха периода месяцев с отрицательными средними месячными температурами, согласно СП 131.13330.2012 равна  $e_{н.отр} = 364$  Па.

Коэффициент  $\eta$  определяется по формуле (8.5) СП 50.13330.2012.

$$\eta = 0.0024 (E_0 - e_{н.отр}) z_0 / R_{п.н.} = 0.0024 (1201 - 364) 151 / 0.17 = 1784.3$$

Определим  $R_{n2}^{TP}$  по формуле (8.2) СП 50.13330.2012

$$R_{n2}^{TP} = 0.0024 \cdot 151 (1531 - 1201) / (45 \cdot 0.1 \cdot 3 + 1784.3) = 0.07 \text{ м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{Па} / \text{мг}.$$

**Вывод: Условие паропрооницаемости выполняются ( $R_n > R_{n1тр}$ ,  $0.333 > 0.03$ ,  $R_n > R_{n2тр}$ ,  $0.333 > 0.07$ )**

**Расчет распределения парциального давления водяного пара по толще конструкции ограждения и определение возможности образования конденсата в толще ограждения (расчет точки росы)**

Для проверки конструкции на наличие зоны конденсации внутри конструкции ограждения определяем сопротивление паропрооницанию ограждения  $R_n$  по формуле (8.9) СП 50.13330.2012 (здесь и далее сопротивлением влагообмену у внутренней и наружной поверхностях пренебрегаем).

$$R_n = 0.15 / 0.05 = 3 \text{ м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{Па} / \text{мг}.$$

Определяем парциальное давление водяного пара внутри и снаружи конструкции ограждения по формуле (8.3) и (8.8) СП 50.13330.2012

$$t_b = 23$$
°C;  $\phi_b = 55\%$ ;

$$e_b = (55 / 100) \times 2783 = 1531$$
 Па;

$$t_n = -7.8$$
°C

где  $t_n$  - средняя месячная температура наиболее холодного месяца в году принимаемая по таблице 5.1 СП 131.13330.2012.

$$\phi_n = 83\%;$$

Инв. № подл.	Инв. №	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
<b>ГТП-56/2019-АР.ПЗ</b>										

где  $\varphi_n$  - средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее холодного месяца, принимаемая по таблице 3.1 СП 131.13330.2012.

$$e_n = (83/100) \times 1,84 \cdot 10^{11} \exp(-5330/(273+(-7.8))) = 286 \text{ Па}$$

Определяем температуры  $t_i$  на границах слоев по формуле (8.10)

СП 50.13330.2012, нумеруя от внутренней поверхности к наружной, и по этим температурам - максимальное парциальное давление водяного пара  $E_i$  по формуле (8.8) СП 50.13330.2012:

$$t_1 = 23 - (23 - (-7.8)) \cdot (0.115) \cdot 0.75 / 3.08 = 22.1^\circ \text{C};$$

$$e_{в1} = 1,84 \cdot 10^{11} \exp(-5330/(273+(22.1))) = 2635 \text{ Па}$$

$$t_2 = 23 - (23 - (-7.8)) \cdot (0.115 + 2.96) \cdot 0.75 / 3.08 = -7.75^\circ \text{C};$$

$$e_{в2} = 1,84 \cdot 10^{11} \exp(-5330/(273+(-7.75))) = 345 \text{ Па}$$

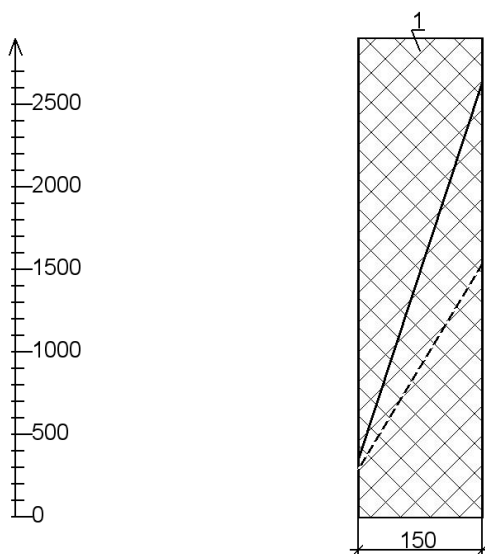
Рассчитаем действительные парциальные давления  $e_i$  водяного пара на границах слоев по формуле

$$e_i = e_{в} - (e_{в} - e_n) \sum R / R_n$$

где  $\sum R$  - сумма сопротивлений паропроницанию слоев, считая от внутренней поверхности. В результате расчета получим следующие значения:

$$e_1 = 1531 \text{ Па}$$

$$e_2 = 286 \text{ Па}$$



--- распределение действительного парциального давления водяного пара  $e$

— распределение максимального парциального давления водяного пара  $E$

**Вывод: Кривые распределения действительного и максимального парциального давления не пересекаются. Выпадение конденсата в конструкции ограждения невозможно.**

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подпись	Дата

**ГТП-56/2019-АР.ПЗ**

Лист

22

### 2.3 Диспетчерская - полы

#### 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: Москва

Относительная влажность воздуха:  $\phi_b=55\%$

Тип здания или помещения: Административные и бытовые

Вид ограждающей конструкции: Перекрытия над холодными (без ограждающих стенок) подпольями

Расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания:  $t_b=23^\circ\text{C}$

#### 3. Расчет:

Согласно таблицы 1 СП 50.13330.2012 при температуре внутреннего воздуха здания  $t_{int}=23^\circ\text{C}$  и относительной влажности воздуха  $\phi_{int}=55\%$  влажностный режим помещения устанавливается, как нормальный.

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:

$$R_o^{mp}=a \cdot ГСОП+b$$

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

Так для ограждающей конструкции вида- перекрытия над холодными (без ограждающих стенок) подпольями и типа здания -административные и бытовые  $a=0.00035;b=1.3$

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

$$\text{ГСОП}=(t_b-t_{от})Z_{от}$$

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

$$t_b=23^\circ\text{C}$$

$t_{от}$ -средняя температура наружного воздуха,  $^\circ\text{C}$  принимаемые по таблице 1

СП131.13330.2012 для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более  $8^\circ\text{C}$  для типа здания - административные и бытовые

$$t_{об}=-2.2^\circ\text{C}$$

$Z_{от}$ -продолжительность, сут, отопительного периода принимаемые по таблице 1

СП131.13330.2012 для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более  $8^\circ\text{C}$  для типа здания - административные и бытовые

Инв. № подл.	Инв. №	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
				<b>ГТП-56/2019-АР.ПЗ</b>						
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подпись	Дата					

$$z_{от}=205 \text{ сут.}$$

Тогда

$$ГСОП=(23-(-2.2))205=5166 \text{ }^\circ\text{C}\cdot\text{сут}$$

По формуле в таблице 3 СП 50.13330.2012 определяем базовое значение требуемого сопротивления теплопередачи  $R_0^{TP}$  ( $\text{м}^2\cdot^\circ\text{C}/\text{Вт}$ ).

$$R_0^{НОРМ}=0.00035\cdot 5166+1.3=3.11\text{м}^2\cdot^\circ\text{C}/\text{Вт}$$

Поскольку произведен расчет удельного расхода тепловой энергии на отопление здания то сопротивление теплопередаче  $R_0^{НОРМ}$  может быть меньше нормируемого  $R_0^{TP}$ , на величину  $m_p$

$$R_0^{НОРМ}=R_0^{TP}0.8$$

$$R_0^{НОРМ}=2.49\text{м}^2\cdot^\circ\text{C}/\text{Вт}$$

Поскольку населенный пункт Москва относится к зоне влажности - нормальной, при этом влажностный режим помещения - нормальный, то в соответствии с таблицей 2 СП50.13330.2012 теплотехнические характеристики материалов ограждающих конструкций будут приняты, как для условий эксплуатации Б.

1. Минераловатный утеплитель на базальтовой основе, толщина  $\delta_1=0.15\text{м}$ , коэффициент теплопроводности  $\lambda_{Б1}=0.04\text{Вт}/(\text{м}^\circ\text{C})$ , паропроницаемость  $\mu_1=0.3\text{мг}/(\text{м}\cdot\text{ч}\cdot\text{Па})$

Условное сопротивление теплопередаче  $R_0^{УСЛ}$ , ( $\text{м}^2\cdot^\circ\text{C}/\text{Вт}$ ) определим по формуле Е.6 СП 50.13330.2012:

$$R_0^{УСЛ}=1/\alpha_{int}+\delta_n/\lambda_n+1/\alpha_{ext}$$

где  $\alpha_{int}$  - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций,  $\text{Вт}/(\text{м}^2\cdot^\circ\text{C})$ , принимаемый по таблице 4 СП 50.13330.2012

$$\alpha_{int}=8.7 \text{ Вт}/(\text{м}^2\cdot^\circ\text{C})$$

$\alpha_{ext}$  - коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкций для условий холодного периода, принимаемый по таблице 6 СП 50.13330.2012

$\alpha_{ext}=23$  -согласно п.1 таблицы 6 СП 50.13330.2012 для перекрытий над холодными (без ограждающих стенок) подпольями.

$$R_0^{УСЛ}=1/8.7+0.15/0.04+1/23$$

$$R_0^{УСЛ}=3.91\text{м}^2\cdot^\circ\text{C}/\text{Вт}$$

Приведенное сопротивление теплопередаче  $R_0^{ПР}$ , ( $\text{м}^2\cdot^\circ\text{C}/\text{Вт}$ ) определим по формуле 11 СП 23-101-2004:

$$R_0^{ПР}=R_0^{УСЛ} \cdot r$$

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

$$r=0.75$$

Тогда

$$R_0^{ПР}=3.91\cdot 0.75=2.93\text{м}^2\cdot^\circ\text{C}/\text{Вт}$$

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подпись	Дата
------	---------	------	--------	---------	------

**ГТП-56/2019-АР.ПЗ**

Лист

24



**Вывод:** величина приведённого сопротивления теплопередаче  $R_0^{пр}$  больше требуемого  $R_0^{норм}$  ( $2.93 > 2.49$ ) следовательно представленная ограждающая конструкция соответствует требованиям по теплопередаче.

### Расчет паропроницаемости

Определим паропроницаемость  $R_n$ ,  $m^2 \cdot ч \cdot Па/мг$ , ограждающей конструкции (в пределах от внутренней поверхности до плоскости возможной конденсации)

$$R_n = 0.1 / 0.3 = 0.333 m^2 \cdot ч \cdot Па/мг$$

Сопротивление паропроницанию  $R_n$ ,  $m^2 \cdot ч \cdot Па/мг$ , должно быть не менее нормируемых сопротивлений паропроницанию, определяемых по формулам 8.1 и 8.2 СП

50.13330.2012, приведенных соответственно ниже:

$$R_{n1}^{TP} = (e_b - E) R_{n,n} / (E - e_n);$$

$$R_{n2}^{TP} = 0,0024 z_0 (e_b - E_0) / (p_w \delta_w \Delta w_{av} + \eta),$$

где  $e_b$  - парциальное давление водяного пара внутреннего воздуха, Па, при расчетной температуре и относительной влажности этого воздуха, определяемое по формуле 8.3 СП 50.13330.2012

$$e_b = (\varphi_b / 100) E_b$$

$E_b$  - парциальное давление насыщенного водяного пара, Па, при температуре  $t_b$  определяется по формуле 8.8 СП 50.13330.2012: при  $t_b = 23^\circ C$   $E_b = 1,84 \cdot 10^{11} \exp(-5330 / (273 + 23)) = 2783 Па$ . Тогда

$$e_b = (55 / 100) \times 2783 = 1531 Па$$

$E$  - парциальное давление водяного пара, Па, в плоскости возможной конденсации за годовой период эксплуатации, определяемое по формуле  $E = (E_1 z_1 + E_2 z_2 + E_3 z_3) / 12$ ,

где  $E_1, E_2, E_3$  - парциальные давления водяного пара, Па, принимаемые по температуре  $t_i$  в плоскости возможной конденсации, определяемой при средней температуре наружного воздуха соответственно зимнего, весенне-осеннего и летнего периодов;  $z_1, z_2, z_3$ , - продолжительность, мес, соответственно зимнего, весенне-осеннего и летнего периодов, определяемая с учетом следующих условий:

а) к зимнему периоду относятся месяцы со средними температурами наружного воздуха ниже минус  $5^\circ C$ ;

б) к весенне-осеннему периоду относятся месяцы со средними температурами наружного воздуха от минус 5 до плюс  $5^\circ C$ ;

в) к летнему периоду относятся месяцы со средними температурами наружного воздуха выше плюс  $5^\circ C$ .

Для определения  $t_i$  определим  $\sum R$ -термическое сопротивление слоя ограждения в пределах от внутренней поверхности до плоскости возможной конденсации

$$\sum R = 0.1 / 0.04 \cdot 0.75 = 1.88 m^2 \cdot ^\circ C / Вт$$

Инв. № подл.	Инв. №	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
				<b>ГТП-56/2019-АР.ПЗ</b>						
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подпись	Дата				Формат А4	

Установим для периодов их продолжительность  $z_i$ , сут, среднюю температуру  $t_i$ , °C, согласно СП 131.133330.2012 и рассчитаем соответствующую температуру в плоскости возможной конденсации  $t_i$ , °C, по формуле 8.10 СП 50.13330.2012 для климатических условий населенного пункта Москва:

зима (январь, февраль, декабрь)

$$z_1=3\text{мес};$$

$$t_1=[(-7.8)+(-7.1)+(-5.6)]/3=-6.8^\circ\text{C}$$

$$t_1=23-(23-(-6.8))1.88/3.91=8.7^\circ\text{C}$$

:весна-осень (март, ноябрь)

$$z_2=2\text{мес};$$

$$t_2=[(-1.3)+(-1.1)]/2=-1.2^\circ\text{C}$$

$$t_2=23-(23-(-1.2))1.88/3.91=11.4^\circ\text{C}$$

:лето (апрель, май, июнь, июль, август, сентябрь, октябрь)

$$z_3=7\text{мес};$$

$$t_3=[(6.4)+(13)+(16.9)+(18.7)+(16.8)+(11.1)+(5.2)]/7=12.6^\circ\text{C}$$

$$t_3=23-(23-(12.6))1.88/3.91=18^\circ\text{C}$$

По температурам ( $t_1, t_2, t_3$ ) для соответствующих периодов года определим по формуле 8.8 СП 50.13330.2012 парциальные давления ( $E_1, E_2, E_3$ ) водяного пара  $E_1=1115.8$  Па,  $E_2=1335.4$  Па,  $E_3=2042.7$  Па,

Определим парциальное давление водяного пара  $E$ , Па, в плоскости возможной конденсации за годовой период эксплуатации ограждающей конструкции для соответствующих продолжительностей периодов  $z_1, z_2, z_3$

$$E=(1115.8 \cdot 3+1335.4 \cdot 2+2042.7 \cdot 7)/12=1693.1\text{Па.}$$

Сопrotивление паропрооницанию  $R_{п.н}$ ,  $\text{м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{Па} / \text{мг}$ , части ограждающей конструкции, расположенной между наружной поверхностью и плоскостью возможной конденсации, определяется по формуле 8.9 СП 50.13330.2012

$$R_{п.н}=0.05/0.3=0.17\text{м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{Па} / \text{мг}$$

Среднее парциальное давление водяного пара наружного воздуха  $e_n$ , Па, за годовой период определяется по СП 131.13330.2012 (таблица 7.1)

$$e_n=(280+290+390+620+910+1240+1470+1400+1040+700+500+360)/12=767\text{Па}$$

По формуле (8.1) СП 50.13330.2012 определим нормируемое сопротивление паропрооницанию из условия недопустимости накопления влаги за годовой период эксплуатации

$$R_{n1}^{TP}=(1531-1693.1)0.17/(1693.1-767)=-0.03\text{м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{Па} / \text{мг}$$

Для расчета нормируемого сопротивления паропрооницанию  $R_{n2}^{TP}$  из условия ограничения влаги за период с отрицательными средними месячными температурами наружного воздуха берем определенную по таблице 5.1 СП 131.13330.2012 продолжительность этого периода  $z_0$ , сут, среднюю температуру этого периода  $t_0$ , °C:  $z_0=151$  сут,  $t_0=-4.6^\circ\text{C}$

Инв. № подл.	Инв. №	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
				<b>ГТП-56/2019-АР.ПЗ</b>						
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подпись	Дата					Формат А4



Определяем температуры  $t_i$  на границах слоев по формуле (8.10) СП50.13330.2012, нумеруя от внутренней поверхности к наружной, и по этим температурам - максимальное парциальное давление водяного пара  $E_i$  по формуле (8.8) СП 50.13330.2012:

$$t_1 = 23 - (23 - (-7.8)) \cdot (0.115) \cdot 0.75 / 2.87 = 22.1^\circ\text{C};$$

$$e_{B1} = 1,84 \cdot 10^{11} \exp(-5330 / (273 + (22.1))) = 2635 \text{ Па}$$

$$t_2 = 23 - (23 - (-7.8)) \cdot (0.115 + 2.74) \cdot 0.75 / 2.87 = -7.64^\circ\text{C};$$

$$e_{B2} = 1,84 \cdot 10^{11} \exp(-5330 / (273 + (-7.64))) = 348 \text{ Па}$$

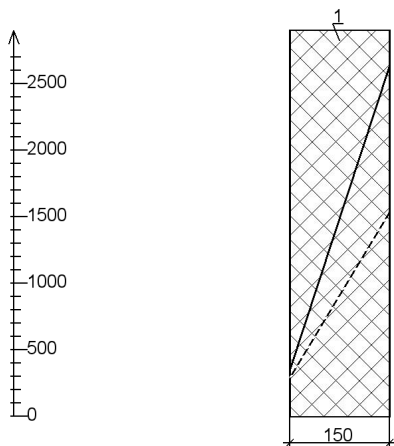
Рассчитаем действительные парциальные давления  $e_i$  водяного пара на границах слоев по формуле

$$e_i = e_B - (e_B - e_H) \sum R / R_n$$

где  $\sum R$  - сумма сопротивлений паропроницанию слоев, считая от внутренней поверхности. В результате расчета получим следующие значения:

$$e_1 = 1531 \text{ Па}$$

$$e_2 = 286 \text{ Па}$$



--- распределение действительного парциального давления водяного пара  $e$   
 ——— распределение максимального парциального давления водяного пара  $E$

**Вывод:** Кривые распределения действительного и максимального парциального давления не пересекаются. Выпадение конденсата в конструкции ограждения невозможно.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подпись	Дата

**ГТП-56/2019-АР.ПЗ**

Лист

28

## 2.4 Диспетчерская – стеклопакет

### 1. Введение:

Расчет произведен в соответствии с требованиями следующих нормативных документов:

СП 53.13330.2012 Тепловая защита зданий.

СП 131.13330.2012 Строительная климатология.

СП 23-101-2004 Проектирование тепловой защиты зданий

### 2. Исходные данные:

Район строительства: Москва

Тип здания или помещения: Административные и бытовые

Тип стеклопакета: Двухкамерный из стекла без покрытий с заполнением воздухом с расстоянием между стеклами 18мм и 18мм

Расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания:  $t_b=23^{\circ}\text{C}$

### 2. Расчет:

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:

$$R_o^{mp}=a \cdot ГСОП+b$$

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

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

$$ГСОП=(t_b-t_{от})Z_{от}$$

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

$$t_b=23^{\circ}\text{C}$$

$t_{от}$ -средняя температура наружного воздуха,  $^{\circ}\text{C}$  принимаемые по таблице 1 СП131.13330.2012 для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более  $8^{\circ}\text{C}$  для типа здания - административные и бытовые

$$t_{об}=-2.2^{\circ}\text{C}$$

$Z_{от}$ -продолжительность, сут, отопительного периода принимаемые по таблице 1 СП131.13330.2012 для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более  $8^{\circ}\text{C}$  для типа здания - административные и бытовые

$$Z_{от}=205 \text{ сут.}$$

Тогда

$$ГСОП=(23-(-2.2))205=5166^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут}$$

Так для ограждающей конструкции вида-окна и типа здания -административные и бытовые  $a=0.000050$ ;  $b=0.2$

Инв. № подл.	Инв. №	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
				<b>ГТП-56/2019-АР.ПЗ</b>						
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подпись	Дата				Формат А4	

По формуле в таблице 3 СП 50.13330.2012 определяем базовое значение требуемого сопротивления теплопередачи  $R_{0TP}$  ( $m^2 \cdot ^\circ C / Bt$ ).

$$R_{0норм} = 0.000050 \cdot 5166 + 0.2 = 0.46 m^2 \cdot ^\circ C / Bt$$

Поскольку произведен расчет удельного расхода тепловой энергии на отопление здания то сопротивление теплопередаче  $R_{0норм}$  может быть меньше нормируемого  $R_{0TP}$ , на величину  $m_p$

$$R_{0норм} = R_{0TP} \cdot 0.95$$

$$R_{0норм} = 0.44 m^2 \cdot ^\circ C / Bt$$

Для стеклопакета - двухкамерный из стекла без покрытий с заполнением воздухом с расстоянием между стеклами 18мм и 18мм согласно Таблице К.1 СП50.13330.2012  $R_{0c.пак} = 0.53 m^2 \cdot ^\circ C / Bt$

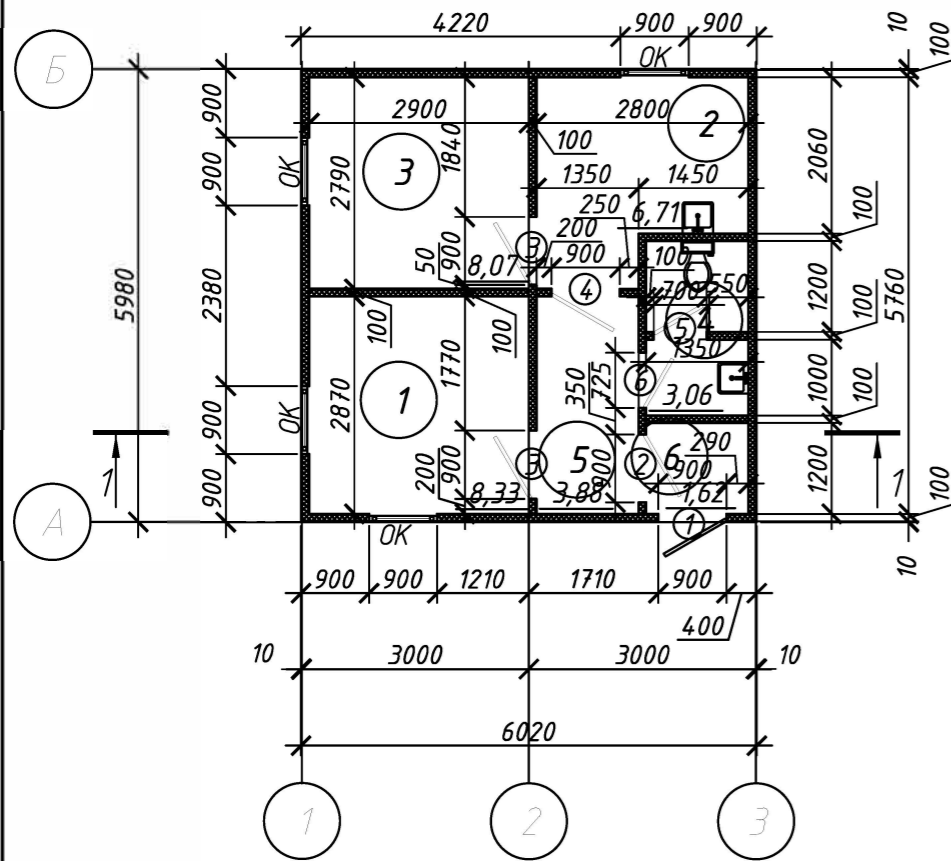
**Вывод:** величина приведённого сопротивления теплопередаче  $R_{0c.пак}$  больше требуемого  $R_{0норм}$  ( $0.53 > 0.44$ ) следовательно представленный стеклопакет соответствует требованиям по теплопередаче.

Инв. № подл.	Инв. №	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
				<b>ГТП-56/2019-АР.ПЗ</b>						
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подпись	Дата					

Экспликация помещений

Номер помещения	Наименование	Площадь, м <sup>2</sup>	Кат.* помещения
1	Операторская	8.33	
2	Комната приема пищи	6.71	
3	Комната охранника	8.07	
4	Санузел	3.06	
5	Коридор	3.88	
6	Тамбур	1.62	
Итого:		31.67	

План на отм. 0.000

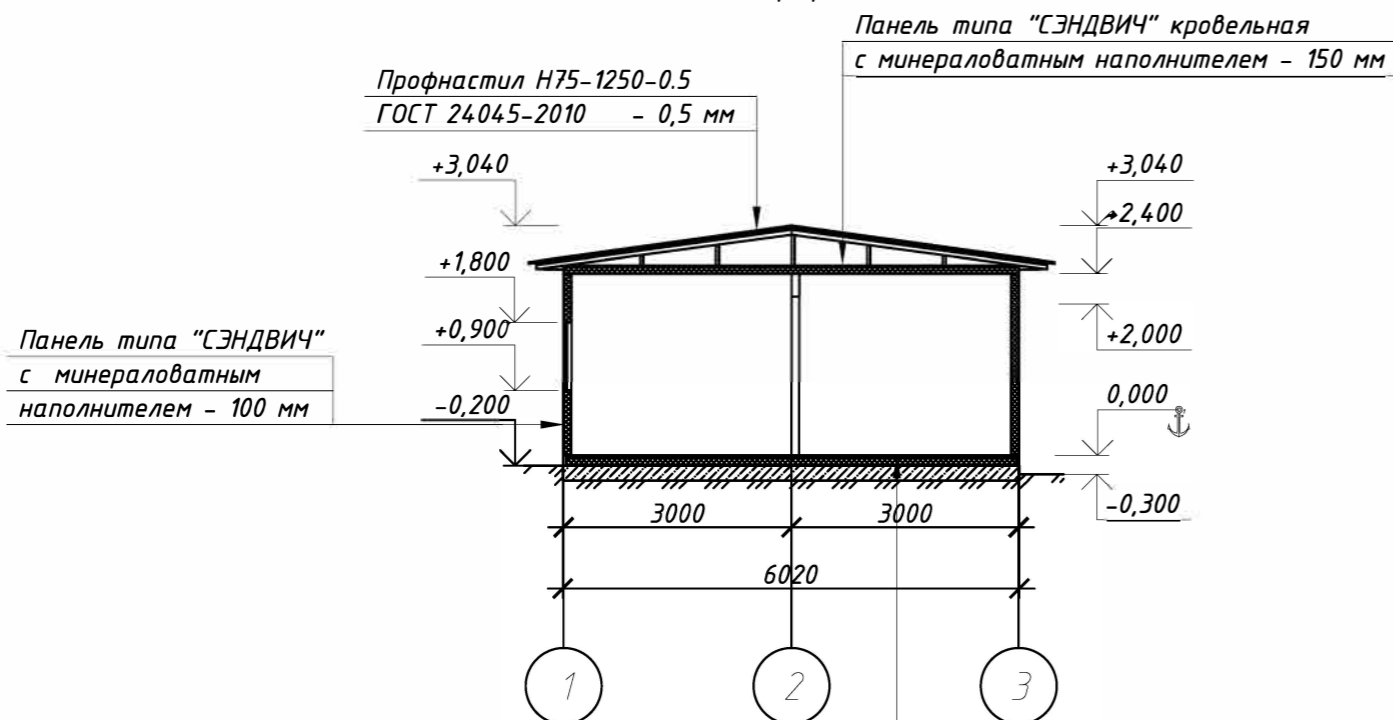


Основные строительные показатели:

Площадь застройки  $S_z = 36,00 \text{ м}^2$   
 Общая площадь  $S_{общ} = 31,67 \text{ м}^2$   
 Строительный объем  $V_{стр} = 109,44 \text{ м}^3$

1. За относительную отметку 0.000 принята отметка пола помещения, соответствующая абсолютной отметке 195,60.
2. ЗМП модульной поставки изготавливается в соответствии с ГОСТ 22853-86 «Здания мобильные инвентарные»;
3. Основные габаритные размеры ЗМП:  
 Внутренняя высота ЗМП – 2400 мм,  
 Габаритная высота – 3040 мм;
4. Кровля – двускатная, покрытие кровли – лист стальной профилированный 0,5 мм с полимерным покрытием.
5. Наружные металлические конструкции – окраска эмалью в 2 слоя по грунтовке в 1 слой.
6. Наружные металлические конструкции – сэндвич-панели с минераловатным наполнителем и обшивкой из оцинкованной стали. Толщина панелей 100 мм. Теплопроводность наполнителя не менее 0.044 Вт/(м°C).
7. Внутренние перегородки – сэндвич-панели с минераловатным наполнителем и обшивкой из оцинкованной стали. Толщина панелей 100 мм. Теплопроводность наполнителя не менее 0.044 Вт/(м°C).
8. Пол покрывается линолеумом толщиной 4.0 мм.
9. Устанавливаются оконные блоки ПВХ, размером 900\*900 мм по ГОСТ 30674-99.
10. Наружная дверь – одностворчатая, металлическая, утепленная, с врезным замком.
11. Внутренние двери – одностворчатые, деревянные (основа МДФ, облицовка финиш пленкой).
12. Уровень ответственности сооружения – нормальный.
13. Степень огнестойкости – III.

1-1

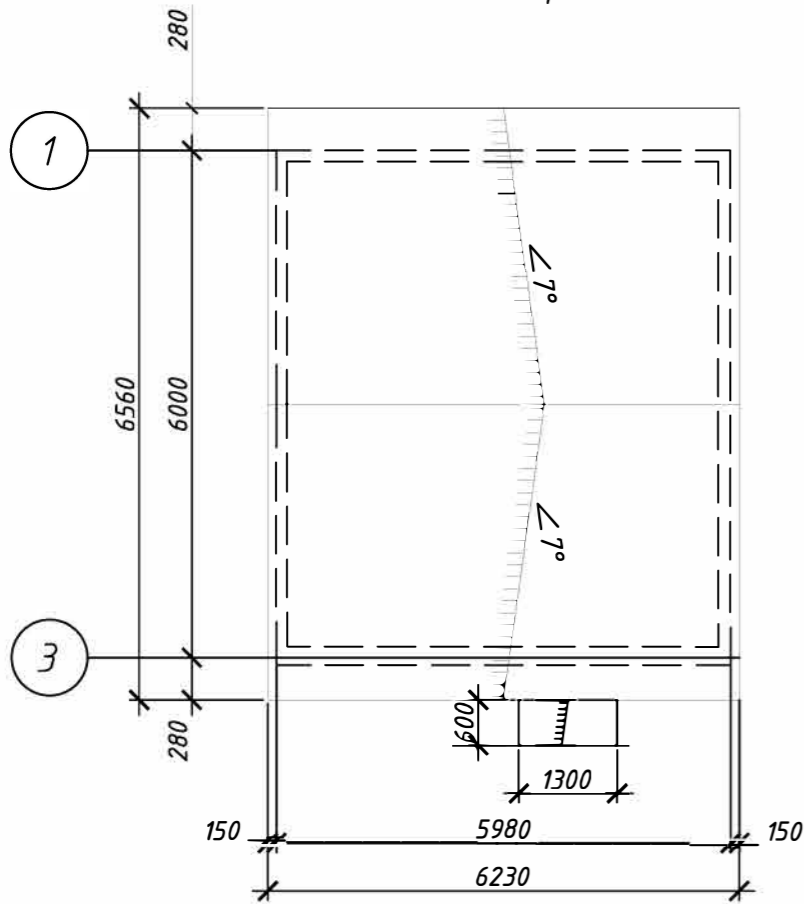


Линолеум коммерческий	
Плита ОСП	- 9 мм
Утеплитель минераловатный по стальному каркасу	- 150 мм
Пленка ПВХ 200 мкм в 1 слой	
Ниже состав см. ГТП-56/2019-КР1-4	

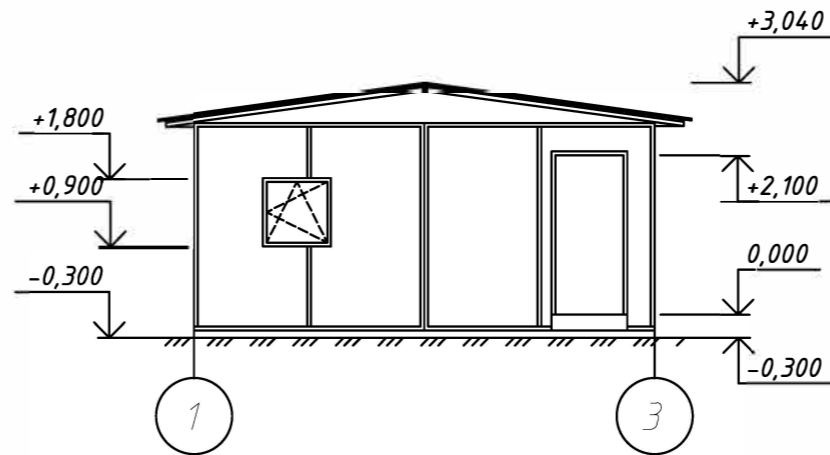
ГТП-56/2019-АР				
Проектная документация на рекультивацию полигона ТКО «Каурцево», расположенного на территории Наро-Фоминского городского округа Московской области				
Изм.	Кол. уч.	Лист № док	Подп.	Дата
Разраб.	Казаков			10.19
Проверил	Савинов			10.19
ГИП	Давидяк			10.19
Архитектурные решения			Стадия	Лист
			П	1
Диспетчерская № 1. План на отм. 0,000. Разрез 1-1				
Н.контроль	Ишков			10.19

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

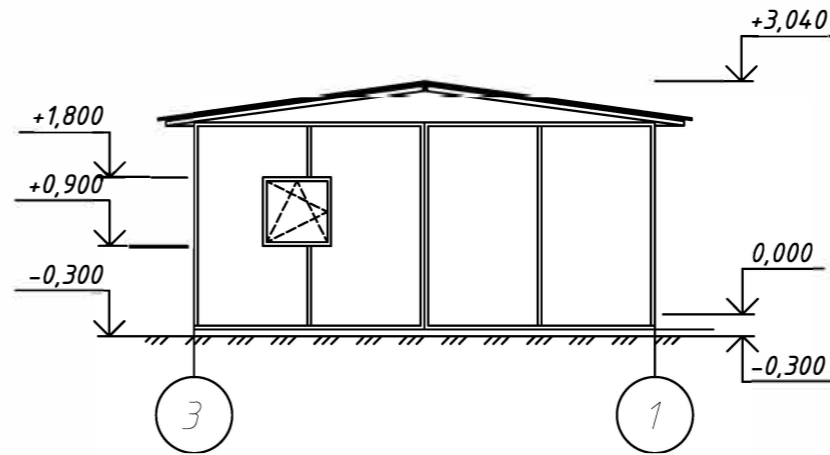
План кровли



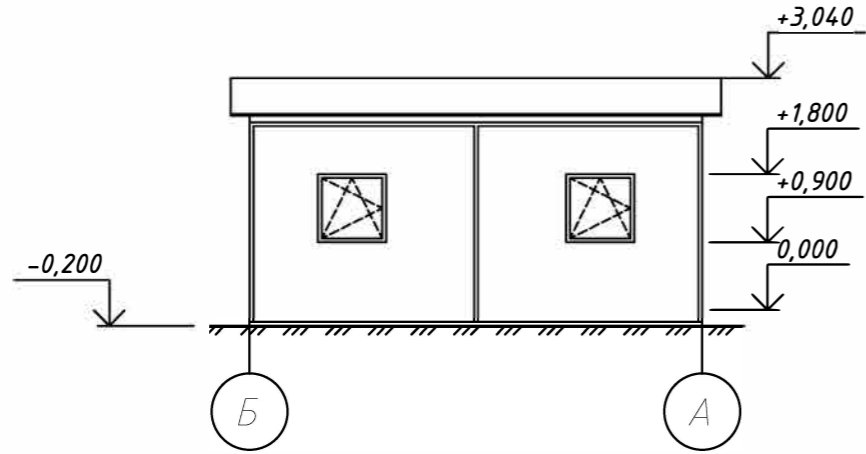
Фасад 1-3



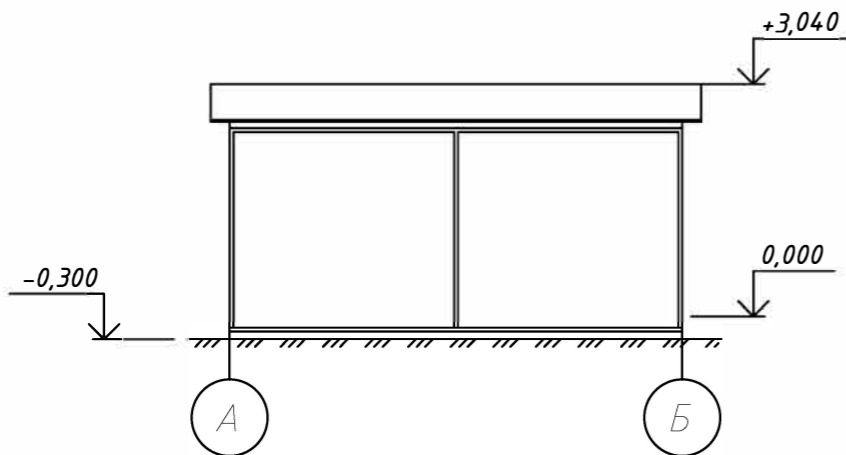
Фасад 3-1



Фасад Б-А



Фасад А-Б



Спецификация элементов заполнения проемов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во на этаж			Всего в шт.	Примечание
			1	2	3		
Окна							
ОК	ГОСТ 30674-99	ОП 900-900 (4М-18-4М-18-4М)	4	-	-	4	
Двери							
1	ГОСТ 475-2016	ДМ 1 Рп 21x9 Г ПрБ 32 ТЗ М3%	1	-	-	1	
2	ГОСТ 475-2016	ДВ 1 Рп 21x9 Г Пр В2 М3	1	-	-	1	
3	ГОСТ 475-2016	ДМ 1 Рп 21x9 Г ПрБ М01	2	-	-	2	
4	ГОСТ 475-2016	ДМ 1 Рп 21x9 Г ПрБ М01	1	-	-	2	
5	ГОСТ 475-2016	ДС 1 Рп 21x7 Г Пр М01	1	-	-	1	
6	ГОСТ 475-2016	ДС 1 Рп 21x7 Г Пр М01	1	-	-	1	

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

ГТП-56/2019-АР				
Проектная документация на рекультивацию полигона ТКО «Каурцево», расположенного на территории Наро-Фоминского городского округа Московской области				
Изм.	Кол. уч.	Лист № док	Подп.	Дата
Разраб.	Казаков		<i>Казаков</i>	10.19
Проверил	Савинов		<i>Савинов</i>	10.19
ГИП	Давидяк		<i>Давидяк</i>	10.19
Н.контроль	Ишков		<i>Ишков</i>	10.19
Архитектурные решения			Стадия	Лист
П			2	Листов
Диспетчерская №1. План кровли. Фасады 1-3, 3-1. Фасады А-Б, Б-А.				