

Заказчик – АО «Ковдорский горно-обогатительный комбинат»

**Хвостовое хозяйство Ковдорского ГОКа. Реконструкция****ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ****Раздел 10(1). Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащённости зданий, строений и сооружений приборами учёта используемых энергетических ресурсов****5102-19025-П-01-ЭЭ****Том 10(1)**

Изм.	№ док.	Подпись	Дата
1	84/22		15.06.22

**2022**

Заказчик – АО «Ковдорский горно-обогатительный комбинат»

## Хвостовое хозяйство Ковдорского ГОКа. Реконструкция

### ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

**Раздел 10(1). Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащённости зданий, строений и сооружений приборами учёта используемых энергетических ресурсов**

**5102-19025-П-01-ЭЭ**

**Том 10(1)**

Директор по проектированию

В. А. Немцев

Главный инженер проекта

Е. А. Семушина

Изм.	№ док.	Подпись	Дата
1	84/22		15.06.22

**2022**

Обозначение	Наименование	Кол-во стр.	Примечание
5102-19025-П-01-ЭЭ-С	Содержание тома 10(1)	1	
5102-19025-П-01-ЭЭ-ТЧ	Текстовая часть	96	

Общее количество листов – 98

Согласовано	

Взам. инв. №	
--------------	--

Подпись и дата	
----------------	--

1	-	Зам.	84/22		15.06.22
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

**5102-19025-П-01-ЭЭ-С**

Инв. № подл.	Разработал	Куликов		15.06.22
	Проверил	Нарметова		15.06.22
	Нач. отд.	Мякотин		15.06.22
	Нормоконтролер	Лезникова		15.06.22

Содержание тома 10(1)

Стадия	Лист	Листов
П		1



**ЕВРОХИМ**

ООО «ЕВРОХИМ - ПРОЕКТ»

Хвостовое хозяйство Ковдорского ГОКа. Реконструкция

Раздел 10(1). Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащённости зданий, строений и сооружений приборами учёта используемых энергетических ресурсов

### Текстовая часть

**РАЗРАБОТАНО:**

Выполненные разделы документа	Отдел/должность	И.О. Фамилия	Подпись	Дата
<i>Разделы 1-20</i>	<i>Отдел строительного проектирования</i>			
	Начальник отдела	А. С. Мякотин		15.06.22
	Главный специалист	И. А. Куликов		15.06.22

**СОГЛАСОВАНО:**

Должность	И.О. Фамилия	Подпись	Дата
Нормоконтролёр	С. А. Лезникова		15.06.22

2022	Раздел 10(1). Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащённости зданий, строений и сооружений приборами учёта используемых энергетических ресурсов. Том 10(1).	1
------	--	---

## Содержание

1	Введение .....	10
2	Сведения о типе и количестве установок, потребляющих, тепловую энергию, воду, горячую воду для нужд горячего водоснабжения и электрическую энергию, параметрах и режимах их работы, характеристиках отдельных параметров технологических процессов.....	11
2.1	Тепловая энергия.....	11
2.2	Горячая вода .....	11
2.3	Холодная вода .....	12
2.4	Электрическая энергия.....	16
2.5	Сжатый воздух .....	21
3	Сведения о потребности (расчетные (проектные) значения нагрузок и расхода) объекта капитального строительства тепловой энергии, воде, горячей воде для нужд горячего водоснабжения и электрической энергии, в том числе на производственные нужды, и существующих лимитах их потребления .....	22
3.1	Тепловая энергия.....	22
3.2	Горячая вода, холодная вода .....	22
3.3	Электрическая энергия.....	23
3.4	Сжатый воздух .....	27
4	Сведения об источниках энергетических ресурсов, их характеристиках (в соответствии с техническими условиями), о параметрах энергоносителей, требованиях к надежности и качеству поставляемых энергетических ресурсов.....	28
4.1	Тепловая энергия, горячее водоснабжение .....	28
4.2	Холодная вода .....	28
4.3	Электрическая энергия.....	29
4.4	Сжатый воздух .....	31

2022	Раздел 10(1). Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащённости зданий, строений и сооружений приборами учёта используемых энергетических ресурсов. Том 10(1).	2
------	--	---

- 5 Перечень мероприятий по резервированию электроэнергии и описание решений по обеспечению электроэнергией электроприемников в соответствии с установленной классификацией в рабочем и аварийном режимах..... 32
- 6 Сведения о показателях энергетической эффективности объекта капитального строительства, в том числе о показателях, характеризующих годовую удельную величину расхода энергетических ресурсов в объекте капитального строительства ..... 35
- 7 Сведения о нормируемых показателях удельных годовых расходов энергетических ресурсов и максимально допустимых величинах отклонений от таких нормируемых показателей . 36
- 8 Сведения о классе энергетической эффективности (в случае если присвоение класса энергетической эффективности объекту капитального строительства является обязательным в соответствии с законодательством Российской Федерации об энергосбережении) и о повышении энергетической эффективности..... 37
- 9 Перечень требований энергетической эффективности, которым здание, строение и сооружение должны соответствовать при вводе в эксплуатацию и в процессе эксплуатации, и сроки, в течении которых в процессе эксплуатации должно быть обеспечено выполнение указанных требований энергетической эффективности..... 38
- 10 Перечень технических требований, обеспечивающих достижение показателей, характеризующих выполнение требований энергетической эффективности для зданий, строений и сооружений..... 40
- 10.1 Требования к влияющим на энергетическую эффективность зданий, строений, сооружений архитектурным, функционально-технологическим, конструктивным и инженерно-техническим решениям ..... 40
- 10.2 Требования к отдельным элементам и конструкциям зданий, строений, сооружений и к их эксплуатационным свойствам ..... 42

2022	Раздел 10(1). Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащённости зданий, строений и сооружений приборами учёта используемых энергетических ресурсов. Том 10(1).	3
------	--	---

10.3	Требования к используемым в зданиях, строениях, сооружениях устройствам и технологиям (в том числе применяемым системам внутреннего освещения и теплоснабжения), включая инженерные системы .....	44
10.4	Требования к включаемым в проектную документацию и применяемым при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте зданий, строений, сооружений технологиям и материалам, позволяющих исключить нерациональный расход энергетических ресурсов как в процессе строительства, реконструкции, капитального ремонта, так и в процессе эксплуатации .....	48
11	Перечень мероприятий по обеспечению соблюдения установленных требований энергетической эффективности и требований оснащённости зданий, строений и сооружений приборами учета используемых энергетических ресурсов, включающий мероприятия по обеспечению соблюдения установленных требований энергетической эффективности к архитектурным, конструктивным, функционально-технологическим и инженерно-техническим решениям, влияющим на энергетическую эффективность зданий, строений и сооружений.....	49
12	Перечень мероприятий по учету и контролю расходования используемых энергетических ресурсов .....	51
13	Обоснование выбора оптимальных архитектурных, функционально-технологических, конструктивных и инженерно-технических решений и их надлежащей реализации при осуществлении строительства, реконструкции и капитального ремонта с целью обеспечения соответствия зданий, строений и сооружений требованиям энергетической эффективности и требованиям оснащённости их приборами учета используемых энергетических ресурсов (с учетом требований энергетической эффективности в отношении товаров, используемых для создания элементов конструкций зданий, строений, сооружений, в том числе инженерных систем ресурсоснабжения, влияющих на энергетическую эффективность зданий, строений, сооружений) .....	52

2022	Раздел 10(1). Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащённости зданий, строений и сооружений приборами учёта используемых энергетических ресурсов. Том 10(1).	4
------	--	---

13.1	Обоснование выбора архитектурных решений .....	52
13.2	Параметры наружного воздуха .....	53
13.3	Обоснование выбора технологических решений .....	55
14	Описание и обоснование принятых архитектурных, конструктивных, функционально-технологических и инженерно-технических решений, направленных на повышение энергетической эффективности объекта капитального строительства, в том числе в отношении наружных и внутренних систем электроснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха помещений (включая обоснование оптимальности размещения отопительного оборудования, решений в отношении тепловой изоляции теплопроводов, характеристик материалов для изготовления воздуховодов), горячего водоснабжения, производственного водоснабжения и повторного использования тепла подогретой воды, решений по отделке помещений, решений, обеспечивающих естественное освещение помещений с постоянным пребыванием людей .....	56
14.1	Описание и обоснование выбора ограждающих конструкций.....	58
14.2	Описание решений по отделке помещений основного, вспомогательного, обслуживающего и технического назначения .	81
14.3	Описание архитектурных решений, обеспечивающих естественное освещение помещений с постоянным пребыванием людей .....	83
14.4	Описание и обоснование принятых систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, горячего водоснабжения, оборотного водоснабжения и повторного использования тепла подогретой воды .....	84
14.4.1	Отопление .....	84
14.4.2	Вентиляция.....	85
14.4.3	Кондиционирование.....	86
14.4.4	Горячая вода .....	87
15	Спецификация предполагаемого к применению оборудования, изделий, материалов, позволяющих исключить	

<b>2022</b>	Раздел 10(1). Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащённости зданий, строений и сооружений приборами учёта используемых энергетических ресурсов. Том 10(1).	<b>5</b>
-------------	--	----------



	нерациональный расход энергии и ресурсов, в том числе основные их характеристики, сведения о типе и классе предусмотренных проектом проводов и осветительной арматуры .....	88
16	Описание мест расположения приборов учета используемых энергетических ресурсов, устройств сбора и передачи данных от таких приборов .....	90
	16.1 Холодная вода, горячая вода .....	90
	16.2 Электрическая энергия.....	90
17	Описание и обоснование применяемых систем автоматизации и диспетчеризации и контроля тепловых процессов (для объектов производственного назначения) и процессов регулирования отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха .....	91
	17.1 Отопление, вентиляция и кондиционирование .....	91
	17.2 Холодная вода .....	92
18	Описание схемы прокладки наружного противопожарного водопровода.....	93
19	Сведения об инженерных сетях и источниках обеспечения строительной площадки водой, электроэнергией, тепловой энергией.....	94
20	Ссылочные документы и библиография .....	95
	20.1 Ссылочные нормативные документы.....	95

## Перечень таблиц

Таблица.....	22
3.1 - Баланс водоснабжения и водоотведения .....	22
Таблица.....	23
3.2 - Баланс производственного водоснабжения .....	23
Таблица.....	24
3.3 - Основные показатели по чертежам марки ОВ для ПНС-2.....	24
Таблица.....	24

<b>2022</b>	Раздел 10(1). Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащённости зданий, строений и сооружений приборами учёта используемых энергетических ресурсов. Том 10(1).	<b>6</b>
-------------	--	----------

3.4 – Основные показатели по чертежам марки ОВ для НОВ-3 .....	24
Таблица.....	25
3.5 – Основные показатели по чертежам марки ОВ для дренажной насосной станции.....	25
Таблица.....	25
3.6 – Основные показатели по чертежам марки ОВ для узла переключения водоводов от НОВ-3 .....	25
Таблица.....	26
3.7 – Основные показатели по чертежам марки ОВ для узла переключения водоводов от ДНС.....	26
Таблица.....	41
10.1 - Требования к архитектурным, функционально-технологическим, конструктивным и инженерно-техническим решениям .....	41
Таблица.....	42
10.2 - Требования к отдельным элементам и конструкциям.....	42
Таблица.....	52
13.1 - Факторы влияющие на параметры строительства .....	52
Таблица.....	54
13.2 – Расчетные параметры наружного воздуха.....	54
Таблица.....	61
14.1 – Базовые значения требуемого сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций .....	61
Таблица.....	64
14.2 – Базовые значения требуемого сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций .....	64
Таблица.....	66
14.3 - Наружная стена, тип 1 (ПНС-2, НОВ-3, ДНС, узел переключения водоводов от ДНС) .....	66
Таблица.....	67
14.4 - Наружная стена, тип 2 (узел переключения водоводов от НОВ-3) .....	67
Таблица.....	68

<b>2022</b>	Раздел 10(1). Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащённости зданий, строений и сооружений приборами учёта используемых энергетических ресурсов. Том 10(1).	<b>7</b>
-------------	--	----------

14.5 - Наружная стена, тип 3 (цоколь зданий).....	68
Таблица.....	69
14.6 - Покрытие, тип 1 (ПНС-2).....	69
Таблица.....	70
14.7 - Покрытие, тип 2 (НОВ-3, ДНС, узел переключения водоводов от НОВ-3) .....	70
Таблица.....	71
14.8 - Покрытие, тип 3 (узел переключения водоводов от ДНС) .....	71
Таблица.....	74
14.9 - Геометрические и теплотехнические показатели полов .....	74
Таблица.....	75
14.10 - Геометрические и теплотехнические показатели по объекту.....	75
Таблица.....	76
14.11 - Геометрические и теплотехнические показатели полов .....	76
Таблица.....	76
14.12 - Геометрические и теплотехнические показатели по объекту.....	76
Таблица.....	77
14.13 - Геометрические и теплотехнические показатели полов .....	77
Таблица.....	78
14.14 - Геометрические и теплотехнические показатели по объекту.....	78
Таблица.....	79
14.15 - Геометрические и теплотехнические показатели полов .....	79
Таблица.....	79
14.16 - Геометрические и теплотехнические показатели по объекту.....	79
Таблица.....	80
14.17 - Геометрические и теплотехнические показатели полов .....	80
Таблица.....	80
14.18 - Геометрические и теплотехнические показатели по объекту.....	80

---

## Перечень рисунков

Рисунок 1 – Местоположение и размеры условных зон полов по грунту .....	72
--	----

<b>2022</b>	Раздел 10(1). Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащённости зданий, строений и сооружений приборами учёта используемых энергетических ресурсов. Том 10(1).	<b>9</b>
-------------	--	----------

## 1 Введение

В соответствии с Федеральным законом от 23 ноября 2009 г. № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» [20.1.1] были рассмотрены и внедрены в соответствующих разделах проекта конкретные мероприятия и технические решения, направленные на обеспечение эффективного и рационального использования энергетических ресурсов (при сохранении соответствующего полезного эффекта от их использования) и повышение энергетической эффективности зданий.

Основные направления реализации поставленной задачи лежали в области поиска энергосберегающих проектных решений в следующих направлениях:

- компоновки по основным технологическим производствам использованием рельефа площадки;
- вовлечение в технологические процессы всех возможных источников воды: оборотной, ливневой и т.д.;
- оснащения потребителей приборами учета и управления расходами энергоресурсов;
- применения оптимальных архитектурных, конструктивных, функционально-технологических и инженерно-технических решений по зданиям, позволяющих исключить нерациональный расход энергетических ресурсов.

2022	Раздел 10(1). Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащённости зданий, строений и сооружений приборами учёта используемых энергетических ресурсов. Том 10(1).	10
------	--	----

## **2 Сведения о типе и количестве установок, потребляющих, тепловую энергию, воду, горячую воду для нужд горячего водоснабжения и электрическую энергию, параметрах и режимах их работы, характеристиках отдельных параметров технологических процессов**

### **2.1 Тепловая энергия**

Ввиду удаленности от существующих сетей теплоснабжения, в зданиях и сооружениях не предусматривается использование тепловой энергии в качестве теплоносителя для систем отопления и теплоснабжения.

### **2.2 Горячая вода**

Для объектов проектируется местное приготовление ГВС от накопительных электрических водонагревателей. Решение о приготовлении ГВС в электроводонагревателях принято, исходя из малых тепловых нагрузок на приготовление ГВС.

Система горячего водоснабжения предназначена для подачи горячей воды на хозяйственно-бытовые нужды, в санузлы. Система ГВС от водонагревателей без циркуляции.

Для приготовления горячей воды используется хозяйственно-питьевая вода.

В соответствии с СанПиНом 1.2.3685-21 [20.1.16] принята температура ГВС  $t=65$  °С.

Данным разделом проекта предусматриваются только внутренние сети водоснабжения:

- от электроводонагревателей.

В рассматриваемую систему ГВС входят:

- внутренние сети ГВС;
- электрические водонагреватели.

2022	Раздел 10(1). Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащённости зданий, строений и сооружений приборами учёта используемых энергетических ресурсов. Том 10(1).	11
------	--	----

### ***Пульпонасосная станция № 2***

Система – локальная, от накопительного электрического водонагревателя, без циркуляции. Данное решение принято исходя из малых тепловых нагрузок на приготовление ГВС.

Приготовление ГВС предусматривается в накопительного электроводонагревателя: для санузла  $V = 30$  л,  $N = 1,5$  кВт.

Количество водонагревателей – 1 шт.

### ***Насосная станция оборотного водоснабжения № 3***

Система – локальная, от накопительного электрического водонагревателя, без циркуляции. Данное решение принято исходя из малых тепловых нагрузок на приготовление ГВС.

Приготовление ГВС предусматривается в накопительного электроводонагревателя: для санузла  $V = 30$  л,  $N = 1,5$  кВт.

Количество водонагревателей – 1 шт.

## ***2.3 Холодная вода***

На площадках Хвостового хозяйства Ковдорского ГОКа отсутствует централизованная система водоснабжения.

Внутренние системы водоснабжения включают в себя:

- хозяйственно-питьевой водопровод (система В1);
- внутренний противопожарный водопровод (система В2);
- оборотный водопровод (система В38, решения представлены в томе 5102-150406-П-01-ИОС.ТХ);

Внутриплощадочные сети водоснабжения включают в себя:

- противопожарный водопровод (система В2);
- оборотный водопровод (система В38).

<b>2022</b>	Раздел 10(1). Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащённости зданий, строений и сооружений приборами учёта используемых энергетических ресурсов. Том 10(1).	<b>12</b>
-------------	--	-----------

### **Система хозяйственно-питьевого водоснабжения**

В качестве источника хозяйственно-питьевого водоснабжения предусмотрена накопительная емкость запаса воды. Пополнение запаса воды производится заменой емкостей (привозят заполненную, отвозят пустую для заполнения).

Необходимость устройства внутреннего хозяйственно-питьевого водопровода определена на основании требований СП 30.13330.2020 «Внутренний водопровод и канализация зданий» [20.1.6].

Для обеспечения питьевых нужд предусмотрено снабжение привозной бутилированной водой.

В здании корпусов ПНС-2 и НОВ-3 предусмотрено устройство автономного водоснабжения в составе: накопительная емкость  $V = 1 \text{ м}^3$ , насос HWJ 202 EM 4081527 фирмы «Wilo» оснащенный мембранным баком, системой автоматики.

### **Система противопожарного водоснабжения**

В качестве источника наружного и внутреннего противопожарного водоснабжения предусматривается установка блочно-модульных насосных станций и пожарных резервуаров.

Проектируемая система внутреннего противопожарного водоснабжения здания ПНС-2 и НОВ-3 кольцевая. В зданиях предусмотрено два ввода диаметром 108x4,0 мм из стальной электросварной трубы ГОСТ 10704-91 [20.1.17]. Количество устанавливаемых пожарных кранов более 12. Проектом предусматриваются пожарные краны диаметром 65 мм и пожарным рукавом длиной 20 м (высота компактной части струи принята исходя из обеспечения пожаротушения каждой точки здания). Для снятия избыточного давления между краном и соединительной головкой устанавливаются диафрагмы.

Наружные сети противопожарного водопровода подземные, трубопроводы из ПЭ100 SDR17 диаметром 160x9,5 мм и ПЭ100 SDR17 диаметром 110x6,6 мм. Наружное пожаротушение осуществляется проектируемыми пожарными гидрантами. Расстановка пожарных гидрантов обеспечивает пожаротушение любой части здания, с учетом прокладки рукавных линий длиной не более 200 м по дорогам с твердым покрытием.

2022	Раздел 10(1). Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащенности зданий, строений и сооружений приборами учёта используемых энергетических ресурсов. Том 10(1).	13
------	--	----



Пожарный объем воды в резервуарах определяется из условия обеспечения пожаротушения от двух наружных гидрантов и двух внутренних пожарных кранов в течение 3 часов. Заполняются резервуары привозной технической водой ГОСТ 17.1.1.04-80 [20.1.14] с качеством согласно МУ 2.1.5.1183-03 [20.1.21]. Допускается заполнение резервуаров водой питьевого качества.

Для подачи воды из резервуаров в сеть противопожарного водопровода на площадках хвостового хозяйства запроектированы пожарные насосные станции повышения давления в блочно-модульном исполнении 1 категории надежности электроснабжения. Насосная станция пожаротушения поставляется полностью комплектной, состоящей из наружного блок модуля, шкафа управления и насосной установки пожаротушения. Блок-модуль оснащается естественной вентиляцией, системой электрического отопления, освещением, первичными средствами пожаротушения, системами оповещения и пожарной сигнализацией. Насосная установка состоит из двух насосов (1 рабочий, 1 резервный) в комплекте с трубной обвязкой, состоящей из обратных клапанов, запорной арматуры и приборами КИП. Система автоматики обеспечивает в автоматическом режиме включение насоса, в случае отказа рабочего насоса, включение резервного, автоматический ввод резервного электроснабжения, автоматический перезапуск насоса в случаях изменения напряжения, защиту по сухому ходу, тепловому датчику, реле чередования фаз.

Расход воды на тушение пожара приняты по требованиям СП 10.13130.2020 «Внутренний противопожарный водопровод» [20.1.4] и СП 8.13130.2020 «Источники наружного противопожарного водоснабжения» [20.1.3]. Место размещения резервуара обеспечивает минимально требуемое расстояние от точки водозабора воды до здания (не менее 30 м).

Система оборотной воды (система В38 подающая).

Оборотное водоснабжение здания ПНС-2 обеспечивает подачу воды на технологическое оборудование от существующей сети.

Подключение объектов Хвостового хозяйства КовГОКа, выполняется от существующих внутривозрадных сетей АО «Ковдорский ГОК».

Оборотная вода корпусов расходуется на:

- технологическое оборудование;

2022	Раздел 10(1). Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащённости зданий, строений и сооружений приборами учёта используемых энергетических ресурсов. Том 10(1).	14
------	--	----

- гидроуплотнение сальников технологических насосов;
- гидроуборку помещений, технологических площадок и технологического оборудования.

По степени обеспеченности подачи воды проектируемая система оборотного водоснабжения (В38) относится ко II категории.

Характеристика оборотной воды: давление воды в напорном трубопроводе до 1,1 кгс/см<sup>2</sup>, температура от плюс 10 °С до плюс 25 °С, содержание взвешенных веществ 10,4 мг/л.

Режим водопотребления – круглосуточный, круглогодичный.

Подключение трубопровода В38 к существующим стальным трубопроводам диаметром 1200 мм выполнено в двух точках через проектируемый железобетонный колодец с запорной арматурой, для возможности отключения трубопровода В38. От проектируемого колодца до точки врезки, трубопровод В38 выполнен из стальной трубы диаметром 219х6 мм ГОСТ 10704-91 [20.1.17]. Сеть трубопровода В38 от колодца до ввода в здание ПНС-2 прокладывается под землей, из труб ПЭ100 SDR17 диаметром 280х6,6 мм. Ввод в здание выполнен из стальной электросварной трубы диаметром 219х6 мм ГОСТ 10704-91 [20.1.17].

Колодец выполнен из сборных железобетонных элементов диаметром 2000 мм. При монтаже колодцев необходимо предварительное уплотнение грунта в основании на глубину 1,0 м до плотности сухого грунта не менее 1,65 т/см<sup>3</sup> на нижней границе уплотненного слоя. Предусмотрена гидроизоляция днища колодца штукатурная асфальтовая толщиной 10 мм. Гидроизоляция наружных поверхностей водопроводных колодцев – обмазка раствором битума в бензине за 2 раза.

Внутренние сети оборотного водоснабжения описаны в томе 5102-19025-П-01-ТХ1.

Для технологического оборудования хвостового хозяйства Ковдорского ГОКа используется только вода из системы оборотного водоснабжения. Чистая вода для технологического оборудования не используется.

Потребителями оборотной воды являются насосные агрегаты, устанавливаемые в корпусе Пульпонасосной станции № 2 (ПНС-2). Всего в корпусе Пульпонасосной

2022	Раздел 10(1). Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащённости зданий, строений и сооружений приборами учёта используемых энергетических ресурсов. Том 10(1).	15
------	--	----

станции № 2 установлено 4 насосных агрегата, 2 насосных агрегата типа Warman 28/24UY-GHPP и 2 насосных агрегата типа Metso MDM700.

В корпусах Насосной станции оборотного водоснабжения № 3 (НОВ-3) и Дренажной насосной станции (ДНС) используются водяные насосы двухстороннего входа, на которых гидравлический затвор сальника выполняется посредством подвода жидкости непосредственно от рабочего колеса самого насоса, таким образом данные насосы не требуют отдельного подвода затворной воды.

Также оборотная вода используется для гидроуборки полов корпусов ПНС-2 и НОВ-3, промывки всосов пульповых насосных агрегатов насосов, промывки распределительного желоба корпуса ПНС-2.

Оборотная вода в корпус ПНС-2 подается по отдельному трубопроводу, от центральных водоводов оборотного водоснабжения, подающих воду на промплощадку обогатительного комплекса Ковдорского ГОКа.

Оборотная вода в корпусе НОВ-3 забирается непосредственно из водоводов оборотного водоснабжения, расположенных в самом корпусе.

## **2.4 Электрическая энергия**

Электроснабжение объектов хвостового хозяйства осуществляется от проектируемых РУ-6 кВ ПНС-2 и НОВ-3, а также от существующего РУ-6 кВ ГПП-375 напряжением 6 кВ по радиальной схеме, позволяющей снизить влияние резкопеременных нагрузок, а также обладающей большой оперативной гибкостью и удобством эксплуатации, экономичной, обеспечивающей необходимое качество электроэнергии в нормальном, аварийном и послеаварийном режимах. К РУ-6 кВ ПНС-2, НОВ-3 и ГПП-375 кабельными линиями подключаются трансформаторные подстанции 6/0,69 кВ и 6/0,4 кВ, а также высоковольтные двигатели (насосы).

РУ-6 кВ ПНС-2 расположено в здании ПНС-2. РУ-6 кВ ПНС-2 расположено в два ряда и состоит из двух секций сборных шин. Для обеспечения электроэнергией потребителей в аварийных ситуациях предусмотрена установка секционного выключателя. От РУ-6 кВ ПНС-2 получают электроснабжение, в том числе, и основные насосы (4 шт.)

2022	Раздел 10(1). Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащённости зданий, строений и сооружений приборами учёта используемых энергетических ресурсов. Том 10(1).	16
------	--	----

ПНС-2 мощностью 2800 кВт каждый. От каждой из секций РУ-6 кВ ПНС-2 получают электроснабжение по два насоса, один из которых является рабочим, другой – резервным. Насосы укомплектованы синхронными двигателями. Для большей гибкости и удобства управления данными насосами проектной документацией предусматривается установка двух комплектов преобразователей частоты напряжением 6 кВ, по одному на каждую пару насосов. Схема электроснабжения (см. чертёж 5102-19025-П-01-ИОС.ЭС-053.03.01, лист 3 тома 5.1) позволяет осуществлять работу насосов как от преобразователей частоты, так и напрямую от сети.

В рамках проектной документации предусматривается модернизация (ретрофит) ячеек № 55 и № 99 ГПП-40Б, от которых получает электроснабжение РУ-6 кВ ПНС-2. В рамках модернизации предусматривается установка вакуумных выключателей ВВ/TEL, трансформаторов тока ТПЛ-10-М, трансформаторов тока нулевой последовательности CSH-120, ограничителей перенапряжений КР/TEL, блоков релейной защиты SEPAM 1000+, счетчиками технического учета электроэнергии Меркурий 234 и т.п.

Схема модернизируемых ячеек РУ-6 кВ ГПП-40Б приведена на чертеже 5102-19025-П-01-ИОС.ЭС-053.03.01, лист 2 тома 5.1, схема РУ-6 кВ ПНС-2 – на чертеже 5102-19025-П-01-ИОС.ЭС-053.03.01, лист 4 тома 5.1.

РУ-6 кВ НОВ-3 расположено в здании НОВ-3. РУ-6 кВ НОВ-3 расположено в два ряда и состоит из двух секций сборных шин. Для обеспечения электроэнергией потребителей в аварийных ситуациях предусмотрена установка секционного выключателя.

В рамках проектной документации предусматривается установка дополнительных ячеек № 2 и № 28 РУ-6 кВ ГПП-375, от которых получает электроснабжение РУ-6 кВ НОВ-3.

Схема ячеек № 2 и № 28 РУ-6 кВ ГПП-375 приведена на чертеже 5102-19025-П-01-ИОС.ЭС-053.05.02, лист 2 тома 5.1, схема РУ-6 кВ НОВ-3 – на чертеже 5102-19025-П-01-ИОС.ЭС-053.05.02, лист 3 тома 5.1.

В рамках проектной документации предусматривается также установка дополнительных ячеек № 1 и № 29 РУ-6 кВ ГПП-375, от которых получают электроснабжение насосы ДНС.

Схема ячеек № 1 и № 29 РУ-6 кВ ГПП-375 приведена на чертеже 5102-19025-П-01-ИОС.ЭС-053.10.01, лист 3 тома 5.1.

2022	Раздел 10(1). Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащённости зданий, строений и сооружений приборами учёта используемых энергетических ресурсов. Том 10(1).	17
------	--	----

Для подключения потребителей напряжением 0,69 кВ и 0,4 кВ объектов хвостового хозяйства предусмотрены понижающие ТП. ТП предусмотрены в двухтрансформаторном исполнении с сухими трансформаторами ТСЗ (или аналогами) с принудительной вентиляцией во время перегрузки.

ТП 6/0,4 кВ ПНС-2 расположена в здании ПНС-2. ТП 6/0,4 кВ получает электропитание по II категории надежности от ячеек № 6 и 15 РУ-6 кВ ПНС-2.

От ТП 6/0,4 кВ ПНС-2 осуществляется электропитание потребителей ПНС-2 и сооружений, расположенных на площадке ПНС-2, узла переключения водоводов от НОВ-3, участка № 1 освещения дамбы хвостохранилища.

Схема ТП 6/0,4 кВ ПНС-2 представлена на чертеже см. 5102-19025-П-01-ИОС.ЭС-053.03.01, лист 5 тома 5.1.

ТП 6/0,69 кВ НОВ-3 расположена в здании НОВ-3. ТП 6/0,69 кВ получает электропитание по II категории надежности от ячеек № 3 и 14 РУ-6 кВ НОВ-3.

От ТП 6/0,69 кВ НОВ-3 осуществляется электропитание основных насосов (7 шт.) НОВ-3 напряжением 0,69 кВ и мощностью 800 кВт каждый. Для большей гибкости и удобства управления данными насосами проектной документацией предусматривается установка для каждого из насосов устройства плавного пуска.

Схема ТП 6/0,69 кВ НОВ-3 представлена на чертеже см. 5102-19025-П-01-ИОС.ЭС-053.05.02, лист 4 тома 5.1.

ТП 6/0,4 кВ НОВ-3 расположена в здании НОВ-3. ТП 6/0,4 кВ получает электропитание по II категории надежности от ячеек № 4 и 13 РУ-6 кВ НОВ-3.

От ТП 6/0,4 кВ НОВ-3 осуществляется электропитание потребителей НОВ-3 и сооружений, расположенных на площадке НОВ-3, участка № 4 освещения дамбы хвостохранилища.

Схема ТП 6/0,4 кВ НОВ-3 представлена на чертеже см. 5102-19025-П-01-ИОС.ЭС-053.05.02, лист 6 тома 5.1.

Для электропитания потребителей применяются следующие напряжения:

- технологического оборудования ~6 кВ, ~0,69 кВ, ~0,4 кВ;
- инженерного оборудования ~0,4 кВ;

<b>2022</b>	Раздел 10(1). Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащённости зданий, строений и сооружений приборами учёта используемых энергетических ресурсов. Том 10(1).	<b>18</b>
-------------	--	-----------

- рабочего и аварийного электроосвещения ~0,4/0,23 кВ;
- ремонтного освещения ~12 В, ~42 В;
- управления и защиты коммутационной аппаратуры и электропривода ~0,23 кВ;
- оборудования АСУТП ~0,23 кВ, =24 В.

К потребителям объектов хвостового хозяйства относятся:

### **053.03.01 ПНС-2**

В состав проектируемой системы электроснабжения ПНС-2 входят следующие основные электроприемники:

- технологическое оборудование – насосы, задвижки, затворы, мостовой кран;
- тиристорные возбудители двигателей основных насосов;
- вентиляционное оборудование;
- электроотопление;
- оборудование системы водоснабжения и водоотведения;
- рабочее и аварийное освещение;
- оборудование сетей связи;
- оборудование системы противопожарной защиты;
- оборудование АСУТП.

### **053.05.02 НОВ-3**

В состав проектируемой системы электроснабжения НОВ-3 входят следующие основные электроприемники:

- технологическое оборудование – насосы, задвижки, мостовой кран;
- вентиляционное оборудование;
- электроотопление;
- оборудование системы водоснабжения и водоотведения;
- рабочее и аварийное освещение;

- оборудование сетей связи;
- оборудование системы противопожарной защиты;
- оборудование АСУТП.

#### **053.10.01 ДНС**

В состав проектируемой системы электроснабжения ДНС входят следующие основные электроприемники:

- технологическое оборудование – насосы, задвижки, мостовой кран;
- вентиляционное оборудование;
- электроотопление;
- рабочее и аварийное освещение;
- оборудование сетей связи;
- оборудование системы противопожарной защиты;
- оборудование АСУТП.

#### **053.10.02 Узел переключения водоводов от ДНС**

В состав проектируемой системы электроснабжения узла переключения водоводов от ДНС входят следующие основные электроприемники:

- технологическое оборудование – насос, затворы;
- электроотопление;
- рабочее освещение.

#### **053.15.01 Узел переключения водоводов от НОВ-3**

В состав проектируемой системы электроснабжения узла переключения водоводов от ДНС входят следующие основные электроприемники:

- технологическое оборудование – насос, затворы;
- электроотопление;
- рабочее освещение.

2022	Раздел 10(1). Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащённости зданий, строений и сооружений приборами учёта используемых энергетических ресурсов. Том 10(1).	20
------	--	----

## **2.5 Сжатый воздух**

Сжатый воздух на объектах хвостового хозяйства не используется.

<b>2022</b>	Раздел 10(1). Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащённости зданий, строений и сооружений приборами учёта используемых энергетических ресурсов. Том 10(1).	<b>21</b>
-------------	--	-----------



### 3 Сведения о потребности (расчетные (проектные) значения нагрузок и расхода) объекта капитального строительства тепловой энергии, воде, горячей воде для нужд горячего водоснабжения и электрической энергии, в том числе на производственные нужды, и существующих лимитах их потребления

#### 3.1 Тепловая энергия

Ввиду удаленности от существующих сетей теплоснабжения, в зданиях и сооружениях не предусматривается использование тепловой энергии в качестве теплоносителя для систем отопления и теплоснабжения.

#### 3.2 Горячая вода, холодная вода

В таблице 3.1 приведен баланс водоснабжения и водоотведения.

**Таблица 3.1 - Баланс водоснабжения и водоотведения**

Наименование объекта	Расход воды, м <sup>3</sup> /сут.					Расход стоков, м <sup>3</sup> /сут.			Безвозвратные потери, м <sup>3</sup> /сут.	Примечание
	Холодной воды	Горячей воды	На противопожарные нужды		Производственной воды	Бытовая канализация	Дождевая канализация (внутренний водосток)	Производственная канализация		
			Внутреннее пожаротушение	Наружное пожаротушение						
Пульпонасосная станция № 2 (ПНС-2)	0,1	0,04*	110,16	324	287,10	0,1	31,8	-	-	* для справки
Насосная оборотного водоснабжения № 3 (НОВ-3)	0,1	0,04*	123,12	432	-	0,1	24,2	-	-	* для справки
Дренажная насосная станция (ДНС)	-	-	-	108	-	-	-	-	-	
Итого:	0,2	0,08			287,10	0,2	2,46	-	-	

<b>2022</b>	Раздел 10(1). Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащенности зданий, строений и сооружений приборами учёта используемых энергетических ресурсов. Том 10(1).	<b>22</b>
-------------	--	-----------

В таблице 3.2 приведен баланс производственного водоснабжения.

**Таблица 3.2 - Баланс производственного водоснабжения**

Корпус	Наименование	Расход			
		л/с	м <sup>3</sup> /час	м <sup>3</sup> /сут	м <sup>3</sup> /год
ПНС-2	На гидроуплотнение сальников насосов	2,78	10	240	84480
	На промывку оборудования	41,67	37,5	37,5	900
	На гидроуборку помещений	1,33	4,8	9,6	3379,2
	Всего:	44,45	47,5	287,1	88759,2

Расход оборотной воды для корпуса ПНС-2 составляет до 287,1 м<sup>3</sup>/сут. Отработанная оборотная вода собирается в дренажном приемке ПНС-2 и откачивается в пульповые зумпфы из которых поступает в хвостохранилище на осветление и повторное использование.

Расход оборотной воды для корпуса НОВ-3 составляет до 10 м<sup>3</sup>/сут. Отработанная оборотная вода собирается в дренажном приемке НОВ-3 и откачивается обратно в водоводы оборотного водоснабжения для дальнейшего использования либо во внешний отстойник.

### **3.3 Электрическая энергия**

В таблицах 3.3-3.7 приведены основные показатели по чертежам отопления и вентиляции для зданий.

<b>2022</b>	Раздел 10(1). Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащенности зданий, строений и сооружений приборами учёта используемых энергетических ресурсов. Том 10(1).	<b>23</b>
-------------	--	-----------

**Таблица 3.3 - Основные показатели по чертежам марки ОВ для ПНС-2**

Наименование здания, помещения	Объем, м <sup>3</sup>	Периоды года при tн, °С	Расход теплоты, Вт				Расход холода, Вт	Установленная мощность электродвигателей, кВт
			На отопление	На вентиляцию	На ВТЗ	Общий		
Пульпонасосная станция № 2 (ПНС-2)	81208	Холодный минус 35	217730*	5150**	144000***	366880	3500****	28,27
		Теплый плюс 17,0	–	–	–	–	3700****	33,78
* Расчетная мощность электроконвекторов и электрических тепловентиляторов ** Расчетная мощность электрокалориферов *** Установленная мощность электрокалориферов ВТЗ **** Расчетная холодопроизводительность								

**Таблица 3.4 – Основные показатели по чертежам марки ОВ для НОВ-3**

Наименование здания, помещения	Объем, м <sup>3</sup>	Периоды года при tн, °С	Расход теплоты, Вт				Расход холода, Вт	Установленная мощность электродвигателей, кВт
			На отопление	На вентиляцию	На ВТЗ	Общий		
Насосная станция обратного водоснабжения № 3 (НОВ-3)	30307	Холодный минус 35	130760*	5190**	96000***	236940	3300****	13,18
		Теплый плюс 17,0	–	–	–	–	3500****	17,03
* Расчетная мощность электроконвекторов и электрических тепловентиляторов ** Расчетная мощность электрокалориферов *** Установленная мощность электрокалориферов ВТЗ **** Расчетная холодопроизводительность								

<b>2022</b>	Раздел 10(1). Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащенности зданий, строений и сооружений приборами учёта используемых энергетических ресурсов. Том 10(1).	<b>24</b>
-------------	--	-----------

**Таблица 3.5 – Основные показатели по чертежам марки ОВ для дренажной насосной станции**

Наименование здания (сооружения), помещения	Объем, м <sup>3</sup>	Периоды года при tн, °С	Расход теплоты, Вт				Расход холода, Вт	Установленная мощность электродвигателей, кВт
			На отопление	На вентиляцию	На ВТЗ	Общий		
Дренажная насосная станция	829,42	Холодный минус 35	25500*	-	-	25500	-	0,15
		Теплый плюс 17,0	-	-	-	-	-	-

\* Расчетная мощность электроконвекторов и электрических тепловентиляторов

**Таблица 3.6 – Основные показатели по чертежам марки ОВ для узла переключения водоводов от НОВ-3**

Наименование здания, помещения	Объем, м <sup>3</sup>	Периоды года при tн, °С	Расход теплоты, Вт				Расход холода, Вт	Установленная мощность электродвигателей, кВт
			На отопление	На вентиляцию	На ВТЗ	Общий		
Узел переключения водоводов от НОВ-3	656	Холодный минус 35	21340*	-	-	21340*	-	0,104
		Теплый плюс 17,0	-	-	-	-	-	-

\* Расчетная мощность электроконвекторов и электрических тепловентиляторов

<b>2022</b>	Раздел 10(1). Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащенности зданий, строений и сооружений приборами учёта используемых энергетических ресурсов. Том 10(1).	<b>25</b>
-------------	--	-----------

**Таблица 3.7 – Основные показатели по чертежам марки ОВ для узла переключения водоводов от ДНС**

Наименование здания, помещения	Объем, м <sup>3</sup>	Периоды года при tн, °С	Расход теплоты, Вт				Расход холода, Вт	Установленная мощность электродвигателей, кВт
			На отопление	На вентиляцию	На ВТЗ	Общий		
Узел переключения водоводов от ДНС	250,2	Холодный минус 35	10750*	-	-	10750	-	0,03
		Теплый плюс 17,0	-	-	-	-	-	-
* Расчетная мощность электроконвекторов и электрического тепловентилятора								

Установленная и расчетная мощность объектов хвостового хозяйства:

- 053.03.01 ПНС-2 –  $P_{уст.}=11972,6$  кВт,  $P_{расч.}=5853$  кВт (включая узел переключения водоводов от НОВ-3 (053.15.01) –  $P_{уст.}=33,5$  кВт,  $P_{расч.}=25$  кВт);
- 053.05.02 НОВ-3 –  $P_{уст.}=3622,1$  кВт,  $P_{расч.}=3071$  кВт;
- 053.10.01 ДНС –  $P_{уст.}=1054,5$  кВт,  $P_{расч.}=546$  кВт;
- 053.10.02 Узел переключения водоводов от ДНС –  $P_{уст.}=16,3$  кВт,  $P_{расч.}=13,3$  кВт.

Количество электроприемников в объектах хвостового хозяйства составляет 302 шт. Максимальная единичная мощность электроприемника составляет 2800 кВт.

Основные энергетические показатели объектов и электроприемников приведены в приложении А. Расчет электрических нагрузок по характерным группам электроприемников произведен в соответствии с РТМ 36.18.32.4-92 «Указания по расчету электрических нагрузок» [20.1.22].

Суммарная установленная мощность оборудования объектов хвостового хозяйства составляет 16665,5 кВт, расчетная мощность – 9483,3 кВт.

<b>2022</b>	Раздел 10(1). Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащенности зданий, строений и сооружений приборами учёта используемых энергетических ресурсов. Том 10(1).	<b>26</b>
-------------	--	-----------

### **3.4 Сжатый воздух**

Сжатый воздух на объектах хвостового хозяйства не используется.

<b>2022</b>	Раздел 10(1). Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащённости зданий, строений и сооружений приборами учёта используемых энергетических ресурсов. Том 10(1).	<b>27</b>
-------------	--	-----------

## **4 Сведения об источниках энергетических ресурсов, их характеристиках (в соответствии с техническими условиями), о параметрах энергоносителей, требованиях к надежности и качеству поставляемых энергетических ресурсов**

### **4.1 Тепловая энергия, горячее водоснабжение**

Ввиду удаленности от существующих сетей теплоснабжения, в зданиях и сооружениях не предусматривается использование тепловой энергии в качестве теплоносителя для систем отопления и теплоснабжения.

### **4.2 Холодная вода**

#### ***Система хозяйственно-питьевого водоснабжения.***

В качестве источника хозяйственно-питьевого водоснабжения предусмотрена накопительная емкость запаса воды. Пополнение запаса воды производится заменой емкостей (привозят заполненную, отвозят пустую для заполнения).

#### ***Система противопожарного водоснабжения.***

В качестве источника наружного и внутреннего противопожарного водоснабжения предусматривается установка блочно-модульных насосных станций и пожарных резервуаров.

#### ***Система оборотной воды (система В38 подающая)***

Подключение трубопровода В38 к существующим стальным трубопроводам диаметром 1200 мм выполнено в двух точках через проектируемый железобетонный колодец с запорной арматурой, для возможности отключения трубопровода В38. От проектируемого колодца до точки врезки, трубопровод В38 выполнен из стальной трубы диаметром 219х6 мм ГОСТ 10704-91 [20.1.17]. Сеть трубопровода В38 от колодца до ввода в здание ПНС-2 прокладывается под землей из труб ПЭ100 SDR17 диаметром 280х16,6 мм. Ввод в здание выполнен из стальной электросварной трубы диаметром 219х6 мм ГОСТ 10704-91 [20.1.17].

2022	Раздел 10(1). Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащенности зданий, строений и сооружений приборами учёта используемых энергетических ресурсов. Том 10(1).	28
------	--	----

### 4.3 Электрическая энергия

Электроснабжение объектов хвостового хозяйства выполнено на основании технических условий АО «Ковдорский ГОК» на подключение к сетям электроснабжения от 19 июня 2020 года.

Источниками электроснабжения объектов хвостового хозяйства, в соответствии с техническими условиями являются проектируемые распределительные устройства (РУ) 6 кВ пульпонасосной станции № 2 (ПНС-2) и насосной станции оборотного водоснабжения № 3 (НОВ-3), а также существующее РУ-6 кВ ГПП-375 и существующая сборка 2Щ1 напряжением 0,4 кВ насосной станции оборотного водоснабжения № 2 (НОВ-2).

Источником электроснабжения РУ-6 кВ ПНС-2 является существующая главная понизительная подстанция 150/6 кВ ГПП-40Б, расположенная на территории Ковдорского ГОКа в отдельном здании. ГПП-40Б представляет собой понизительную подстанцию с двумя трансформаторами напряжением 150/6/6 кВ мощностью 63 МВА каждый и восьмисекционным РУ-6 кВ. РУ-6 кВ ПНС-2 получает электроснабжение по II категории надежности от существующих ячеек № 55 (секция V) и № 99 (секция VI) РУ-6 кВ ГПП-40Б. Электроснабжение РУ-6 кВ ПНС-2 предусматривается проектируемыми кабельными линиями, выполняемые кабелями типа ВВГнг(А)-LS. От ГПП-40Б до ПНС-2 питающие кабели прокладываются по проектируемой непроходной кабельной эстакаде.

Схема электроснабжения РУ-6 кВ ПНС-2 от ГПП-40Б напряжением 6 кВ представлена на чертеже 5102-19025-П-01-ИОС.ЭС-053.03.01, лист 1 тома 5.1.

Источником электроснабжения РУ-6 кВ НОВ-3 является существующая главная понизительная подстанция 35/6 кВ ГПП-375, расположенная на территории Ковдорского ГОКа в здании НОВ-2. ГПП-375 представляет собой понизительную подстанцию с двумя трансформаторами напряжением 35/6 кВ мощностью 6,3 МВА каждый и двухсекционным РУ-6 кВ. РУ-6 кВ НОВ-3 получает электроснабжение по II категории надежности от проектируемых ячеек № 2 (секция I) и № 28 (секция II) РУ-6 кВ ГПП-375. Электроснабжение РУ-6 кВ НОВ-3 предусматривается двумя проектируемыми отдельными кабельно-воздушными линиями, выполняемыми проводами типа СИП-3 и кабелями типа ВБШвнг(А)-LS.

2022	Раздел 10(1). Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащённости зданий, строений и сооружений приборами учёта используемых энергетических ресурсов. Том 10(1).	29
------	--	----



Схема электроснабжения РУ-6 кВ НОВ-3 от ГПП-375 напряжением 6 кВ представлена на чертеже 5102-19025-П-01-ИОС.ЭС-053.05.02, лист 1 тома 5.1.

Источником электроснабжения двух насосов напряжением 6 кВ и мощностью 500 кВт каждый дренажной насосной станции (ДНС) является существующая ГПП-375. Насосы получают электроснабжение по III категории надежности от проектируемых ячеек № 1 (секция I) и № 29 (секция II) РУ-6 кВ ГПП-375. Электроснабжение насосов предусматривается проектируемыми кабельными линиями, выполняемыми кабелями типа ВБШвнг(А)-LS. От ГПП-375 (НОВ-2) до ДНС кабели прокладываются в земле.

Источником электроснабжения напряжением 0,4 кВ щита 3ШУС ДНС является существующая сборка 2Щ1 ПСУ НОВ-2. Щит 3ШУС ДНС получает электроснабжение по II категории надежности от проектируемых автоматических выключателей, дополнительно устанавливаемых на разных секциях сборки 2Щ1. Электроснабжение щита 3ШУС ДНС предусматривается проектируемыми кабельными линиями, выполняемыми кабелями типа ВБШвнг(А)-LS. От НОВ-2 до ДНС кабели прокладываются в земле.

Схема электроснабжения насосов ДНС от ГПП-375 напряжением 6 кВ представлена на чертеже 5102-19025-П-01-ИОС.ЭС-053.10.01 лист 1. Схема электроснабжения щита 3ШУС ДНС от ПСУ НОВ-2 напряжением 0,4 кВ представлена на чертеже 5102-19025-П-01-ИОС.ЭС-053.10.01, лист 2 тома 5.1.

Источником электроснабжения напряжением 0,4 кВ щита 4ШУС узла переключения водоводов от ДНС является существующая сборка 2Щ1 ПСУ НОВ-2. Щит 4ШУС узла переключения водоводов от ДНС получает электроснабжение по III категории надежности от проектируемого автоматического выключателя, дополнительно устанавливаемого на сборке 2Щ1. Электроснабжение щита 4ШУС узла переключения водоводов от ДНС предусматривается проектируемой кабельной линией, выполняемой кабелем типа ВБШвнг(А)-LS. От НОВ-2 до узла переключения водоводов от ДНС кабель прокладывается в земле.

Схема электроснабжения щита 4ШУС узла переключения водоводов от ДНС от ПСУ НОВ-2 напряжением 0,4 кВ представлена на чертеже 5102-19025-П-01-ИОС.ЭС-053.10.02, лист 1 тома 5.1.

2022	Раздел 10(1). Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащённости зданий, строений и сооружений приборами учёта используемых энергетических ресурсов. Том 10(1).	30
------	--	----

Источником электроснабжения напряжением 0,4 кВ щита 5ШУС узла переключения водоводов от НОВ-3 является проектируемое РУ-0,4 кВ ТП 6/0,4 кВ ПНС-2. Щит 5ШУС узла переключения водоводов от НОВ-3 получает электроснабжение по III категории надежности. Электроснабжение щита 5ШУС узла переключения водоводов от НОВ-3 предусматривается проектируемой кабельной линией, выполняемой кабелем типа ВБШвнг(А)-LS. От ПНС-2 до узла переключения водоводов от НОВ-3 кабель прокладывается по проектируемой непроходной кабельной эстакаде (эстакада от ГПП-40Б до ПНС-2) и в земле.

Схема электроснабжения щита 5ШУС узла переключения водоводов от НОВ-3 от ПНС-2 напряжением 0,4 кВ представлена на чертеже 5102-19025-П-01-ИОС.ЭС-053.15.01, лист 1 тома 5.1.

#### **4.4 Сжатый воздух**

Сжатый воздух на объектах хвостового хозяйства не используется.

2022	Раздел 10(1). Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащённости зданий, строений и сооружений приборами учёта используемых энергетических ресурсов. Том 10(1).	31
------	--	----

## **5 Перечень мероприятий по резервированию электроэнергии и описание решений по обеспечению электроэнергией электроприемников в соответствии с установленной классификацией в рабочем и аварийном режимах**

Для электроприемников особой группы I категории надежности (оборудование АСУТП) в соответствующих разделах проектной документации предусматриваются источники бесперебойного питания.

Для электроприемников напряжением 0,4 кВ, относящихся к I категории надежности электроснабжения, предусмотрено электроснабжение от двух независимых источников с применением устройств АВР при возникновении аварийных ситуаций.

Для электроприемников напряжением 6, 0,69 и 0,4 кВ, относящихся к II категории надежности электроснабжения, предусмотрено электроснабжение от двух независимых источников с переключением между ними силами оперативного персонала при возникновении аварийных ситуаций.

Все защитные аппараты и кабельные линии рассчитаны, исходя из условий работы в аварийном режиме на полную нагрузку.

Для обеспечения электроэнергией потребителей II категории надежности, их электроснабжение осуществляется от двух независимых взаиморезервируемых источников:

- ГПП-40Б по двум взаиморезервируемым вводам – РУ-6 кВ ПНС-2;
- ГПП-375 по двум взаиморезервируемым вводам – РУ-6 кВ НОВ-3;
- каждый из двух взаиморезервируемых вводов рассчитан на 100 % нагрузку.

Взаиморезервируемые кабельные линии, питающие электроприемники II категории, прокладываются по изолированным в пожарном отношении трассам, а именно:

- по разным сторонам проектируемой непроходной кабельной эстакады от ГПП-40Б до ПНС-2;

<b>2022</b>	Раздел 10(1). Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащённости зданий, строений и сооружений приборами учёта используемых энергетических ресурсов. Том 10(1).	<b>32</b>
-------------	--	-----------

- двумя отдельными кабельно-воздушными линиями электропередачи от ГПП-375 до НОВ-3.

Прокладка кабельных линий от третьего независимого источника питания к электроприемникам особой группы I категории по кабельным конструкциям в проектной документации не предусмотрена. Электроснабжение электроприемников особой группы I категории реализовано внутри шкафов управления (питания) АСУТП.

При необходимости прокладки кабельных линий от третьего независимого источника питания к электроприемникам особой группы I категории по кабельным конструкциям в рабочей документации, данные кабельные линии будут проложены в противопожарном коробе (канале) с пределом огнестойкости не менее 0,75 ч.

ТП 6/0,69 кВ (НОВ-3) и ТП 6/0,4 кВ (ПНС-2, НОВ-3) предусмотрены двухсекционными с управлением секционным выключателем силами оперативного персонала. Распределение электроэнергии по зданиям выполняется кабельными линиями. В рабочем режиме предусматривается раздельная работа секций ТП, при аварии на одном из вводов (трансформаторе) электроснабжение осуществляется по оставшемуся в работе вводу, восстановление электроснабжения осуществляется силами оперативного персонала. Загрузка трансформатора в послеаварийном режиме не превышает 120 %, а в рабочем режиме – 60 %.

Прокладка взаиморезервируемых кабельных линий, цепей рабочего и аварийного освещения осуществляется в отдельных трубах, рукавах, коробах, пучках, замкнутых каналах строительных конструкций или на отдельных лотках. Прокладка этих цепей допускается лишь в разных отсеках коробов и лотков, имеющих сплошные продольные перегородки с пределом огнестойкости не менее 0,25 ч из негорючего материала. Допускается прокладка цепей аварийного и рабочего освещения по разным наружным сторонам профиля (швеллера, уголка и т. п.).

В качестве защитно-коммутационной аппаратуры используются автоматические выключатели и контакторы фирмы Schneider Electric. Автоматические выключатели используются в соответствии со следующей линейкой:

$6 \text{ A} \leq iC60N \leq 63 \text{ A} < \text{Compact NSX} \leq 630 \text{ A} < \text{Compact NS} \leq 1250 \text{ A} < \text{Masterpact NW}$ .

2022	Раздел 10(1). Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащённости зданий, строений и сооружений приборами учёта используемых энергетических ресурсов. Том 10(1).	33
------	--	----

Для автоматических выключателей Compact NSX, Compact NS и Masterpact NW применяются следующие электронные расцепители в ТП6/0,69 кВ и ТП 6/0,4 кВ: на вводах – Micrologic 6.0E и 6.0A, функции защит L, S, I, G; на секционном выключателе – Micrologic 2.0E и 2.0A, функции защит L, S, I; на отходящих линиях – Micrologic 2 и TM-D, функции защит L, S, I;

Для регулирования производительности насосов мощностью 2800 кВт ПНС-2 используются частотно-регулируемые преобразователи.

2022	Раздел 10(1). Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащённости зданий, строений и сооружений приборами учёта используемых энергетических ресурсов. Том 10(1).	34
------	--	----

## **6 Сведения о показателях энергетической эффективности объекта капитального строительства, в том числе о показателях, характеризующих годовую удельную величину расхода энергетических ресурсов в объекте капитального строительства**

Выполнение требований энергетической эффективности обеспечивается соблюдением удельного годового расхода:

- энергетических ресурсов на отопление и вентиляцию всех типов зданий, строений, сооружений;
- электрической энергии на горячее водоснабжение.

При проектировании всех типов зданий, строений, сооружений и при эксплуатации зданий, строений, сооружений (за исключением многоквартирных домов) удельный расход энергетических ресурсов рассчитывается на 1 м<sup>3</sup> отапливаемого объема помещений.

Выполнение требований энергетической эффективности зданий, строений, сооружений при проектировании, строительстве, реконструкции зданий, строений, сооружений обеспечивается путем достижения значения удельной характеристики расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию при соблюдении санитарно-гигиенических требований к помещениям зданий, строений, сооружений.

2022	Раздел 10(1). Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащённости зданий, строений и сооружений приборами учёта используемых энергетических ресурсов. Том 10(1).	35
------	--	----

## **7 Сведения о нормируемых показателях удельных годовых расходов энергетических ресурсов и максимально допустимых величинах отклонений от таких нормируемых показателей**

Показатели удельных годовых расходов энергетических ресурсов на проектируемых объектах не нормируются.

<b>2022</b>	Раздел 10(1). Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащённости зданий, строений и сооружений приборами учёта используемых энергетических ресурсов. Том 10(1).	<b>36</b>
-------------	--	-----------

## **8 Сведения о классе энергетической эффективности (в случае если присвоение класса энергетической эффективности объекту капитального строительства является обязательным в соответствии с законодательством Российской Федерации об энергосбережении) и о повышении энергетической эффективности**

Согласно Федеральному закону № 261-ФЗ [20.1.1] - класс энергетической эффективности – характеристика продукции, отражающая ее энергетическую эффективность.

Класс энергетической эффективности, выраженный в процентах отклонения расчетной удельной характеристики расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания от нормируемой величины, применяется только по отношению к жилым и общественным зданиям, в соответствии с таблицей 15 СП 50.13330.2012 [20.1.7].

Для производственных зданий класс энергетической эффективности не устанавливается, так как приказ Минстроя и ЖКХ РФ № 399/пр от 6 июня 2016 г. «Об утверждении Правил определения класса энергетической эффективности многоквартирных домов» [20.1.18] на производственные здания не распространяется.

2022	Раздел 10(1). Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащённости зданий, строений и сооружений приборами учёта используемых энергетических ресурсов. Том 10(1).	37
------	--	----



## **9 Перечень требований энергетической эффективности, которым здание, строение и сооружение должны соответствовать при вводе в эксплуатацию и в процессе эксплуатации, и сроки, в течении которых в процессе эксплуатации должно быть обеспечено выполнение указанных требований энергетической эффективности**

Вводимые в эксплуатацию при строительстве здания должны быть оборудованы следующими системами и устройствами:

- отопительными приборами со встроенными электронными термостатами;
- устройствами, оптимизирующими работу вентсистем (частотные преобразователи, системы автоматизации);
- энергосберегающими осветительными приборами;
- узлами учета энергетических ресурсов.

Во вводимых в эксплуатацию при строительстве зданиях следует выполнять:

- слежение за состоянием конструкций сооружений, дверей, конструкций фасада и т.д.;
- эксплуатацию внутренних и наружных систем с соблюдением регламента ремонтных и профилактических работ;
- соблюдение проектных и нормативных расходов энергетических ресурсов, соответствие которым является критерием их рационального использования;
- периодическую очистку, фильтров и калориферов вентиляционного оборудования не реже 1 раза в год;
- использовать оборудование систем вентиляции в различных режимах в зависимости от периода года, а также отключать их во вне рабочее время.

В процессе эксплуатации не допускается изменение принятых технических решений в области энергоэффективности, снижающих энергоэффективность здания или сооружения.

<b>2022</b>	Раздел 10(1). Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащённости зданий, строений и сооружений приборами учёта используемых энергетических ресурсов. Том 10(1).	<b>38</b>
-------------	--	-----------

Срок, в течение которого выполнение требований расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию обеспечивается застройщиком, должен составлять не менее пяти лет с момента ввода их в эксплуатацию. При этом во всех случаях на застройщике лежит обязанность проведения обязательного расчетно-инструментального контроля нормируемых энергетических показателей зданий как при вводе в эксплуатацию, так и последующего их подтверждения не реже, чем один раз в пять лет.

<b>2022</b>	Раздел 10(1). Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащённости зданий, строений и сооружений приборами учёта используемых энергетических ресурсов. Том 10(1).	<b>39</b>
-------------	--	-----------

## **10 Перечень технических требований, обеспечивающих достижение показателей, характеризующих выполнение требований энергетической эффективности для зданий, строений и сооружений**

### **10.1 Требования к влияющим на энергетическую эффективность зданий, строений, сооружений архитектурным, функционально-технологическим, конструктивным и инженерно-техническим решениям**

Проектирование зданий и сооружений должно осуществляться с учетом требований к ограждающим конструкциям, приведенных в настоящих правилах, в целях обеспечения:

- заданных параметров микроклимата, необходимых для жизнедеятельности людей и работы технологического или бытового оборудования;
- тепловой защиты;
- защиты от переувлажнения ограждающих конструкций;
- эффективности расхода энергии на отопление и вентиляцию;
- необходимой надежности и долговечности конструкций.

Долговечность ограждающих конструкций обеспечивается применением материалов, имеющих надлежащую стойкость (морозостойкость, влагостойкость, биостойкость, коррозионную стойкость, стойкость к температурным воздействиям, в том числе циклическим, к другим разрушительным воздействиям окружающей среды), предусматривая в случае необходимости специальную защиту элементов конструкций.

Требования к архитектурным, функционально-технологическим, конструктивным и инженерно-техническим решениям, влияющим на энергетическую эффективность зданий, строений и сооружений, установленные нормативными документами, приведены в таблице 10.1

<b>2022</b>	Раздел 10(1). Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащённости зданий, строений и сооружений приборами учёта используемых энергетических ресурсов. Том 10(1).	<b>40</b>
-------------	--	-----------

**Таблица 10.1 - Требования к архитектурным, функционально-технологическим, конструктивным и инженерно-техническим решениям**

Показатель	Обозначение	Ед. изм	Значение	Документ
Коэффициент остекленности фасада здания	f	%	Не более 18 % для жилых зданий, не более 25 % для общественных зданий	по СП 50.13330.2012 [20.1.7] рассчитывается, но не нормируется
Показатель компактности здания	$K_{\text{комп}}$		От 1,1 до 0,25 в зависимости от этажности	по СП 50.13330.2012 [20.1.7] рассчитывается, но не нормируется

**Требования по инженерным системам:**

- применение систем с рециркуляцией воздуха, для помещений с постоянными тепловыделениями от оборудования;
- наличие терморегуляторов в отопительных приборах позволяет регулировать теплоотдачу конвекторов. Приборы размещаются у наружных ограждений и под окнами;
- использование частотно регулируемых приводов электродвигателей системы приточно-вытяжной вентиляции, а также отключение вентоборудования во внерабочее время;
- применение автоматических контроллеров в управлении вентсистем;
- установка воздушно-тепловых завес, работающих в прерывистом режиме, для сохранения теплового режима зданий.

<b>2022</b>	Раздел 10(1). Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащённости зданий, строений и сооружений приборами учёта используемых энергетических ресурсов. Том 10(1).	<b>41</b>
-------------	--	-----------

## **10.2 Требования к отдельным элементам и конструкциям зданий, строений, сооружений и к их эксплуатационным свойствам**

Требования к отдельным элементам и конструкциям приведены в таблице 10.2.

**Таблица 10.2 - Требования к отдельным элементам и конструкциям**

Нормируемое значение приведенного сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции, м <sup>2</sup> *град/Вт	В зависимости от типа здания, вида ограждающей конструкции и ГСОП	Документ
Ограничение минимальной температуры и недопущению конденсации влаги на внутренней поверхности ограждающих конструкций в холодный период года, град.	Температура внутренней поверхности ограждающей конструкции (за исключением вертикальных светопрозрачных конструкций) в зоне теплопроводных включений, в углах и оконных откосах, а также зенитных фонарей должна быть не ниже точки росы внутреннего воздуха при расчетной температуре наружного воздуха. Минимальная температура внутренней поверхности остекления вертикальных светопрозрачных конструкций производственных зданий – не ниже 0 градусов, для встроенных административно-бытовых помещений должна быть не ниже плюс 3 градуса, а непрозрачных элементов окон - не ниже температуры точки росы внутреннего воздуха помещения, при расчетной температуре наружного воздуха	СП 50.13330.2012 [20.1.7]
Теплоустойчивость ограждающих конструкций в теплый период года и помещений зданий в холодный период года, град.	Теплоустойчивость не нормируется (средняя температура июля ниже плюс 21 °С).	СП 50.13330.2012 [20.1.7]

2022	Раздел 10(1). Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащенности зданий, строений и сооружений приборами учёта используемых энергетических ресурсов. Том 10(1).	42
------	--	----

Нормируемое значение приведенного сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции, $\text{м}^2 \cdot \text{град} / \text{Вт}$	В зависимости от типа здания, вида ограждающей конструкции и ГСОП	Документ
Воздухопроницаемость ограждающих конструкций, $\text{м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{Па} / \text{мг}$	Сопротивление воздухопроницанию ограждающих конструкций, за исключением заполнений световых проемов (окон, балконных дверей и фонарей), зданий и сооружений должно быть не менее нормируемого сопротивления воздухопроницанию.  Сопротивление воздухопроницанию окон и фонарей производственных зданий, а также окон встроенных административно-бытовых помещений должно быть не менее нормируемого сопротивления воздухопроницанию	СП 50.13330.2012 [20.1.7]
Влажностное состояние ограждающих конструкций $\text{м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{Па} / \text{мг}$	Защита от переувлажнения ограждающих конструкций обеспечиваться путём проектирования ограждающих конструкций с сопротивлением паропроницанию внутренних слоёв должна быть не менее требуемого значения, определяемого расчётом одномерного влагопереноса (осуществляемому по механизму паропроницания). Сопротивление паропроницанию ограждающей конструкции должно быть не менее наибольшего из требуемых сопротивлений паропроницанию: <ul style="list-style-type: none"> <li>– из условия недопустимости накопления влаги вограждающей конструкции за годовой период эксплуатации;</li> <li>– из условия ограничения влаги в ограждающей конструкции за период с отрицательными средними месячными температурами наружного воздуха.</li> </ul>	СП 50.13330.2012 [20.1.7]
Теплоусвоение поверхности полов $\text{Вт} / (\text{м}^2 \cdot \text{°C})$	Поверхность пола помещений промышленных предприятий и производственных зданий (на участках с постоянными рабочими местами) должна иметь расчётный показатель теплоусвоения, не более нормируемой величины.	СП 50.13330.2012 [20.1.7]

<b>2022</b>	Раздел 10(1). Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащённости зданий, строений и сооружений приборами учёта используемых энергетических ресурсов. Том 10(1).	<b>43</b>
-------------	--	-----------

Нормируемое значение приведенного сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции, м <sup>2</sup> *град/Вт	В зависимости от типа здания, вида ограждающей конструкции и ГСОП	Документ
Коэффициент эффективности автоматического регулирования подачи теплоты в системах отопления.	От 0,5 до 1 в зависимости от принятого автоматического регулирования системы отопления. Оказывает влияние на годовое потребление и класс энергетической эффективности.	СП 50.13330.2012 [20.1.7]
Коэффициент учета дополнительных теплопотерь системы отопления	В зависимости от типа здания от 1,05 до 1,13	СП 50.13330.2012 [20.1.7]

### **10.3 Требования к используемым в зданиях, строениях, сооружениях устройствам и технологиям (в том числе применяемым системам внутреннего освещения и теплоснабжения), включая инженерные системы**

Снижение потребления электроэнергии, а также сокращение расходов теплоты, холода и электроэнергии на тепловлажностную обработку воздуха за счет применения:

- рециркуляции воздуха;
- отдельных систем для помещений разного функционального назначения и разных режимов работы;
- снижения аэродинамического сопротивления систем, применения воздуховодов круглого сечения и более высокого класса плотности;
- энергоэффективного вентиляционного оборудования;
- устройств для снижения потребления электрической энергии электроприводами систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха, стабилизирующих параметры электроэнергии.

Электроосвещение разработано в соответствии с требованиями СП 52.13330.2016 [20.1.8] на основании технологических и архитектурно-строительных чертежей с учетом данных по назначению и среде помещений.

В проектной документации предусматриваются следующие виды внутреннего освещения:

<b>2022</b>	Раздел 10(1). Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащенности зданий, строений и сооружений приборами учёта используемых энергетических ресурсов. Том 10(1).	<b>44</b>
-------------	--	-----------

- рабочее освещение;
- аварийное освещение (резервное);
- ремонтное освещение.

### **Рабочее освещение**

В проектной документации предусматривается рабочее освещение помещений ПНС-2, НОВ-3, ДНС, узла переключения водоводов от ДНС и узла переключения водоводов от НОВ-3.

Для снижения стоимости осветительной установки требуемая освещенность рабочего освещения обеспечивается совместным включением светильников рабочего и аварийного освещения.

Электроснабжение сетей рабочего и резервного освещения предусматривается от разных секций РУ-0,4 кВ ТП 6/0,4 кВ. Уровни освещенности и коэффициенты запаса выбраны в соответствии с СП 52.13330.2016 [20.1.8]:

- в производственных помещениях и электропомещениях – 150 лк;
- в операторских, аппаратных, помещениях приема пищи – 200 лк;
- во вспомогательных помещениях – 75 лк.

Управление рабочим освещением осуществляется выключателями, установленными у входов в помещения.

Групповые сети рабочего освещения выполняются кабелями типа ВВГнг(А)-LS.

Сечения кабелей выбраны по допустимому току нагрузки, проверены по потере напряжения в сети и по току срабатывания защитных аппаратов при однофазных коротких замыканиях.

Кабели прокладываются по стенам на лотках, на скобах в гофрированных трубах из ПВХ пластика, на тросах. В местах возможных повреждений на высоте не менее двух метров от площадки обслуживания кабели защищаются стальными трубами.

2022	Раздел 10(1). Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащённости зданий, строений и сооружений приборами учёта используемых энергетических ресурсов. Том 10(1).	45
------	--	----



### **Аварийное освещение**

Резервное освещение предусмотрено для продолжения работы в производственных помещениях, операторских, аппаратных и электропомещениях при аварийном отключении рабочего освещения.

В проектной документации предусматривается резервное освещение данных помещений ПНС-2, НОВ-3, ДНС.

Уровень освещенности от резервного освещения в помещениях составляет 30 % от уровня рабочего освещения. Светильники резервного освещения снабжены встроенными блоками аварийного питания.

Эвакуационное освещение предусматривается на путях эвакуации людей ПНС-2, НОВ-3, ДНС. Освещение путей эвакуации предусмотрено по маршрутам эвакуации:

- в коридоре и проходах по маршруту эвакуации зданий;
- в местах изменения (перепада) уровня пола;
- в зоне каждого изменения направления маршрута;
- на лестничных маршах, при этом каждая ступень предусмотрена с освещением прямым светом;
- перед каждым эвакуационным выходом;
- в местах размещения ручных пожарных извещателей, средств экстренной связи и других средств, предназначенных для оповещения о чрезвычайной ситуации;
- в местах размещения первичных средств пожаротушения и пожарных кранов внутреннего противопожарного водопровода;
- снаружи перед конечным выходом из здания.

Освещенность эвакуационного освещения принята в соответствии с таблицей 7.28 СП 52.13330.2016 [20.1.8]: не менее 1 лк по оси прохода на путях эвакуации шириной до 2 м, не менее 5 лк – у мест с противопожарным оборудованием, мест расположения ручных пожарных извещателей, перед каждым эвакуационным выходом, снаружи перед каждым конечным выходом из здания.

<b>2022</b>	Раздел 10(1). Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащённости зданий, строений и сооружений приборами учёта используемых энергетических ресурсов. Том 10(1).	<b>46</b>
-------------	--	-----------

Групповые сети резервного освещения выполняются кабелями типа ВВГнг(А)-LS, эвакуационного освещения – кабелями типа ВВГнг(А)-FRLS.

Сечения кабелей выбраны по допустимому току нагрузки, проверены по потере напряжения в сети и по току срабатывания защитных аппаратов при однофазных коротких замыканиях.

Кабели прокладываются по стенам на лотках, на скобах в гофрированных трубах из ПВХ пластика, на тросах. В местах возможных повреждений на высоте не менее двух метров от площадки обслуживания кабели защищаются стальными трубами.

В лотках кабели рабочего и резервного освещения прокладываются на расстоянии не менее 250 мм друг от друга.

Управление резервным освещением осуществляется выключателями, установленными у входов в помещения.

### ***Ремонтное освещение***

В местах ремонта оборудования (производственные помещения, электропомещения, венткамеры) устанавливаются понижающие разделительные трансформаторы (~220/42 В или ~220/12 В) для подключения переносных светильников ремонтного освещения.

Электроснабжение разделительных трансформаторов осуществляется от щитков рабочего освещения по отдельным линиям.

Переносные светильники укомплектованы собственной штепсельной вилкой, исключающую возможность включения светильника в розеточную сеть общего назначения.

В качестве источников света при проведении аварийно-восстановительных работ используются переносные аккумуляторные фонари.

### ***Наружное освещение***

В рамках проектной документации предусматривается наружное освещение проектируемых проездов по участку дамбы хвостохранилища на отметке плюс 318,00, а также въезда на него от ПНС-2. Наружное освещение предусматривается светодиодными светильниками, установленными на опорах высотой 7,5 м.

2022	Раздел 10(1). Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащённости зданий, строений и сооружений приборами учёта используемых энергетических ресурсов. Том 10(1).	47
------	--	----

Наружное освещение разбито на четыре участка. Электроснабжение первого участка предусматривается от РУ-0,4 кВ ТП 6/0,4 кВ ПНС-2, второго и третьего – от существующей сборки 2Щ1 ПСУ НОВ-2 и четвертого – от РУ-0,4 кВ ТП 6/0,4 кВ НОВ-3. Наружное освещение обеспечивает освещенность не менее 0,5 лк на уровне проезда по дамбе и не менее 3 лк в местах выпуска пульпы в хвостохранилище.

#### ***10.4 Требования к включаемым в проектную документацию и применяемым при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте зданий, строений, сооружений технологиям и материалам, позволяющих исключить нерациональный расход энергетических ресурсов как в процессе строительства, реконструкции, капитального ремонта, так и в процессе эксплуатации***

Проектная документация на здания и сооружения выполнена в соответствии с требованиями строительных, противопожарных и санитарно-гигиенических норм и правил. Принятые типы ограждающих конструкций обеспечивают выполнение требований по теплозащите, гидроизоляции и пароизоляции зданий и сооружений.

При проектировании ограждающих конструкций зданий и сооружений учтены требования нормативных документов по повышению теплотехнической и звукоизоляционной эффективности ограждающих конструкций и сокращению расхода тепла при эксплуатации объектов.

Применяемые в строительстве материалы должны соответствовать включенным в проектную документацию по теплопроводности и паропроницаемости, а конструкция в целом - требуемому сопротивлению теплопередаче и сопротивлению воздухопроницанию.

Оборудование и материалы технологических систем:

- применение наиболее энергоэффективного, надежного и производительного насосного оборудования;
- насосное оборудование с частотным регулированием приводов и системами плавного пуска.

<b>2022</b>	Раздел 10(1). Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащенности зданий, строений и сооружений приборами учёта используемых энергетических ресурсов. Том 10(1).	<b>48</b>
-------------	--	-----------

## **11 Перечень мероприятий по обеспечению соблюдения установленных требований энергетической эффективности и требований оснащённости зданий, строений и сооружений приборами учёта используемых энергетических ресурсов, включающий мероприятия по обеспечению соблюдения установленных требований энергетической эффективности к архитектурным, конструктивным, функционально-технологическим и инженерно-техническим решениям, влияющим на энергетическую эффективность зданий, строений и сооружений**

К мероприятиям по обеспечению соблюдения установленных требований энергетической эффективности к архитектурным, конструктивным, функционально-технологическим и инженерно-техническим решениям, влияющим на энергетическую эффективность зданий, строений и сооружений относятся:

- снижение потерь тепла через ограждающие конструкции зданий;
- сокращение расхода электроэнергии на освещение зданий;
- снижение расхода топлива;
- сокращение расхода электрической энергии на отопление у потребителей;
- сокращение внутренних потерь тепловой энергии.

Описания мероприятий и обоснования мероприятий приведены в последующих подразделах настоящего раздела проектной документации.

Для обеспечения рационального расходования электроэнергии и соблюдения установленных требований энергетической эффективности в проектной документации предусматривается:

- применение частотно-регулируемых приводов;
- применение устройств плавного пуска;
- размещение питающих и распределительных установок в центре электрических нагрузок;

<b>2022</b>	Раздел 10(1). Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащённости зданий, строений и сооружений приборами учёта используемых энергетических ресурсов. Том 10(1).	<b>49</b>
-------------	--	-----------

- распределение однофазных электроприемников по фазам с неравномерностью, не превышающей 15 %;
- сечения проводов и кабелей выбраны с учетом максимальных коэффициентов использования и одновременности;
- применение устройств, позволяющих в автоматическом режиме управлять оборудованием;
- сеть электроснабжения выполняется кабелями с медными жилами, обеспечивающими минимальные потери электроэнергии;
- освещенность помещений принята в соответствии с СП 52.13330.2016 «Естественное и искусственное освещение» [20.1.8];
- для освещения применено энергосберегающее светотехническое оборудование (светодиодные светильники);
- управление рабочим освещением предусматривает возможность как полного, так и частичного включения осветительных установок с учетом работы в помещениях.

2022	Раздел 10(1). Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащённости зданий, строений и сооружений приборами учёта используемых энергетических ресурсов. Том 10(1).	50
------	--	----

## 12 Перечень мероприятий по учету и контролю расходования используемых энергетических ресурсов

К мероприятиям по учету и контролю расходования используемых энергетических ресурсов относятся:

- установка счетчиков электроэнергии;
- установка водосчетчиков у всех потребителей холодной и горячей воды;
- оснащение ИТП приборами учета.

Для контроля общего расхода оборотной воды на нужны Ковдорского ГОКа предусматривается установка расходомеров на основных водоводах, подающих воду на промплощадку от НОВ-3.

Для контроля расхода оборотной воды в корпусе ПНС-2 предусматривается установка расходомера на отметке 0,000 между осями 12-13 и А/4-А/5.

2022	Раздел 10(1). Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащённости зданий, строений и сооружений приборами учёта используемых энергетических ресурсов. Том 10(1).	51
------	--	----

### **13 Обоснование выбора оптимальных архитектурных, функционально-технологических, конструктивных и инженерно-технических решений и их надлежащей реализации при осуществлении строительства, реконструкции и капитального ремонта с целью обеспечения соответствия зданий, строений и сооружений требованиям энергетической эффективности и требованиям оснащенности их приборами учета используемых энергетических ресурсов (с учетом требований энергетической эффективности в отношении товаров, используемых для создания элементов конструкций зданий, строений, сооружений, в том числе инженерных систем ресурсоснабжения, влияющих на энергетическую эффективность зданий, строений, сооружений)**

#### **13.1 Обоснование выбора архитектурных решений**

Здания и сооружения запроектированы в соответствии с требованиями строительных, противопожарных и санитарно-гигиенических норм и правил, а также с учётом специфических условий строительства и эксплуатации в строительной-климатической зоне.

Объемно-планировочные решения производственных зданий заданы технологической цепочкой производственных процессов, выполняемых в зданиях, и инженерно-геологической характеристикой площадки строительства.

В таблице 13.1 перечислены факторы влияющие на параметры строительства.

**Таблица 13.1 - Факторы влияющие на параметры строительства**

Норматив	Влияющие факторы	Документ
Температура внутреннего воздуха для расчета теплозащиты	Тип здания по таблице 3 СП 50.13330.2012 [20.1.7]	ГОСТ 30494-2011 [20.1.15], таблица 3
Влажность внутреннего воздуха	Тип здания по таблице 3 СП 50.13330.2012 [20.1.7]	ГОСТ 30494-2011 [20.1.15], таблица 3

<b>2022</b>	Раздел 10(1). Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащенности зданий, строений и сооружений приборами учёта используемых энергетических ресурсов. Том 10(1).	<b>52</b>
-------------	--	-----------

Норматив	Влияющие факторы	Документ
Зона влажности района строительства объекта	Размещение объекта на территории Российской Федерации	СП 50.13330.2012 [20.1.7], Приложение В
Выбор условий эксплуатации А или Б	Влажностный режим помещений и зона влажности района строительства	СП 50.13330.2012 [20.1.7], пункт 4.4
Параметры наружного воздуха	Населенный пункт	СП 131.13330.2020 [20.1.9], таблица 1
Базовые значения требуемого сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций	Тип здания, градусо-сутки отопительного периода и вид ограждающей конструкции	СП 50.13330.2012 [20.1.7], таблица 3
Коэффициенты теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции	Расположение ограждающей конструкции	СП 50.13330.2012 [20.1.7], таблица 4
Коэффициенты теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции	Расположение ограждающей конструкции	СП 50.13330.2012 [20.1.7], таблица 6
Нормируемые значения удельной теплозащитной характеристики здания.	Объем здания и ГСОП	СП 50.13330.2012 [20.1.7], таблица 7
Нормируемая (базовая) удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию зданий	Тип и этажность здания	СП 50.13330.2012 [20.1.7], таблица 14
Классы энергетической эффективности жилых и общественных зданий	Величина отклонения расчетного значения показателя удельной характеристики расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания от нормируемого	СП 50.13330.2012 [20.1.7], таблица 15

### **13.2 Параметры наружного воздуха**

Климат Кольского полуострова — субарктический морской, имеющий определенные черты континентального. В зимний период распределение температуры воздуха по месяцам соответствует морскому климату. Так в результате циклонической деятельности над акваториями Норвежского и Баренцева морей, приносящей теплый морской воздух с Атлантического океана, зимы в Мурманской области относительно теплые. Самые холодные месяцы — январь-февраль, поскольку именно к этому времени максимально охлаждается Северный Ледовитый океан. Однако не характерным для морского климата является тот факт, что самый теплый месяц — июль (температура воздуха несколько выше среднеширотной). Это происходит из-за притока континентальных теплых воздушных масс с юга. Среднегодовая температура воздуха

<b>2022</b>	Раздел 10(1). Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащенности зданий, строений и сооружений приборами учёта используемых энергетических ресурсов. Том 10(1).	<b>53</b>
-------------	--	-----------



уменьшается от 0 °С на побережье Баренцева и Белого морей до минус 2 °С в центральной части Кольского полуострова и до минус 3-4 °С в горных районах. В целом в течение года над Мурманской областью преобладает морской воздух умеренных широт, что сглаживает температурный контраст между летним и зимним сезонами. Однако величина годовой амплитуды температуры воздуха ( $t_{\max} - t_{\min}$ ) больше, чем в регионах с типичным морским климатом. Степень континентальности климата закономерно возрастает при перемещении от морского побережья вглубь территории Кольского полуострова. Отрицательные значения температуры воздуха в области связаны с массивными вторжениями арктического воздуха. Поэтому для климата Мурманской области, в отличие от типичного морского, характерна значительная изменчивость всех метеорологических величин во времени. Так, на фоне относительно теплой зимы здесь случаются значительные похолодания: до минус 40 °С – на побережье и ниже минус 50 °С – в удаленных от него районах. В любой из летних месяцев возможны заморозки, а в любой из зимних — оттепели. Безморозный период длится в среднем 120 дней в узкой прибрежной полосе суши, укорачивается по мере удаления от побережья до 60 дней, а на вершинах Хибин температура выше 0 °С – менее 40 дней в году.

Строительно-климатический подрайон согласно СП 131.13330.2020 «Строительная климатология» [20.1.9] - II А. В таблице 13.2 указаны расчетные параметры наружного воздуха для данного подрайона.

**Таблица 13.2 – Расчетные параметры наружного воздуха**

Наименование	Единицы измерения	Величина	Примечание
Температура холодного периода для расчёта систем отопления и вентиляции	°С	- 35	Параметры «Б»
Продолжительность отопительного периода	сутки	271	Параметры «Б»
Средняя температура отопительного периода	°С	- 4,9	Параметры «Б»
Теплый период для систем вентиляции	°С	+ 17	Параметры «А»
Теплый период для систем кондиционирования	°С	+ 21	Параметры «Б»

<b>2022</b>	Раздел 10(1). Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащённости зданий, строений и сооружений приборами учёта используемых энергетических ресурсов. Том 10(1).	<b>54</b>
-------------	--	-----------

### **13.3 Обоснование выбора технологических решений**

Для соответствия требованиям энергетической эффективности, принятые технологические решения предусматривают следующее:

- трубопроводы от насосных агрегатов проложены по кратчайшей трассе с минимальным количеством отводов для минимизации затрат на перекачку;
- предусматривается автоматический запуск и остановка технологического оборудования, для минимизации потерь от холостого хода;
- используется современное энергоэффективное оборудование.

<b>2022</b>	Раздел 10(1). Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащённости зданий, строений и сооружений приборами учёта используемых энергетических ресурсов. Том 10(1).	<b>55</b>
-------------	--	-----------

**14 Описание и обоснование принятых архитектурных, конструктивных, функционально-технологических и инженерно-технических решений, направленных на повышение энергетической эффективности объекта капитального строительства, в том числе в отношении наружных и внутренних систем электроснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха помещений (включая обоснование оптимальности размещения отопительного оборудования, решений в отношении тепловой изоляции теплопроводов, характеристик материалов для изготовления воздуховодов), горячего водоснабжения, производственного водоснабжения и повторного использования тепла подогретой воды, решений по отделке помещений, решений, обеспечивающих естественное освещение помещений с постоянным пребыванием людей**

Здание обеспечено всеми необходимыми инженерно-техническими системами в соответствии с техническими заданиями на проектирование и строительными нормами.

В части требований энергетической эффективности в составе архитектурных решений выполнены все необходимые расчеты, требуемые по СП 50.13330.2012 [20.1.7] для определения требуемых сопротивлений теплопередаче и иных элементных требований, определению оптимальных толщин утеплителей с конечной целью достижения требуемой теплозащитной характеристики здания.

В проекте пульпонасосной станции № 2, насосной станции оборотного водоснабжения № 3, дренажной насосной станции, узла переключения водоводов от НОВ-3 и узла переключения водоводов от ДНС применяются следующие решения, повышающие энергетическую эффективность зданий и сооружений:

- совершенствование архитектурно-планировочных решений, позволяющих значительно снизить теплопотери;

2022	Раздел 10(1). Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащённости зданий, строений и сооружений приборами учёта используемых энергетических ресурсов. Том 10(1).	56
------	--	----

- сокращение площади наружных ограждающих конструкций путем уменьшения периметра наружных стен за счет отказа от изрезанности фасадов, выступов, западов и т. п. архитектурных приемов;
- максимальное остекление южных фасадов и минимальное остекление северных фасадов зданий;
- применение светопрозрачных наружных ограждающих конструкций с повышенными теплозащитными характеристиками;
- установка тамбуров при входах в здание;
- установка доводчиков входных дверей;
- максимальное использование естественного освещения помещений для снижения затрат электрической энергии;
- связь помещений без излишних коридоров, холлов и темных помещений;
- использование новых проектных решений. Предпочтение отдано однослойным стенам, обеспечивающим необходимое термическое сопротивление, взамен более трудоемких и энергоемких многослойных;
- применение эффективных утеплителей плотностью не более 200 кг/м<sup>3</sup> с минимумом теплопроводных включений;
- ограничение "мокрого" утепления наружных стен, исключение применения теплоизоляции с внутренней стороны;
- использование принципа разделения функций, несущих и ограждающих конструкций, что позволяет при снижении материалоемкости сохранить все их функции.

Проектируемые здания обеспечены всеми необходимыми инженерно-техническими системами в соответствии с техническими заданиями и нормами.

В части требований энергетической эффективности в составе архитектурных решений выполнены все необходимые расчеты, требуемые по СП 50.13330.2012 [20.1.7] для определения требуемых сопротивлений теплопередаче и иных элементных требований, определению оптимальных толщин утеплителей с конечной целью достижения требуемой теплозащитной характеристики здания.

<b>2022</b>	Раздел 10(1). Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащённости зданий, строений и сооружений приборами учёта используемых энергетических ресурсов. Том 10(1).	<b>57</b>
-------------	--	-----------

Для проверки выполнения санитарно-гигиенических требований тепловой защиты здания температура внутренней поверхности ограждающей конструкции (за исключением вертикальных светопрозрачных конструкций, т.е. с углом наклона к горизонту 45° и более) в зоне теплопроводных включений, в углах и оконных откосах, а также зенитных фонарей должна быть не ниже точки росы внутреннего воздуха при расчетной температуре наружного воздуха, принимаемой в соответствии с пояснениями к формуле (5.4) СП 50.13330.2012 [20.1.7], равной температуре наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,92. Также должен обеспечиваться нормируемый температурный перепад между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции.

#### **14.1 Описание и обоснование выбора ограждающих конструкций**

Внутренняя температура производственных зданий ПНС-2, НОВ-3 в зимний период принята плюс 10 °С.

Внутренняя температура производственных зданий ДНС, узла переключения водоводов от НОВ-3, узла переключения водоводов от ДНС в зимний период принята плюс 5 °С.

Внутренняя температура административных помещений, встроенных в производственные здания, в зимний период принята плюс 18 °С.

Ограждающие конструкции стен ПНС-2, НОВ-3, ДНС выполняются из трехслойных сэндвич-панелей, толщиной 150 мм с внутренним слоем из минераловатного утеплителя, плотностью 100-130 кг/м<sup>3</sup>, внешними слоями из оцинкованной стали и крепятся к несущему каркасу или фахверку.

Ограждающие конструкции стен узла переключения водоводов от НОВ-3 выполняются из железобетона, толщиной 350 мм с утеплением из минераловатных плит, плотностью не менее 120 кг/м<sup>3</sup>.

Стены узла переключения водоводов от ДНС выполняются из трехслойных сэндвич-панелей, толщиной 120 мм.

Покрытия ПНС-2, НОВ-3, ДНС и узла переключения водоводов от НОВ-3 – профилированный лист по стальным прогонам с двухслойным утеплением.

2022	Раздел 10(1). Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащённости зданий, строений и сооружений приборами учёта используемых энергетических ресурсов. Том 10(1).	58
------	--	----

Утепление цокольной части всех зданий выполняется плитами из экструзионного пенополистирола.

Наружные стальные двери приняты по ГОСТ 31173-2016 [20.1.10]. Наружные ворота - стальные с полотнами типа «Сэндвич».

Для административно-бытовых частей ПНС-2 и НОВ-3 с внутренней температурой плюс 18 °С предусматриваются оконные блоки из поливинилхлоридных профилей с двухкамерным стеклопакетом 4М1-12-4М1-12-И4, со стеклом с теплоотражающим покрытием. Заполнение камер — воздух. Приведенное сопротивление теплопередаче оконных блоков не менее 0,66 м<sup>2</sup>·°С/Вт. Воздухопроницаемость оконных блоков 17,0 м<sup>3</sup>/(ч·м<sup>2</sup>).

Для производственных помещений ПНС-2, НОВ-3, ДНС, узлах переключения водоводов, без постоянного пребывания персонала с внутренней температурой плюс 10 °С и плюс 5 °С предусмотрены оконные блоки из поливинилхлоридных профилей с однокамерным стеклопакетом 4М1-16-4М1. Заполнение камеры — воздух. Приведенное сопротивление теплопередаче оконных блоков не менее 0,35 м<sup>2</sup>·°С/Вт. Воздухопроницаемость оконных блоков 17,0 м<sup>3</sup>/(ч·м<sup>2</sup>).

Все материалы, предназначенные для строительства, – экологически чистые, имеют сертификаты безопасности, гигиенические сертификаты, санитарно-эпидемиологические заключения.

В соответствии со СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий» [20.1.7] и СП 23-101-2004 «Проектирование тепловой защиты зданий» [20.1.5], произведены расчеты.

Согласно СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий» [20.1.7], уровень тепловой защиты ограждающих конструкций зданий определяется на основании критериев:

- приведенное сопротивление теплопередаче отдельных ограждающих конструкций должно быть не меньше нормируемых значений (поэлементные требования);
- удельная теплозащитная характеристика здания должна быть не больше нормируемого значения (комплексное требование);

<b>2022</b>	Раздел 10(1). Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащённости зданий, строений и сооружений приборами учёта используемых энергетических ресурсов. Том 10(1).	<b>59</b>
-------------	--	-----------

- температура на внутренних поверхностях ограждающих конструкций должна быть не ниже минимально допустимых значений (санитарно-гигиеническое требование).

Требования тепловой защиты будут выполнены при выполнении сразу всех трех критериев.

### **Производственные помещения**

Базовое значение  $R_{o}^{TP}$  принимается в зависимости от градусо-суток отопительного периода.

Градусо-сутки отопительного периода определяются по формуле 5.2 СП 50.13330.2012 [20.1.7]:

$$ГСОП = (t_{в} - t_{от}) \cdot Z_{от} \text{ } ^\circ\text{C/год}, \quad (1)$$

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

$t_{от}$  – средняя температура наружного воздуха для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более  $8 \text{ } ^\circ\text{C}$ ;

$Z_{от}$  – продолжительность отопительного периода.

$ГСОП = (10 - (-4,7)) \cdot 271 = 3983,7 \text{ } ^\circ\text{C/год}$  – при расчетной температуре внутреннего воздуха здания, плюс  $10 \text{ } ^\circ\text{C}$

$ГСОП = (5 - (-4,7)) \cdot 271 = 2628,7 \text{ } ^\circ\text{C/год}$  - при расчетной температуре внутреннего воздуха здания, плюс  $5 \text{ } ^\circ\text{C}$

Значения требуемых сопротивлений теплопередаче для величин, отличающихся от табличных, определяют по формуле (примечание 1 к таблице 3, СП 50.13330.2012 [20.1.7]):

$$R_{o}^{TP} = a \cdot ГСОП + b, \quad (2)$$

где  $a, b$  – коэффициенты, принимаемые по данным таблицы 3 СП 50.13330.2012 [20.1.7].

В таблицу 14.1 сведены базовые значения требуемого сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций производственных зданий.

2022	Раздел 10(1). Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащенности зданий, строений и сооружений приборами учёта используемых энергетических ресурсов. Том 10(1).	60
------	--	----

**Таблица 14.1 – Базовые значения требуемого сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций**

Здания и помещения	Градусо-сутки отопительного периода, °С/сут	Нормируемые значения сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций $R_{o}^{TP}$ ( $\text{м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$ )				
		стен	покрытий и перекрытий над проездами	перекрытий чердачных, над холодными подпольями и подвалами	окон и балконных дверей	фонарей
Производственные с сухим и нормальным режимами	2000	1,4	2,0	1,4	0,25	0,2
	4000	1,8	2,5	1,8	0,3	0,25
	6000	2,2	3,0	2,2	0,35	0,3
a	-	0,0002	0,00025	0,0002	0,000025	0,000025
b	-	1,0	1,5	1,0	0,2	0,15

При температуре воздуха внутри помещения плюс 10 °С:

$$R_{o}^{TP} (\text{стен}) = 0,0002 \cdot 3983,7 + 1,0 = 1,8 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°C}}{\text{Вт}};$$

$$R_{o}^{TP} (\text{покрытий}) = 0,00025 \cdot 3983,7 + 1,5 = 2,5 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°C}}{\text{Вт}};$$

$$R_{o}^{TP} (\text{окон}) = 0,000025 \cdot 3983,7 + 0,2 = 0,3 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°C}}{\text{Вт}}.$$

При температуре воздуха внутри помещения плюс 5 °С:

$$R_{o}^{TP} (\text{стен}) = 0,0002 \cdot 2628,7 + 1,0 = 1,53 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°C}}{\text{Вт}};$$

$$R_{o}^{TP} (\text{покрытий}) = 0,00025 \cdot 2628,7 + 1,5 = 2,16 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°C}}{\text{Вт}};$$

$$R_{o}^{TP} (\text{окон}) = 0,000025 \cdot 2628,7 + 0,2 = 0,27 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°C}}{\text{Вт}}.$$

Нормируемое значение приведенного сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций определяется по формуле 5.1 СП 50.13330.2012 [20.1.7]:

$$R_{o}^{\text{норм}} = R_{o}^{TP} \cdot m_p, \quad (3)$$

<b>2022</b>	Раздел 10(1). Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащённости зданий, строений и сооружений приборами учёта используемых энергетических ресурсов. Том 10(1).	<b>61</b>
-------------	--	-----------



где  $m_p$  – коэффициент, учитывающий район строительства, принимаемым равным 1.

При температуре воздуха внутри помещения плюс 10 °С:

$$R_{o\text{норм}} (\text{стен}) = 1,8 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°C}}{\text{Вт}} ;$$

$$R_{o\text{норм}} (\text{покрытий}) = 2,5 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°C}}{\text{Вт}} ;$$

$$R_{o\text{норм}} (\text{окон}) = 0,3 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°C}}{\text{Вт}} .$$

При температуре воздуха внутри помещения плюс 5 °С:

$$R_{o\text{норм}} (\text{стен}) = 1,53 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°C}}{\text{Вт}} ;$$

$$R_{o\text{норм}} (\text{покрытий}) = 2,16 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°C}}{\text{Вт}} ;$$

$$R_{o\text{норм}} (\text{окон}) = 0,27 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°C}}{\text{Вт}} .$$

Нормируемое значение сопротивления теплопередаче входных дверей и ворот  $R_{o\text{норм}}$  должно быть не менее 0,6  $R_{o\text{норм}}$  стен зданий (п. 5.2 СП 50.13330.2012 [20.1.7]), определяемого по формуле 5.4 СП 50.13330.2012 [20.1.7]:

$$R_{o\text{норм}} = (t_b - t_n) / \Delta t^H \cdot \lambda_b \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°C}}{\text{Вт}}, \quad (4)$$

где  $t_b$  – расчетная температура внутреннего воздуха здания, °С;

$t_n$  – расчетная температура наружного воздуха, минус 32 °С;

$\Delta t^H$  – нормируемый перепад между температурой внутреннего воздуха  $t_b$  и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции, принимаемый по таблице 5 СП 50.1333.2012 [20.1.7];

$\alpha_b$  – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, принимаемый по таблице 4 СП 50.13330.2012 [20.1.7].

По таблице 5 СП 50.13330.2012 [20.1.7], нормируемый перепад для производственных зданий с сухим и нормальными режимами определяется по формуле:

$$t_b - t_p, \text{ но не более } 7, \quad (5)$$

2022	Раздел 10(1). Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащённости зданий, строений и сооружений приборами учёта используемых энергетических ресурсов. Том 10(1).	62
------	--	----

где,  $t_p$  – температура точки росы, плюс 5,77 °С (приложение Р, СП 23-101-2004 [20.1.5]);

$R_{o}^{норм} = (10 - (-32)) / 5,77 \cdot 8,7 = 0,84 \frac{м^2 \cdot °C}{Вт}$ , при расчетной температуре внутреннего воздуха здания, плюс 10 °С.

$R_{o}^{норм} = (5 - (-32)) / 5,77 \cdot 8,7 = 0,74 \frac{м^2 \cdot °C}{Вт}$ , при расчетной температуре внутреннего воздуха здания, плюс 5 °С.

$R_{o}^{норм} (\text{дверей и ворот}) = 0,84 \cdot 0,6 = 0,5 \frac{м^2 \cdot °C}{Вт}$ , при расчетной температуре внутреннего воздуха здания, плюс 10 °С.

$R_{o}^{норм} (\text{дверей и ворот}) = 0,74 \cdot 0,6 = 0,44 \frac{м^2 \cdot °C}{Вт}$ , при расчетной температуре внутреннего воздуха здания, плюс 5 °С.

### **Административные помещения**

Базовое значение  $R_{o}^{TP}$  принимается в зависимости от градусо-суток отопительного периода.

Градусо-сутки отопительного периода определяются по формуле 5.2 СП 50.13330.2012 [20.1.7]:

$$ГСОП = (t_b - t_{от}) \cdot Z_{от} \text{ °С/год}, \quad (6)$$

где  $t_b$  – расчетная температура внутреннего воздуха здания, плюс 18 °С;

$t_{от}$  – средняя температура отопительного периода, минус 4,7 °С;

$Z_{от}$  – продолжительность отопительного периода, 271 суток.

$$ГСОП = (18 - (-4,7)) \cdot 271 = 6151,7 \text{ °С/год}$$

Значения нормируемых сопротивлений теплопередаче для величин, отличающихся от табличных, определяют по формуле (примечание 1 к таблице 3, СП 50.13330.2012 [20.1.7]):

$$R_{o}^{TP} = a \cdot ГСОП + b, \quad (7)$$

где  $a, b$  – коэффициенты, принимаемые по данным таблицы 3 СП 50.13330.2012 [20.1.7].

2022	Раздел 10(1). Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащённости зданий, строений и сооружений приборами учёта используемых энергетических ресурсов. Том 10(1).	63
------	--	----

В таблицу 14.2 сведены базовые значения требуемого сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций административно-бытовых зданий.

**Таблица 14.2 – Базовые значения требуемого сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций**

Здания и помещения	Градусо-сутки отопительного периода, °С/сут	Нормируемые значения сопротивления теплопередачи ограждающих конструкций $R_{o}^{TP}$ ( $\text{м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$ )				
		Стен	Покрытий и перекрытий над проездами	Перекрытий чердачных, над холодными подпольями и подвалами	Окон и балконных дверей	Фонарей
Общественные, кроме указанных выше, административные и бытовые, производственные и другие здания и помещения с влажным или мокрым режимом	4000	2,4	3,2	2,7	0,4	0,35
	6000	3,0	4,0	3,4	0,5	0,4
	8000	3,6	4,8	4,1	0,6	0,45
a	-	0,0003	0,0004	0,00035	0,00005	0,000025
b	-	1,2	1,6	1,3	0,2	0,25

$$R_{o}^{TP} (\text{стен}) = 0,0003 \cdot 6151,7 + 1,2 = 3,05 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°C}}{\text{Вт}};$$

$$R_{o}^{TP} (\text{покрытий}) = 0,0004 \cdot 6151,7 + 1,6 = 4,06 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°C}}{\text{Вт}};$$

$$R_{o}^{TP} (\text{окон}) = 0,00005 \cdot 6151,7 + 0,2 = 0,51 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°C}}{\text{Вт}}.$$

Нормируемое значение приведенного сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций определяется по формуле 5.1 СП 50.13330.2012 [20.1.7]:

$$R_{o}^{\text{норм}} = R_{o}^{TP} \cdot m_p, \quad (8)$$

где  $m_p$  – коэффициент, учитывающий район строительства, принимаемым равным 1.

$$R_{o}^{\text{норм}} (\text{стен}) = 3,05 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°C}}{\text{Вт}};$$

$$R_{o}^{\text{норм}} (\text{покрытий}) = 4,06 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°C}}{\text{Вт}};$$

<b>2022</b>	Раздел 10(1). Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащённости зданий, строений и сооружений приборами учёта используемых энергетических ресурсов. Том 10(1).	<b>64</b>
-------------	--	-----------

$$R_o^{\text{норм}} (\text{окон}) = 0,51 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°C}}{\text{Вт}}.$$

Нормируемое значение сопротивления теплопередаче входных дверей  $R_o^{\text{норм}}$  должно быть не менее 0,6  $R_o^{\text{норм}}$  стен зданий (п. 5.2 СП 50.13330.2012 [20.1.7]), определяемого по формуле 5.4 СП 50.13330.2012 [20.1.7]:

$$R_o^{\text{норм}} = (t_{\text{в}} - t_{\text{н}}) / \Delta t^{\text{н}} \cdot \lambda_{\text{в}} \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°C}}{\text{Вт}}, \quad (9)$$

где  $t_{\text{в}}$  – расчетная температура внутреннего воздуха входного тамбура, плюс 10 °С;

$t_{\text{н}}$  – расчетная температура наружного воздуха, минус 32 °С;

$\Delta t^{\text{н}}$  – нормируемый перепад между температурой внутреннего воздуха  $t_{\text{в}}$  и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции, принимаемый по таблице 5 СП 50.1333.2012 [20.1.7];

$\alpha_{\text{в}}$  – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, принимаемый по табл.таблице 4 СП 50.13330.2012 [20.1.7].

По таблице 5 СП 50.13330.2012 [20.1.7], нормируемый перепад для административных и бытовых помещений составляет 4,5 °С:

$$R_o^{\text{норм}} = (18 - (-32)) / 4,5 \cdot 8,7 = 1,28 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°C}}{\text{Вт}};$$

$$R_o^{\text{норм}} (\text{дверей}) = 1,28 \cdot 0,6 = 0,77 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°C}}{\text{Вт}}.$$

### **Определение приведенного сопротивления теплопередаче для наружной стены**

Приведенное сопротивление теплопередаче определяем по формуле 11 СП 23-101-2004 [20.1.5]:

$$R_o^{\text{пр}} = R_o^{\text{усл}} \cdot r, \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°C}}{\text{Вт}}, \quad (10)$$

где  $r$  – коэффициент технической однородности, принимаемый по таблице 1 ГОСТ Р 54851-2011 [20.1.12].

$R_o^{\text{усл}}$  определяем по формуле Е.6 СП 50.13330.2012 [20.1.7]:

$$R_o^{\text{усл}} = \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + \sum \frac{\delta}{\lambda} + \frac{1}{\alpha_{\text{н}}}, \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°C}}{\text{Вт}}, \quad (11)$$

<b>2022</b>	Раздел 10(1). Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащённости зданий, строений и сооружений приборами учёта используемых энергетических ресурсов. Том 10(1).	<b>65</b>
-------------	--	-----------

где  $\alpha_v$  – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, принимаемый по таблице 4 СП 50.13330.2012 [20.1.7];

$\alpha_n$  – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающих конструкций, принимаемый по таблице 6 СП 50.13330.2012 [20.1.7];

$\delta$  – толщина слоя, м;

$\lambda$  – теплопроводность материала слоя, Вт/(м·°С).

В таблице 14.3 указаны характеристики отдельных слоев ограждающих конструкций стен для типа 1.

**Таблица 14.3 - Наружная стена, тип 1 (ПНС-2, НОВ-3, ДНС, узел переключения водоводов от ДНС)**

Слои	Номер слоя	$\lambda$ , Вт/м·°С	$\delta$ , м	$R_o^{норм}$ , м <sup>2</sup> ·°С/Вт
Сэндвич панели стеновые	1	0,04	0,15	1,8/1,53

$$R_o^{пр} = \left( \frac{1}{8,7} + \frac{0,15}{0,04} + \frac{1}{23} \right) \times 0,85 = (0,115 + 3,75 + 0,043) \times 0,85 = 3,32 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°С}}{\text{Вт}}$$

$$> R_o^{норм}$$

Приведенное сопротивление теплопередаче наружных стен больше нормируемого, что соответствует требованиям СП 50.13330.2012 [20.1.7].

### **Проверка выполнения санитарно-гигиенических требований тепловой защиты здания**

Расчетный температурный перепад наружных стен для производственных помещений с внутренней температурой плюс 10 °С, равен:

$$\Delta t = n (t_v - t_n) / R_o^{пр} \cdot \alpha_v = 1 \cdot (10 - (-32)) / (3,32 \cdot 8,7) = 1,45 \text{ °С.}$$

По таблице 5 СП 50.13330.2012 [20.1.7], нормируемый температурный перепад  $\Delta t^H = 7 \text{ °С}$ , следовательно, условие  $\Delta t = 1,45 \text{ °С} < \Delta t_n = 7 \text{ °С}$  выполняется.

Расчетный температурный перепад для производственных помещений с внутренней температурой плюс 5 °С, равен:

$$\Delta t = n (t_v - t_n) / R_o^{пр} \cdot \alpha_v = 1 \cdot (5 - (-32)) / (3,32 \cdot 8,7) = 1,28 \text{ °С.}$$

По таблице 5 СП 50.13330.2012 [20.1.7], нормируемый температурный перепад  $\Delta t^H = 7 \text{ }^\circ\text{C}$ , следовательно, условие  $\Delta t = 1,28 \text{ }^\circ\text{C} < \Delta t_n = 7 \text{ }^\circ\text{C}$  выполняется.

Расчетный температурный перепад для административно-бытовых помещений, равен:

$$\Delta t = n (t_b - t_n) / R_o^{np} \cdot a_b = 1 \cdot (18 - (-32)) / (3,32 \cdot 8,7) = 1,73 \text{ }^\circ\text{C}.$$

По таблице 5 СП 50.13330.2012 [20.1.7], нормируемый температурный перепад  $\Delta t^H = 4,5 \text{ }^\circ\text{C}$ , следовательно, условие  $\Delta t = 1,73 \text{ }^\circ\text{C} < \Delta t_n = 4,5 \text{ }^\circ\text{C}$  выполняется.

В таблице 14.4 указаны характеристики отдельных слоев ограждающих конструкций стен для типа 2.

**Таблица 14.4 - Наружная стена, тип 2 (узел переключения водоводов от НОВ-3)**

Слои	Номер слоя	$\lambda$ , Вт/м·°C	$\delta$ , м	$R_o^{норм}$ , м <sup>2</sup> ·°C/Вт
Железобетон	1	2,04	0,35	1,53
Плиты минераловатные	2	0,042	0,08	
Штукатурка	3	0,93	0,015	

$$R_o^{np} = \left( \frac{1}{8,7} + \frac{0,35}{2,04} + \frac{0,08}{0,042} + \frac{0,015}{0,93} + \frac{1}{23} \right) \times 0,85$$

$$= (0,115 + 0,15 + 1,9 + 0,016 + 0,043) \times 0,85 = 1,9 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{ }^\circ\text{C}}{\text{Вт}}$$

$$R_o^{np} > R_o^{норм}$$

Приведенное сопротивление теплопередаче наружных стен больше нормируемого, что соответствует требованиям СП 50.13330.2012 [20.1.7].

### **Проверка выполнения санитарно-гигиенических требований тепловой защиты здания**

Расчетный температурный перепад для производственных помещений, равен:

$$\Delta t = n (t_b - t_n) / R_o^{np} \cdot a_b = 1 \cdot (5 - (-32)) / (1,9 \cdot 8,7) = 2,24 \text{ }^\circ\text{C}.$$

По таблице 5 СП 50.13330.2012 [20.1.7], нормируемый температурный перепад  $\Delta t^H = 7 \text{ }^\circ\text{C}$ , следовательно, условие  $\Delta t = 2,02 \text{ }^\circ\text{C} < \Delta t_n = 7 \text{ }^\circ\text{C}$  выполняется.

<b>2022</b>	Раздел 10(1). Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащенности зданий, строений и сооружений приборами учёта используемых энергетических ресурсов. Том 10(1).	<b>67</b>
-------------	--	-----------

В таблице 14.5 указаны характеристики отдельных слоев ограждающих конструкций стен для типа 3.

**Таблица 14.5 - Наружная стена, тип 3 (цоколь зданий)**

Слои	Номер слоя	$\lambda$ , Вт/м·°С	$\delta$ , м	$R_o^{\text{норм}}$ , м <sup>2</sup> ·°С/Вт
Железобетон	1	2,04	0,20	1,8/1,53
Экструзионный пенополистирол	2	0,032	0,08	
Штукатурка	3	0,93	0,015	

$$R_o^{\text{пр}} = \left( \frac{1}{8,7} + \frac{0,2}{2,04} + \frac{0,08}{0,032} + \frac{0,015}{0,93} + \frac{1}{23} \right) \times 0,85 =$$

$$= (0,115 + 0,098 + 2,5 + 0,016 + 0,043) \times 0,85 = 2,36 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°С}}{\text{Вт}}$$

$$R_o^{\text{пр}} > R_o^{\text{норм}}$$

Приведенное сопротивление теплопередаче наружных стен больше нормируемого, что соответствует требованиям СП 50.13330.2012 [20.1.7].

### **Проверка выполнения санитарно-гигиенических требований тепловой защиты здания**

Расчетный температурный перепад для производственных помещений при расчетной температуре внутреннего воздуха здания плюс 10 °С, равен:

$$\Delta t = n (t_{\text{в}} - t_{\text{н}}) / R_o^{\text{пр}} \cdot a_{\text{в}} = 1 \cdot (10 - (-32)) / (2,36 \cdot 8,7) = 2,04 \text{ °С.}$$

По таблице 5 СП 50.13330.2012 [20.1.7], нормируемый температурный перепад  $\Delta t^{\text{н}} = 7 \text{ °С}$ , следовательно, условие  $\Delta t = 2,04 \text{ °С} < \Delta t_{\text{н}} = 7 \text{ °С}$  выполняется.

Расчетный температурный перепад для производственных помещений при расчетной температуре внутреннего воздуха здания, плюс 5 °С, равен:

$$\Delta t = n (t_{\text{в}} - t_{\text{н}}) / R_o^{\text{пр}} \cdot a_{\text{в}} = 1 \cdot (5 - (-32)) / (2,36 \cdot 8,7) = 1,8 \text{ °С.}$$

По таблице 5 СП 50.13330.2012 [20.1.7], нормируемый температурный перепад  $\Delta t^{\text{н}} = 7 \text{ °С}$ , следовательно, условие  $\Delta t = 1,8 \text{ °С} < \Delta t_{\text{н}} = 7 \text{ °С}$  выполняется.

<b>2022</b>	Раздел 10(1). Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащенности зданий, строений и сооружений приборами учёта используемых энергетических ресурсов. Том 10(1).	<b>68</b>
-------------	--	-----------

## Определение приведенного сопротивления теплопередаче для покрытия

Приведенное сопротивление теплопередаче покрытия определяем по формуле 11 СП 23-101-2004 [20.1.5]:

$$R_o^{пр} = R_o^{усл} \cdot r, \frac{м^2 \cdot ^\circ C}{Вт}, \quad (12)$$

где  $r$  – коэффициент технической однородности, принимаемый по таблице 1 ГОСТ Р 54851-2011 [20.1.12].

$R_o^{усл}$  определяем по формуле Е.6 СП 50.13330.2012 [20.1.7]:

$$R_o^{усл} = \frac{1}{\alpha_в} + \sum \frac{\delta}{\lambda} + \frac{1}{\alpha_н}, \frac{м^2 \cdot ^\circ C}{Вт}, \quad (13)$$

где  $\alpha_в$  – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, принимаемый по таблице 4 СП 50.13330.2012 [20.1.7];

$\alpha_н$  – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающих конструкций, принимаемый по таблице 6 СП 50.13330.2012 [20.1.7];

$\delta$  – толщина слоя, м;

$\lambda$  – теплопроводность материала слоя, Вт/(м·°C)

В таблице 14.6 указаны характеристики отдельных слоев покрытия для типа 1.

**Таблица 14.6 - Покрытие, тип 1 (ПНС-2)**

Слои	Номер слоя	$\lambda$ , Вт/м·°C	$\delta$ , м	$R_o^{норм}$ , м <sup>2</sup> ·°C/Вт
Утеплитель Техноруп Н ПРОФ	1	0,041	0,1	2,5
Утеплитель Техноруп ПРОФ с	2	0,042	0,05	

$$R_o^{пр} = \left( \frac{1}{8,7} + \frac{0,05}{0,042} + \frac{0,1}{0,041} + \frac{1}{23} \right) \times 0,85 = (0,115 + 1,19 + 2,44 + 0,043) \times 0,85 =$$

$$= 3,22 \frac{м^2 \cdot ^\circ C}{Вт}$$

$$R_o^{пр} > R_{норм}$$

Приведенное сопротивление теплопередаче больше нормируемого, что соответствует требованиям СП 50.13330.2012 [20.1.7].

<b>2022</b>	Раздел 10(1). Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащенности зданий, строений и сооружений приборами учёта используемых энергетических ресурсов. Том 10(1).	<b>69</b>
-------------	--	-----------



### **Проверка выполнения санитарно-гигиенических требований тепловой защиты здания**

Расчетный температурный перепад для производственных помещений при расчетной температуре внутреннего воздуха здания, плюс 10 °С, равен:

$$\Delta t = n (t_{в} - t_{н}) / R_o^{пп} a_{в} = 1 \cdot (10 - (-32)) / (3,22 \cdot 8,7) = 1,5 \text{ } ^\circ\text{C}.$$

По таблице 5 СП 50.13330.2012 [20.1.7], нормируемый температурный перепад  $\Delta t^H = 6 \text{ } ^\circ\text{C}$ , следовательно, условие  $\Delta t = 1,5 \text{ } ^\circ\text{C} < \Delta t_n = 6 \text{ } ^\circ\text{C}$  выполняется.

В таблице 14.7 указаны характеристики отдельных слоев покрытия для типа 2.

**Таблица 14.7 - Покрытие, тип 2 (НОВ-3, ДНС, узел переключения водоводов от НОВ-3)**

Слои	Номер слоя	$\lambda$ , Вт/м·°С	$\delta$ , м	$R_o^{норм}$ , м <sup>2</sup> ·°С/Вт
Утеплитель Техноруп Н ПРОФ	1	0,041	0,01	2,5/2,16
Утеплитель LogicPIR Prof	2	0,026	0,05	

$$R_o^{пп} = \left( \frac{1}{8,7} + \frac{0,05}{0,026} + \frac{0,1}{0,041} + \frac{1}{23} \right) \times 0,85 = (0,115 + 1,92 + 2,44 + 0,043) \times 0,85 =$$

$$= 3,84 \frac{\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}}{\text{Вт}}$$

$$R_o^{пп} > R_{норм}$$

Приведенное сопротивление теплопередаче больше нормируемого, что соответствует требованиям СП 50.13330.2012 [20.1.7].

### **Проверка выполнения санитарно-гигиенических требований тепловой защиты здания**

Расчетный температурный перепад для производственных помещений при расчетной температуре внутреннего воздуха здания, плюс 10 °С, равен:

$$\Delta t = n (t_{в} - t_{н}) / R_o^{пп} a_{в} = 1 \cdot (10 - (-32)) / (3,84 \cdot 8,7) = 1,26 \text{ } ^\circ\text{C}.$$

По таблице 5 СП 50.13330.2012 [20.1.7], нормируемый температурный перепад  $\Delta t^H = 6 \text{ } ^\circ\text{C}$ , следовательно, условие  $\Delta t = 1,26 \text{ } ^\circ\text{C} < \Delta t_n = 6 \text{ } ^\circ\text{C}$  выполняется.

<b>2022</b>	Раздел 10(1). Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащенности зданий, строений и сооружений приборами учёта используемых энергетических ресурсов. Том 10(1).	<b>70</b>
-------------	--	-----------

Расчетный температурный перепад для производственных помещений при расчетной температуре внутреннего воздуха здания, плюс 5 °С, равен:

$$\Delta t = n (t_{в} - t_{н}) / R_o^{пп} \text{ ав} = 1 \cdot (5 - (-32)) / (3,84 \cdot 8,7) = 1,11 \text{ } ^\circ\text{C}.$$

По таблице 5 СП 50.13330.2012 [20.1.7], нормируемый температурный перепад  $\Delta t^H = 6^\circ\text{C}$ , следовательно, условие  $\Delta t = 1,11 \text{ } ^\circ\text{C} < \Delta t_n = 6 \text{ } ^\circ\text{C}$  выполняется.

В таблице 14.8 указаны характеристики отдельных слоев покрытия для типа 3.

**Таблица 14.8 - Покрытие, тип 3 (узел переключения водоводов от ДНС)**

Слой	Номер слоя	$\lambda$ , Вт/м·°С	$\delta$ , м	$R_o^{\text{норм}}$ , м <sup>2</sup> ·°С/Вт
Сэндвич-панель кровельная	1	0,041	0,15	2,16

$$R_o^{пп} = \left( \frac{1}{8,7} + \frac{0,15}{0,041} + \frac{1}{23} \right) \times 0,85 = (0,115 + 3,66 + 0,043) \times 0,85 = 3,24 \frac{\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}}{\text{Вт}}$$

$$R_o^{пп} > R_{\text{норм}}$$

Приведенное сопротивление теплопередаче больше нормируемого, что соответствует требованиям СП 50.13330.2012 [20.1.7].

### **Проверка выполнения санитарно-гигиенических требований тепловой защиты здания**

Расчетный температурный перепад для производственных помещений при расчетной температуре внутреннего воздуха здания, плюс 5 °С, равен:

$$\Delta t = n (t_{в} - t_{н}) / R_o^{пп} \text{ ав} = 1 \cdot (5 - (-32)) / (3,24 \cdot 8,7) = 1,31 \text{ } ^\circ\text{C}.$$

По таблице 5 СП 50.13330.2012 [20.1.7], нормируемый температурный перепад  $\Delta t^H = 6^\circ\text{C}$ , следовательно, условие  $\Delta t = 1,31 \text{ } ^\circ\text{C} < \Delta t_n = 6 \text{ } ^\circ\text{C}$  выполняется.

<b>2022</b>	Раздел 10(1). Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащенности зданий, строений и сооружений приборами учёта используемых энергетических ресурсов. Том 10(1).	<b>71</b>
-------------	--	-----------

### **Определение приведенного сопротивления теплопередаче неутепленных полов по грунту**

Для неутепленных полов по грунту, расположенных ниже уровня земли, с коэффициентом теплопроводности  $\lambda \geq 1,2$  Вт/(м<sup>2</sup>·°С), приведенное сопротивление теплопередаче  $R_n$ , (м<sup>2</sup>·°С)/Вт определяем по зонам шириной 2 м, параллельным наружным стенам, и принимаем:

2,1 (м<sup>2</sup>·°С)/Вт – для I зоны;

4,3 (м<sup>2</sup>·°С)/Вт – для II зоны;

8,6 (м<sup>2</sup>·°С)/Вт – для III зоны;

14,2 (м<sup>2</sup>·°С)/Вт – для IV зоны.

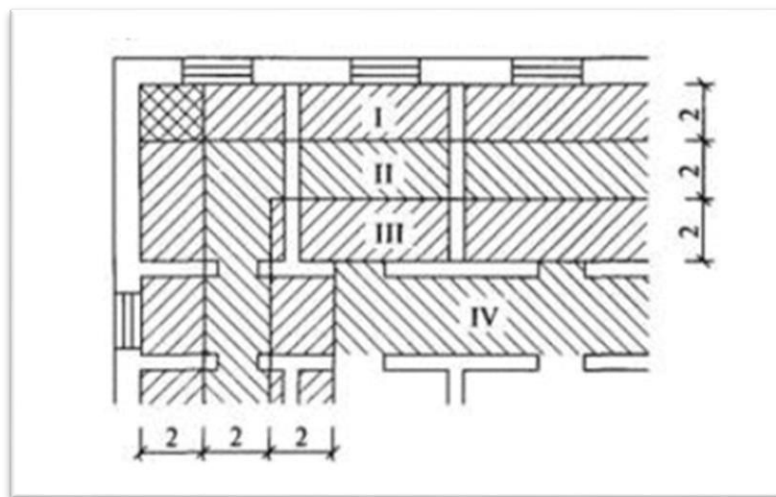


Рисунок 1 – Местоположение и размеры условных зон полов по грунту

### **Приведенное сопротивление теплопередаче наружных дверей (ворот) производственной части зданий (тип 1)**

Двери в зданиях приняты по ГОСТ 31173-2016 [20.1.10] 2-го класса. Приведённое сопротивление теплопередаче не менее 0,6 м<sup>2</sup>·°С/Вт.

$$R_o^{np} > R_{норм}$$

$0,6 > 0,5 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°С}}{\text{Вт}}$  , при расчетной температуре внутреннего воздуха здания, плюс 10 °С

2022	Раздел 10(1). Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащённости зданий, строений и сооружений приборами учёта используемых энергетических ресурсов. Том 10(1).	72
------	--	----

$0,6 > 0,44 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°C}}{\text{Вт}}$ , при расчетной температуре внутреннего воздуха здания,  
плюс 5 °С

Приведенное сопротивление теплопередаче больше нормируемого, что соответствует требованиям СП 50.13330.2012 [20.1.7].

***Приведенное сопротивление теплопередаче наружных дверей административно-бытовой части зданий (тип 2)***

Двери приняты по ГОСТ 31173-2016 [20.1.10] 1-го класса. Приведённое сопротивление теплопередаче не менее  $0,8 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$ .

$$R_o^{\text{пп}} > R_{\text{норм}}$$

$$0,8 > 0,7 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°C}}{\text{Вт}}$$

Приведенное сопротивление теплопередаче больше нормируемого, что соответствует требованиям СП 50.13330.2012 [20.1.7].

***Приведенное сопротивление теплопередаче оконных блоков (тип 1)***

Оконные блоки ПВХ по ГОСТ 30674-99 [20.1.11] со стеклопакетами 4М1-16-4М1 по ГОСТ 24866-2014 [20.1.13] (для производственных помещений). Приведённое сопротивление теплопередаче не менее  $0,35 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$ .

$$R_o^{\text{пп}} > R_{\text{норм}}$$

$0,35 > 0,3 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°C}}{\text{Вт}}$ , при расчетной температуре внутреннего воздуха здания,  
плюс 10 °С

$0,35 > 0,27 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°C}}{\text{Вт}}$ , при расчетной температуре внутреннего воздуха здания,  
плюс 5 °С

Приведенное сопротивление теплопередаче больше нормируемого, что соответствует требованиям СП 50.13330.2012 [20.1.7].

2022	Раздел 10(1). Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащённости зданий, строений и сооружений приборами учёта используемых энергетических ресурсов. Том 10(1).	73
------	--	----

### **Приведенное сопротивление теплопередаче оконных блоков (тип 2)**

Оконные блоки ПВХ по ГОСТ 30674-99 [20.1.11] со стеклопакетами 4М1-12-4М1-12-И4 по ГОСТ 24866-2014 [20.1.13] (для административно-бытовых помещений). Приведённое сопротивление теплопередаче не менее 0,66 м<sup>2</sup>·°С/Вт.

$$R_o^{np} > R_{норм}$$

$$0,66 > 0,51 \frac{м^2 \cdot °C}{Вт}$$

Приведенное сопротивление теплопередаче больше нормируемого, что соответствует требованиям СП 50.13330.2012 [20.1.7].

### **Расчёт удельной теплозащитной характеристики здания Пульпонасосной станции № 2**

Климатические параметры района строительства:

- средняя температура отопительного периода  $t_{от} =$  минус 4,7 °С;
- продолжительность отопительного периода  $z_{от} =$  271 сут;
- температура внутреннего воздуха  $t_{в} =$  плюс 10 °С;
- ГСОП = 3983,7 °С /год;
- отапливаемый объем здания – 79229,0 м<sup>3</sup>.

В таблице 14.9 указаны геометрические и теплотехнические показатели полов по зонам.

**Таблица 14.9 - Геометрические и теплотехнические показатели полов**

Зоны	$A_{ф,i}, м^2$	$R_{o,i}^{np}, (м^2 \cdot °C)/Вт$	$n_{т,i} A_{ф,i} / R_{o,i}^{np}, Вт/°C$
I зона	471,5	2,1	224,5
II зона	439,5	4,3	102,2
III зона	407,5	8,6	47,4
IV зона	1611,0	14,2	113,5
Сумма	2929,5	-	487,6
$R_{пр}$ среднее	-	6,0	-

В таблице 14.10 указаны геометрические и теплотехнические показатели основных ограждающих конструкций.

<b>2022</b>	Раздел 10(1). Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащённости зданий, строений и сооружений приборами учёта используемых энергетических ресурсов. Том 10(1).	<b>74</b>
-------------	--	-----------

**Таблица 14.10 - Геометрические и теплотехнические показатели по объекту**

Наименование фрагмента	$n_{t,i}$	$A_{\phi,i}, \text{ м}^2$	$R_{o,i}^{pp}, (\text{ м}^2 \cdot \text{°C})/\text{Вт}$	$n_{t,i} A_{\phi,i} / R_{o,i}^{pp}, \text{ Вт}/\text{°C}$	%
Наружная стена	1	6582,5	3,32	1982,7	50,75
Цоколь	1	320,0	2,36	135,6	2,47
Двери и ворота	1	130,9	0,6	218,2	1,00
Окна, тип 1	1	70,7	0,35	202,0	0,55
Окна, тип 2	1	14,8	0,66	22,4	0,11
Покрытие	1	2924,0	3,22	908,1	22,54
Пол	1	2929,5	6,0	488,3	22,58
Сумма	-	12972,4	-	3957,3	100

Нормируемое значение удельной теплозащитной характеристики здания определяем формуле 5.5 СП 50.13330.2012 [20.1.7]:

$$K_{об}^{TP} = \{ (0,16 + 10 / \sqrt{V_{от}}) / (0,00013 \times \text{ГСОП} + 0,61), \text{ Вт}/(\text{ м}^2 \cdot \text{°C}), \text{ для } V > 960$$

$$K_{об}^{TP} = \{ (0,16 + 10 / \sqrt{(67500,0)}) / (0,00013 \times 5664 + 0,61) = 0,196/1,13 = 0,173 \text{ Вт}/(\text{ м}^2 \cdot \text{°C})$$

Удельная теплозащитная характеристика здания рассчитывается по формуле Ж.1 СП 50.13330.2012 [20.1.7]:

$$K_{об} = \frac{1}{V_{от}} \sum \left( n_{t,i} \frac{A_{\phi,i}}{R_{o,i}^{pp}} \right),$$

$$K_{об} = \frac{1}{79229} \left[ \frac{6582,5}{3,32} + \frac{320}{2,36} + \frac{130,9}{0,6} + \frac{70,7}{0,35} + \frac{14,8}{0,66} + \frac{2924}{3,22} + \frac{2929,5}{6} \right] =$$

$$= 0,000013 \times [1982,7 + 135,6 + 218,2 + 202 + 22,4 + 908,1 + 488,3] = 0,000013 \times 3957,3 = 0,051 \text{ Вт}/(\text{ м}^3 \cdot \text{°C})$$

Удельная теплозащитная характеристика здания меньше нормируемой величины, следовательно, теплозащитная оболочка здания ПНС-2 удовлетворяет нормативным требованиям.

### **Расчёт удельной теплозащитной характеристики здания насосной станции обратного водоснабжения № 3 (НОВ-3)**

Климатические параметры района строительства:

- средняя температура отопительного периода  $t_{от} = \text{минус } 4,7 \text{ °C}$ ;
- продолжительность отопительного периода  $z_{от} = 271 \text{ сут}$ ;
- температура внутреннего воздуха  $t_{в} = \text{плюс } 10 \text{ °C}$ ;
- ГСОП = 3983,7 °C/год;
- отапливаемый объем здания 30250,0 м<sup>3</sup>.

<b>2022</b>	Раздел 10(1). Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащённости зданий, строений и сооружений приборами учёта используемых энергетических ресурсов. Том 10(1).	<b>75</b>
-------------	--	-----------

В таблице 14.11 указаны геометрические и теплотехнические показатели полов по зонам.

**Таблица 14.11 - Геометрические и теплотехнические показатели полов**

Зоны	$A_{\phi,i}$ , м <sup>2</sup>	$R_{o,i}^{np}$ (м <sup>2</sup> ·°С)/Вт	$n_{t,i}A_{\phi,i}/R_{o,i}^{np}$ Вт/°С
I зона	422,66	2,1	201,27
II зона	387,8	4,3	90,2
III зона	344,83	8,6	40,1
IV зона	983,4	14,2	69,25
Сумма	2138,7	-	448,37
$R_{np}$	-	4,8	-

В таблице 14.12 указаны геометрические и теплотехнические показатели основных ограждающих конструкций.

**Таблица 14.12 - Геометрические и теплотехнические показатели по объекту**

Наименование фрагмента	$n_{t,i}$	$A_{\phi,i}$ , м <sup>2</sup>	$R_{o,i}^{np}$ (м <sup>2</sup> ·°С)/Вт	$n_{t,i}A_{\phi,i}/R_{o,i}^{np}$ Вт/°С	%
Наружная стена	1	2729,0	3,32	822,0	38,52
Цоколь	1	284,0	2,36	120,3	4,01
Двери и ворота	1	39,6	0,6	66,0	0,56
Окна, тип 1	1	71,0	0,35	202,9	1,00
Окна, тип 2	1	6,8	0,66	10,3	0,10
Покрытие, тип 1	1	1815,5	3,22	472,8	25,63
Пол	1	2138,7	4,8	445,6	30,19
Сумма	-	7084,6	-	2139,8	100

Нормируемое значение удельной теплозащитной характеристики здания определяем формуле 5.5 СП 50.13330.2012 [20.1.7]:

$$K_{об}^{TP} = \{ (0,16 + 10 / \sqrt{(V_{от})}) / (0,00013 \times ГСОП + 0,61) \}, \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°С}), \quad \text{для } V > 960$$

$$K_{об}^{TP} = \{ (0,16 + 10 / \sqrt{(30250,0)}) / (0,00013 \times 3983,7 + 0,61) \} = 0,193 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°С})$$

<b>2022</b>	Раздел 10(1). Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащённости зданий, строений и сооружений приборами учёта используемых энергетических ресурсов. Том 10(1).	<b>76</b>
-------------	--	-----------

Удельная теплозащитная характеристика здания рассчитывается по формуле Ж.1 СП 50.13330.2012 [20.1.7]:

$$K_{об}^{\frac{TP}{об}} = \frac{1}{V_{от}} \sum \left( n_{t,i} \frac{A_{\phi,i}}{R_{o,i}^{np}} \right) = \frac{1}{30250,0} [822 + 120,3 + 66 + 202,9 + 10,3 + 472,8 + 445,6] = 0,071 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \cdot \text{°C})$$

Удельная теплозащитная характеристика здания меньше нормируемой величины, следовательно, теплозащитная оболочка здания удовлетворяет нормативным требованиям.

### ***Расчёт удельной теплозащитной характеристики здания дренажной насосной станции***

Климатические параметры района строительства:

- средняя температура отопительного периода  $t_{от} =$  минус 4,7 °С;
- продолжительность отопительного периода  $z_{от} = 271$  сут;
- температура внутреннего воздуха  $t_{в} =$  плюс 5 °С;
- ГСОП = 2628,7 °С/год;
- отапливаемый объем здания 673,0 м<sup>3</sup>.

В таблице 14.13 указаны геометрические и теплотехнические показатели полов по зонам.

**Таблица 14.13 - Геометрические и теплотехнические показатели полов**

Зоны	$A_{\phi,i}, \text{ м}^2$	$R_{o,i}^{np}, (\text{м}^2 \cdot \text{°C})/\text{Вт}$	$n_{t,i} A_{\phi,i} / R_{o,i}^{np}, \text{ Вт}/\text{°C}$
I зона	66,4	2,1	31,7
II зона	34,4	4,3	8,0
III зона	5,0	8,6	0,58
Сумма	105,8	-	40,28
$R_{гр}$	-	2,63	-

В таблице 14.14 указаны геометрические и теплотехнические показатели основных ограждающих конструкций.

<b>2022</b>	Раздел 10(1). Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащённости зданий, строений и сооружений приборами учёта используемых энергетических ресурсов. Том 10(1).	<b>77</b>
-------------	--	-----------



**Таблица 14.14 - Геометрические и теплотехнические показатели по объекту**

Наименование фрагмента	$n_{t,i}$	$A_{\phi,i}$ , м <sup>2</sup>	$R_{o,i}^{np}$ , (м <sup>2</sup> ·°С)/Вт	$n_{t,i}A_{\phi,i}/R_{o,i}^{np}$ , Вт/°С	%
Наружная стена	1	226,3	3,32	68,2	44,77
Цоколь	1	44,7	2,36	18,9	8,83
Ворота	1	17,6	0,6	29,3	3,49
Окна	1	6,3	0,35	18,0	1,24
Покрытие	1	104,9	3,84	27,3	20,74
Пол	1	105,8	2,63	40,2	20,93
Сумма	-	505,6	-	202,0	100

Нормируемое значение удельной теплозащитной характеристики здания определяем формуле 5.5 СП 50.13330.2012 [20.1.7]:

$$K_{об}^{тр} = (4,74 / (0,00013 \times ГСОП + 0,61)) \times (1 / \sqrt[3]{V_{от}}), \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°С}), \text{ для } V < 960$$

$$K_{об}^{тр} = (4,74 / (0,00013 \times 2628,7 + 0,61)) \times (1 / \sqrt[3]{673}) = 0,568, \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°С})$$

Удельная теплозащитная характеристика здания рассчитывается по формуле Ж.1 СП 50.13330.2012 [20.1.7]:

$$K_{об}^{тр} = \frac{1}{V_{от}} \sum \left( n_{t,i} \frac{A_{\phi,i}}{R_{o,i}^{np}} \right) = \frac{1}{673} \left[ \frac{226,3}{3,32} + \frac{44,7}{2,36} + \frac{17,6}{0,6} + \frac{6,3}{0,35} + \frac{104,9}{3,84} + \frac{105,8}{2,63} \right] = 0,3 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \cdot \text{°С})$$

Удельная теплозащитная характеристика здания меньше нормируемой величины, следовательно, теплозащитная оболочка здания удовлетворяет нормативным требованиям.

### **Расчёт удельной теплозащитной характеристики узла переключения водоводов от НОВ-3**

Климатические параметры района строительства:

- средняя температура отопительного периода  $t_{от} = \text{минус } 4,7 \text{ °С}$ ;
- продолжительность отопительного периода  $z_{от} = 271 \text{ сут}$ ;

<b>2022</b>	Раздел 10(1). Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащённости зданий, строений и сооружений приборами учёта используемых энергетических ресурсов. Том 10(1).	<b>78</b>
-------------	--	-----------

- температура внутреннего воздуха  $t_{в}$  = плюс 5 °С;
- ГСОП = 2628,7 °С/год;
- отапливаемый объем здания 640,0 м<sup>3</sup>.

В таблице 14.15 указаны геометрические и теплотехнические показатели полов по зонам.

**Таблица 14.15 - Геометрические и теплотехнические показатели полов**

Зоны	$A_{ф,i}$ , м <sup>2</sup>	$R_{o,i}^{np}$ , (м <sup>2</sup> ·°С)/Вт	$n_{t,i}A_{ф,i}/R_{o,i}^{np}$ Вт/°С
I зона	56,0	2,1	26,7
II зона	24,0	4,3	5,6
Сумма	80,0	-	32,3
$R_{гр}$	-	2,48	-

В таблице 14.16 указаны геометрические и теплотехнические показатели основных ограждающих конструкций.

**Таблица 14.16 - Геометрические и теплотехнические показатели по объекту**

Наименование фрагмента	$n_{t,i}$	$A_{ф,i}$ , м <sup>2</sup>	$R_{o,i}^{np}$ , (м <sup>2</sup> ·°С)/Вт	$n_{t,i}A_{ф,i}/R_{o,i}^{np}$ , Вт/°С	%
Наружная стена	1	132,5	1,9	69,7	42,40
Двери	1	3,0	0,6	5,0	0,96
Окна	1	10,0	0,35	28,6	3,20
Покрытие	1	87,0	3,84	22,7	27,84
Пол	1	80,0	2,48	32,3	25,60
Сумма	-	312,5	-	158,2	100

Нормируемое значение удельной теплозащитной характеристики здания определяем формуле 5.5 СП 50.13330.2012 [20.1.7]:

$$K_{об}^{TP} = (4,74 / (0,00013 \times \text{ГСОП} + 0,61)) \times 1 / \sqrt[3]{V_{от}}, \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°С}), \text{ для } V < 960$$

$$K_{об}^{TP} = (4,74 / (0,00013 \times 2628,7 + 0,61)) \times 1 / \sqrt[3]{640} = 0,578 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°С})$$

<b>2022</b>	Раздел 10(1). Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащённости зданий, строений и сооружений приборами учёта используемых энергетических ресурсов. Том 10(1).	<b>79</b>
-------------	--	-----------

Удельная теплозащитная характеристика здания рассчитывается по формуле Ж.1 СП 50.13330.2012 [20.1.7]

$$K_{об}^{\text{тр}} = \frac{1}{V_{от}} \sum \left( n_{t,i} \frac{A_{\phi,i}}{R_{o,i}^{\text{пр}}} \right) = \frac{1}{640} \left[ \frac{132,5}{1,9} + \frac{3,0}{0,6} + \frac{10,0}{0,35} + \frac{87,0}{3,84} + \frac{80,0}{2,48} \right] = 0,247 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \cdot \text{°C})$$

Теплозащитная характеристика здания меньше нормируемой величины, следовательно, теплозащитная оболочка здания удовлетворяет нормативным требованиям.

### **Расчёт удельной теплозащитной характеристики узла переключения водоводов от ДНС**

Климатические параметры района строительства:

- средняя температура отопительного периода  $t_{от} =$  минус 4,7 °С;
- продолжительность отопительного периода  $z_{от} = 271$  сут;
- температура внутреннего воздуха  $t_{в} =$  плюс 5 °С;
- ГСОП = 2628,7 °С/год;
- отапливаемый объем здания 238,2 м<sup>3</sup>.

В таблице 14.17 указаны геометрические и теплотехнические показатели полов по зонам.

**Таблица 14.17 - Геометрические и теплотехнические показатели полов**

Зоны	$A_{\phi,i}$ , м <sup>2</sup>	$R_{o,i}^{\text{пр}}$ , (м <sup>2</sup> ·°С)/Вт	$n_{t,i}A_{\phi,i}/R_{o,i}^{\text{пр}}$ Вт/°С
I зона	40,5	2,1	19,3
II зона	9,0	4,3	2,1
Сумма	49,5	-	21,4
$R_{пр}$	-	2,31	-

В таблице 14.18 указаны геометрические и теплотехнические показатели основных ограждающих конструкций.

**Таблица 14.18 - Геометрические и теплотехнические показатели по объекту**

Наименование фрагмента	$n_{t,i}$	$A_{\phi,i}$ , м <sup>2</sup>	$R_{o,i}^{\text{пр}}$ , (м <sup>2</sup> ·°С)/Вт	$n_{t,i}A_{\phi,i}/R_{o,i}^{\text{пр}}$ Вт/°С	%
Наружная стена	1	97,1	2,35	41,3	39,75
Цоколь	1	34,7	2,36	14,7	14,2
Двери	1	2,3	0,6	3,8	0,94

<b>2022</b>	Раздел 10(1). Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащённости зданий, строений и сооружений приборами учёта используемых энергетических ресурсов. Том 10(1).	<b>80</b>
-------------	--	-----------

Наименование фрагмента	$n_{t,i}$	$A_{\Phi,i}$ , м <sup>2</sup>	$R_{o,i}^{np}$ (м <sup>2</sup> ·°С)/Вт	$n_{t,i}A_{\Phi,i}/R_{o,i}^{np}$ , Вт/°С	%
Окна	1	5,3	0,35	15,1	2,17
Покрытие	1	55,3	3,24	17,1	22,64
Пол	1	49,6	2,31	21,5	20,3
Сумма	-	244,3	-	113,5	100

Нормируемое значение удельной теплозащитной характеристики здания определяем формуле 5.5 СП 50.13330.2012 [20.1.7]:

$$K_{об}^{тр} = (4,74 / (0,00013 \times \text{ГСОП} + 0,61)) \times 1 / \sqrt[3]{V_{от}}, \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°С}), \text{ для } V < 960$$

$$K_{об}^{тр} = (4,74 / (0,00013 \times 2628,7 + 0,61)) \times 1 / \sqrt[3]{238,2} = 0,803 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°С})$$

Удельная теплозащитная характеристика здания рассчитывается по формуле Ж.1 СП 50.13330.2012 [20.1.7]

$$K_{об}^{тр} = \frac{1}{V_{от}} \sum \left( n_{t,i} \frac{A_{\Phi,i}}{R_{o,i}^{np}} \right) = \frac{1}{238,2} \left[ \frac{97,1}{2,35} + \frac{34,7}{2,36} + \frac{2,3}{0,6} + \frac{5,3}{0,35} + \frac{55,3}{3,24} + \frac{49,6}{2,31} \right] = 0,477 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \cdot \text{°С})$$

Теплозащитная характеристика здания меньше нормируемой величины, следовательно, теплозащитная оболочка здания удовлетворяет нормативным требованиям.

Требования тепловой защиты выполнены, поскольку обеспечены требования всех критериев (согласно СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий» [20.1.7]):

- приведенное сопротивление теплопередаче отдельных ограждающих конструкций не меньше нормируемых значений (поэлементные требования);
- температура на внутренних поверхностях ограждающих конструкций не ниже минимально допустимых значений (санитарно-гигиеническое требование);
- удельная теплозащитная характеристика здания не больше нормируемого значения (комплексное требование).

## **14.2 Описание решений по отделке помещений основного, вспомогательного, обслуживающего и технического назначения**

Основой выбора вида отделки помещений является выполнение санитарно-гигиенических, противопожарных, экологических, эстетических требований.

<b>2022</b>	Раздел 10(1). Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащённости зданий, строений и сооружений приборами учёта используемых энергетических ресурсов. Том 10(1).	<b>81</b>
-------------	--	-----------

Отделочные материалы, используемые на путях эвакуации предусмотрены согласно требований Федерального закона № 123-ФЗ [20.1.19] по классу пожарной опасности:

- для вестибюлей, лестничных клеток материал отделки стен и потолков – класса КМ2 (Г1, В1, Д3, Т2, РП1), для покрытия полов – класса КМ3 (Г2, В2, Д3, Т2, РП1);
- для общих коридоров, холлов отделка стен и потолков – класса КМ3 (Г2, В2, Д3, Т2, РП1), для покрытия полов – класса КМ4 (Г2, В2, Д3, Т3, РП2).

Внутренняя отделка наружных ограждающих конструкций, а также перегородок из трехслойных стеновых панелей не производится, так как они окрашиваются в заводских условиях. Внутренние стены и перегородки из кирпича оштукатуриваются и окрашиваются водоэмульсионными красками.

Полы помещений производственного назначения, а также складских помещений бетонные с упрочненным верхним слоем, а также цементобетонные. Полы в коридорах, входных тамбурах, а также ступени и площадки лестничных клеток выполняются из материалов, не допускающих скольжения ног и механические повреждения. В административно-бытовых помещениях выполняются наливные полиуретановые полы по бетонной стяжке, а также полы с покрытием из коммерческого линолеума. Полы технических помещений бетонные с упрочнением кварцевой смесью. В электропомещениях выполняется антиэлектростатическое наливное покрытие.

В отделке стен влажных помещений запроектирована облицовка керамической плиткой. Полы данных помещений выполняются из керамической плитки с шероховатой поверхностью. Потолки - реечные металлические подвесные. В санузлах, кладовых уборочного инвентаря, технических помещениях с трапами в составе пола предусматривается гидроизоляция. Стык поверхностей пола и стен оформляется плинтусом.

Отделка потолка в производственных помещениях не производится, так как листовым слоем служит профлист покрытия или несъемной опалубки перекрытия. В административно-бытовых помещениях – подвесные потолки кассетные типа «Армстронг» на металлическом каркасе с заполнением плитами из минерального волокна.

Отделка стен, потолков, полов выполняется в зависимости от агрессивности среды, вида и интенсивности механических воздействий, характеристики проливов. В помещениях и на площадках с возможным аварийным разливом жидкости предусматривается устройство бетонных бортиков.

В бытовых помещениях с ограждающими конструкциями из сэндвич-панелей выполняется облицовка стен системами Knauf с обшивкой гипсокартонными листами и последующими шпаклевкой и окраской.

2022	Раздел 10(1). Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащенности зданий, строений и сооружений приборами учёта используемых энергетических ресурсов. Том 10(1).	82
------	--	----

Заполнения дверных проемов в зависимости от места установки применяются поливинилхлоридные, стальные или стальные в противопожарном исполнении. Наружные двери стальные с полотном типа «Сэндвич». Окна запроектированы из поливинилхлоридных профилей с поворотнo-откидным открыванием и с фрамугами для проветривания.

Наружная и внутренняя отделка блочно-модульных зданий производится в заводских условиях.

### **14.3 Описание архитектурных решений, обеспечивающих естественное освещение помещений с постоянным пребыванием людей**

Проектирование естественного освещения зданий выполнено в соответствии с требованиями СП 52.13330.2016 [20.1.8], с учетом светоклиматических особенностей места строительства и экономичности естественного освещения (по энергетическим затратам).

Во всех лестничных клетках и во всех коридорах предусмотрено естественное освещение через оконные проемы в наружных стенах.

Все помещения с постоянным пребыванием людей выполнены с боковым естественным освещением. Для достижения этого объемно-планировочная организация осуществляется по следующей схеме: размещение помещений вдоль наружных стен с оконными проемами и группировка помещений вокруг коридоров. Без естественного освещения запроектированы технические помещения, санузлы и т. п.

В крупногабаритных производственных помещениях глубиной более 6 м освещение запроектировано через оконные проемы, расположенные в двух уровнях. Для обеспечения максимального освещения помещений глубиной до 6 м естественным светом, уровень окон расположен на высоте не менее 1,2 м от пола.

Размеры оконных блоков соответствуют санитарно-гигиеническим требованиям.

Проект предусматривает технологические решения, с рациональным размещением рабочих мест в зависимости от характеристики зрительной работы.

Искусственное освещение осуществляется люминесцентными лампами и лампами накаливания.

2022	Раздел 10(1). Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащённости зданий, строений и сооружений приборами учёта используемых энергетических ресурсов. Том 10(1).	83
------	--	----

## **14.4 Описание и обоснование принятых систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, горячего водоснабжения, обратного водоснабжения и повторного использования тепла подогретой воды**

Здание обеспечено всеми необходимыми инженерно-техническими системами в соответствии с техническими заданиями и нормами.

### **14.4.1 Отопление**

Системы отопления зданий рассчитаны с учетом:

- потерь теплоты через ограждающие конструкции;
- расхода теплоты на нагрев инфильтрующегося воздуха;
- теплового потока, регулярно поступающего от технологического оборудования.

Системы отопления рассчитаны на поддержание температур от плюс 5 °С до плюс 18 °С в зависимости от назначения помещений.

Теплоносителем для системы отопления является электрическая энергия.

Непосредственная трансформация электрической энергии в тепловую вызвана отсутствием технической возможности подключения здания к тепловой сети промплощадки ГОКа.

Для поддержания нормируемых температур в помещениях проектируемых зданий, применяются электрические приборы отопления – электроконвекторы со степенью защиты не ниже IP 21 и классом защиты от поражения током класса II либо тепловентиляторы.

Для заземления используется отдельная жила в кабельной продукции согласно электротехническому разделу. Все электроконвекторы снабжены поставляемыми в комплекте электронными термостатами, устанавливаемыми на заданную температуру. Электроконвекторы снабжены автоматической защитой от перегрева. Электрические тепловентиляторы оборудуются электронными термостатами и пультами управления.

Для предотвращения врывания холодного воздуха, а также по технологическому заданию предусматриваются воздушно-тепловые завесы у ворот. Включение завес

<b>2022</b>	Раздел 10(1). Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащённости зданий, строений и сооружений приборами учёта используемых энергетических ресурсов. Том 10(1).	<b>84</b>
-------------	--	-----------

происходит при открытии ворот по сигналу от концевого выключателя, а также при понижении температуры в проеме ниже плюс 5 °С.

#### 14.4.2 Вентиляция

В помещениях проектируемых зданий предусматриваются системы приточной и вытяжной вентиляции с механическим и естественным побуждением.

Воздухообмены административно-бытовых помещений рассчитаны по нормируемым кратностям воздухообмена, а также по минимальным нормам подачи наружного воздуха на человека.

Воздухообмены производственных и вспомогательных помещений определены по технологическим заданиям, по расчету расхода приточного воздуха на ассимиляцию вредных веществ (тепловыделений, влаговывделений).

Для производственных помещений раздача воздуха в рабочую зону происходит через воздухораспределительные устройства, равномерно распределенные таким образом, чтобы захватить весь объем помещения и обеспечить всю рабочую зону притоком свежего воздуха. Подача приточного воздуха в производственные помещения осуществляется распределителями воздуха с регулированием длины, формы струи и направления потока воздуха типа решеток вентиляционных АМН производства «Арктика» или аналоги, а также при помощи низкоскоростных воздухораспределителей.

Естественный приток воздуха в производственные помещения в теплый период года осуществляется через окна с электроприводами, расположенные на высоте не более 1,8 м до низа проема, в холодный период года – на высоте не менее 3,2 м.

Удаление воздуха из административно-бытовых, общественных, производственных и электропомещений предусмотрено из верхней зоны.

В качестве приточных и приточно-вытяжных установок применяются каркасно-панельные блочно-модульные и каналные установки, включающие в себя:

- фильтр грубой очистки приточного воздуха;
- фильтр средней очистки приточного воздуха (для помещения аппаратной);
- электрический калорифер для нагрева воздуха (в холодный период года);
- вентилятор приточного воздуха, вентилятор вытяжного воздуха;
- шумоглушители;
- воздушные регулировочные клапаны, гибкие вставки.

Установки вытяжных систем проектируются на основе крышных, осевых или канальных вентиляторов.

2022	Раздел 10(1). Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащенности зданий, строений и сооружений приборами учёта используемых энергетических ресурсов. Том 10(1).	85
------	--	----



Размещение приточных, вытяжных и приточно-вытяжных установок вентиляции предусматривается в помещениях вентиляционных камер, в пространстве подшивных потолков обслуживаемых помещений (с расходом воздуха не более 5000 м<sup>3</sup>/час), на кровле и в обслуживаемых помещениях.

Для вентиляторов вытяжных систем общеобменной вентиляции, расположенных на кровле, предусмотрено климатическое исполнение УХЛ1. Для приточных и вытяжных установок, расположенных в отапливаемых венткамерах, производственных помещениях и за подшивными потолками, предусмотрено климатическое исполнение УХЛ4.

Для приточных установок воздушные клапаны, контактирующие с наружным воздухом, приняты с обогревом.

При пересечении противопожарных преград проектируется установка противопожарных клапанов с нормируемым пределом огнестойкости типа КПУ производства «Веза» или аналоги. Места прохода транзитных воздуховодов через стены, перегородки и перекрытия зданий уплотняются негорючими материалами, обеспечивающими нормируемый предел огнестойкости пересекаемой ограждающей конструкции по п. 6.23 СП 7.13130.2013 [20.1.2].

Противопожарные нормально открытые клапаны, проектируются в воздуховодах, пересекающих противопожарные преграды. Проектом предусмотрено расположение клапанов с пределами огнестойкости согласно п. 6.10, 6.12 СП 7.13130.2013 [20.1.2].

Для транзитных воздуховодов предусматривается противопожарная изоляция воздуховодов (минераловатная типа «Технониколь» или материал базальтовый огнезащитный рулонный МБОР «Тизол») согласно п. 6.17 – 6.20 СП 7.13130.2013 [20.1.2] с соблюдением норм по пределам огнестойкости транзитных воздуховодов согласно приложению В. Транзитные воздуховоды изготавливаются из стали толщиной не менее 0,8 мм, класса герметичности В.

Воздуховод от наружного ограждения до приточной установки изолируется тепловой изоляцией.

Передвижной механический самоочищающийся фильтр очищает воздух от аэрозолей, выделяющихся в процессе сварки.

#### **14.4.3 Кондиционирование**

Для круглосуточной и круглогодичной ассимиляции теплоизбытков и поддержания оптимальных параметров температур в проектируемых зданиях предусматриваются системы кондиционирования воздуха.

Системы кондиционирования выполнены на базе сплит-систем. Хладагент — озонобезопасный фреон R410A.

2022	Раздел 10(1). Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащённости зданий, строений и сооружений приборами учёта используемых энергетических ресурсов. Том 10(1).	86
------	--	----

Системы кондиционирования предусматривается со 100 % резервированием. Для автоматического управления системами кондиционирования, а также обеспечения равномерной выработки ресурса рабочих и резервных кондиционеров, применяются согласователи работы кондиционеров. Внутренние блоки сплит-систем комплектуются пультами.

Отвод конденсата от внутренних блоков сплит-систем предусматривается в систему хозяйственно – бытовой канализации через гидрозатвор или в лоток с разрывом струи. В местах, где невозможно организовать самотечный слив дренажных вод, предусматриваются дренажные насосы, устанавливаемые во внутренних блоках сплит-систем.

Для обеспечения круглогодичной работы систем кондиционирования, внутренние блоки сплит-систем устанавливаются в отапливаемых производственных помещениях.

Трубопроводы фреоновых систем кондиционирования запроектированы из медных труб по ГОСТ Р 52318-2005 [20.1.20].

Для предотвращения конденсации влаги на поверхности и снижения потерь холода трубопроводы систем холодоснабжения и кондиционирования изолируются цилиндрами на основе вспененного каучука или аналог.

Трубопроводы для отвода конденсата запроектированы из полипропиленовых труб, прокладываются без изоляции с уклоном не менее 0,005.

#### **14.4.4 Горячая вода**

Система горячего водоснабжения зданий рассчитана на основании штатного расписания и действующих норм водопотребления.

В соответствии с СанПиНом 1.2.3685-21 [20.1.16] принята температура ГВС  $t = 65\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Теплоносителем для системы горячего водоснабжения является электрическая энергия.

Для объектов проектируется местное приготовление ГВС от накопительных электрических водонагревателей. Решение о приготовлении ГВС в электроводонагревателях принято, исходя из малых тепловых нагрузок на приготовление ГВС.

Система горячего водоснабжения предназначена для подачи горячей воды на хозяйственно-бытовые нужды, в санузлы. Система ГВС от водонагревателей без циркуляции.

2022	Раздел 10(1). Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащённости зданий, строений и сооружений приборами учёта используемых энергетических ресурсов. Том 10(1).	87
------	--	----

## **15 Спецификация предполагаемого к применению оборудования, изделий, материалов, позволяющих исключить нерациональный расход энергии и ресурсов, в том числе основные их характеристики, сведения о типе и классе предусмотренных проектом проводов и осветительной арматуры**

### ***Оборудование и материалы систем отопления и вентиляции***

Для исключения нерационального расхода применяются:

- приточно-вытяжные установки с камерой смешения;
- приточно-вытяжные установки с рециркуляцией;
- электрические конвектора с электронным термостатом.

### ***Оборудование и материалы систем водоснабжения***

Для исключения нерационального расхода применяются:

- насосы хозяйственно-питьевого водоснабжения с частотным регулированием;
- арматура с аэраторами;
- накопительные электро-водонагреватели.

### ***Оборудование и материалы систем электроснабжения***

Учитывая агрессивное воздействие окружающей среды на кабельные изделия в проектной документации приняты:

- для силовых и осветительных сетей – кабели с медными жилами в поливинилхлоридной оболочке, пониженной пожароопасности, с низким дымогазовыделением типа ВВГнг(A)-LS, ВВГнг(A)-FRLS напряжением 0,4 кВ, в том числе бронированные типа ВБШвнг(A)-LS; для подключения частотно-регулируемых преобразователей – экранированные кабели типа ВВГЭнг(A)-LS;
- для высоковольтных сетей – кабели с медными жилами в поливинилхлоридной оболочке пониженной пожароопасности, с низким дымогазовыделением типа ВВГнг(A)-LS напряжением 6 кВ, в том числе бронированные типа ВБШвнг(A)-LS;

<b>2022</b>	Раздел 10(1). Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащённости зданий, строений и сооружений приборами учёта используемых энергетических ресурсов. Том 10(1).	<b>88</b>
-------------	--	-----------

- для воздушных линий напряжением 6 кВ – самонесущие защищенные провода с токопроводящей жилой из алюминиевого сплава, с защитной изоляцией из сшитого полиэтилена типа СИП-3;
- для воздушных линий напряжением 0,4 кВ (освещение дамбы хвостохранилища) – самонесущие защищенные провода с алюминиевыми жилами, с защитной изоляцией из сшитого полиэтилена типа СИП-2;
- для двигателей, установленных на виброоснованиях – гибкие кабели типа КГН и КГЭ.

Сечения кабелей выбраны по нагреву, с учетом потери напряжения в сети и термической стойкости к токам короткого замыкания.

Для освещения приняты следующие типы светильников:

- внутреннего освещения помещений зданий – светодиодные светильники LST и LSO фирмы Lumistec;
- наружного освещения дамбы хвостохранилища – светодиодные светильники LSTS фирмы Lumistec.

Светильники предусматриваются со степенью защиты не ниже IP44, корпусом и элементами конструкции, устойчивыми к агрессивной среде. Для обеспечения бесперебойного освещения помещений светильники, применяемые в сетях аварийного освещения, укомплектованы блоками аварийного питания.

Электропроводка должна обеспечивать возможность распознавания проводников по всей длине по цветам:

- голубой – для обозначения нулевого рабочего проводника;
- желто-зеленый – для обозначения нулевого защитного проводника;
- белый, коричневый, красный – для обозначения фазных проводников сети.

## **16 Описание мест расположения приборов учета используемых энергетических ресурсов, устройств сбора и передачи данных от таких приборов**

### **16.1 Холодная вода, горячая вода**

На площадках Хвостового хозяйства Ковдорского ГОКа отсутствует централизованная система водоснабжения.

В качестве источника хозяйственно-питьевого водоснабжения предусмотрена накопительная емкость запаса воды. Пополнение запаса воды производится заменой емкостей (привозят заполненную, отвозят пустую для заполнения).

Учет водопотребления осуществляется на стадии заполнения емкостей и доставке их к месту водоразбора.

### **16.2 Электрическая энергия**

Для технического учета электроэнергии в ячейках РУ-6 кВ ГПП-40Б – № 55, 99; ГПП-375 – № 1, 2, 28, 29; ПНС-2 – № 3-8, 13-18; НОВ-3 – № 3-6, 11-14, предусматривается установка приборов учета электрической энергии, а именно трехфазных счетчиков активной и реактивной электроэнергии Меркурий 234ART2-00Р трансформаторного включения с классом точности 0,5S/1. Счетчики оснащены оптопортом и интерфейсом RS-485 и могут эксплуатироваться как автономно, так и в составе автоматизированной системы учета электроэнергии.

2022	Раздел 10(1). Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащенности зданий, строений и сооружений приборами учёта используемых энергетических ресурсов. Том 10(1).	90
------	--	----

## **17 Описание и обоснование применяемых систем автоматизации и диспетчеризации и контроля тепловых процессов (для объектов производственного назначения) и процессов регулирования отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха**

### **17.1 Отопление, вентиляция и кондиционирование**

Для автоматического поддержания нормируемой температуры в помещениях в холодный период года предусматриваются электрические конвекторы и тепловентиляторы электронными термостатами;

Работа систем вентиляции регулируется автоматически, системы оснащаются приборами контроля (поставляются комплектно с технологическим оборудованием).

Системы автоматического управления вентиляцией обеспечивают:

- управление вентиляторами (вкл./выкл.);
- открытие/закрытие воздушных клапанов наружного воздуха при включении/выключении вентиляторов;
- сигнализацию о загрязнении воздушных фильтров, по сигналам датчиков перепада давления, установленных на фильтрах;
- индикацию рабочих и аварийных состояний вентустановок;
- автоматическое включение резервных установок при выходе из строя основных;
- поддержание заданной температуры приточного воздуха;
- автоматическое регулирование положения клапанов в зависимости от температуры смеси (в системах с рециркуляцией воздуха);
- возможность отключения установок в ручном режиме;
- выключение систем при получении сигнала «Пожарная опасность» от системы пожарной сигнализации;
- автоматическое закрытие огнезадерживающих клапанов на воздуховодах общеобменной вентиляции при пожаре.

<b>2022</b>	Раздел 10(1). Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащённости зданий, строений и сооружений приборами учёта используемых энергетических ресурсов. Том 10(1).	<b>91</b>
-------------	--	-----------

Системы автоматического управления кондиционерами обеспечивают:

- поддержание температуры воздуха в помещении на заданном уровне через автоматическое включение/выключение кондиционеров по сигналам датчика температуры, входящего в комплект СРК;
- автоматическое включение резервного кондиционера при выходе из строя основного;
- автоматическое изменение статуса кондиционера с «основного» на «резервный» через заданное время наработки для их равномерного износа в эксплуатации (ротация).

## **17.2 Холодная вода**

В системах водоснабжения и пожаротушения объектов предусматривается дистанционный и автоматический пуск установок автоматического пожаротушения, а также дистанционный контроль состояния противопожарных устройств.

В зданиях, оборудованных противопожарным водопроводом, на вводах электрозадвижки открываются по сигналу от кнопок у пожарных кранов или по сигналу пожарной сигнализации. Открытие запорной арматуры возможно осуществить вручную по месту и дистанционно от пусковых устройств, установленных в шкафах пожарных кранов, а также центральной диспетчерской Ковдорского ГОКа.

Для контроля, за состоянием и работы устройств пожаротушения в помещении диспетчера должны быть выведены сигналы:

- работа насосных станций;
- уровень воды в резервуарах;
- положение задвижки на трубопроводе подачи воды;
- сигнализации срабатывания установок автоматического пожаротушения.

В системах водоснабжения и пожаротушения объектов предусматривается контроль давления воды в водоводах на вводах и после насосных станций.

<b>2022</b>	Раздел 10(1). Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащённости зданий, строений и сооружений приборами учёта используемых энергетических ресурсов. Том 10(1).	<b>92</b>
-------------	--	-----------

## 18 Описание схемы прокладки наружного противопожарного водопровода

Наружное пожаротушение предусматривается от резервуаров противопожарного запаса воды. Пожаротушение любого здания предусматривается не менее чем от двух пожарных гидрантов.

### ***Площадка ПНС-2***

Расход воды на нужды пожаротушения составляет 434,16 м<sup>3</sup>/сут:

- наружное пожаротушение 30 л/с;
- внутреннее пожаротушение 10,2 л/с макс. (2 × 5,1 л/с);
- автоматическое пожаротушение – в проектируемом объекте отсутствует.

### ***Площадка НОВ-3***

Расход воды на нужды пожаротушения составляет 555,12 м<sup>3</sup>/сут:

- наружное пожаротушение 40 л/с;
- внутреннее пожаротушение 11,4 л/с макс. (2 × 5,7 л/с);
- автоматическое пожаротушение – в проектируемом объекте отсутствует.

### ***Площадка ДНС***

Расход воды на нужды пожаротушения составляет 108 м<sup>3</sup>/сут:

- наружное пожаротушение 10 л/с;
- внутреннее пожаротушение – в проектируемом объекте отсутствует;
- автоматическое пожаротушение – в проектируемом объекте отсутствует.

2022	Раздел 10(1). Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащённости зданий, строений и сооружений приборами учёта используемых энергетических ресурсов. Том 10(1).	93
------	--	----



## **19 Сведения об инженерных сетях и источниках обеспечения строительной площадки водой, электроэнергией, тепловой энергией**

Водоснабжение строительной площадки осуществляется привозной водой, объемы которой соответствуют потребностям на хозяйственно-бытовые и производственные нужды.

Питьевая вода доставляется автотранспортом в соответствии с договорами поставки.

Водоотведение бытовых стоков предполагается на существующие очистные сооружения, расположенные на территории промышленной площадки Ковдорского ГОКа.

Возле строящихся объектов предполагается размещать биотуалеты, Сточные воды из накопительных емкостей и биотуалетов вывозится по договору со специализированной организацией на городские очистные сооружения.

Временное теплоснабжение от постоянных сетей на период строительства не предполагается. Обогрев бытовых помещений осуществляется с помощью электрических обогревателей.

2022	Раздел 10(1). Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащенности зданий, строений и сооружений приборами учёта используемых энергетических ресурсов. Том 10(1).	94
------	--	----

## 20 Ссылочные документы и библиография

### 20.1 Ссылочные нормативные документы

Обозначение, наименование документа, на который дана ссылка	Номер раздела, подраздела, приложения документа, на который дана ссылка
20.1.1 Федеральный закон от 23 ноября 2009 г. № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации»	
20.1.2 СП 7.13130.2013 «Отопление, вентиляция и кондиционирование. Требования пожарной безопасности»	
20.1.3 СП 8.13130.2020 «Системы противопожарной защиты. Источники наружного противопожарного водоснабжения. Требования пожарной безопасности»	
20.1.4 СП 10.13130.2020 «Системы противопожарной защиты. Внутренний противопожарный водопровод. Нормы и правила проектирования»	
20.1.5 СП 23-101-2004 «Проектирование тепловой защиты зданий»	
20.1.6 СП 30.13330.2020 «Внутренний водопровод и канализация зданий».	
20.1.7 СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003»	
20.1.8 СП 52.13330.2016 «Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95*»	
20.1.9 СП 131.13330.2020 «Строительная климатология»	
20.1.10 ГОСТ 31173-2016 «Блоки дверные стальные. Технические условия»	
20.1.11 ГОСТ 30674-99 «Блоки оконные из поливинилхлоридных профилей. Технические условия»	
20.1.12 ГОСТ Р 54851-2011 «Конструкции строительные ограждающие неоднородные. Расчет приведенного сопротивления теплопередаче»	
20.1.13 ГОСТ 24866-2014 «Стеклопакеты клееные. Технические условия»	
20.1.14 ГОСТ 17.1.1.04-80 «Охрана природы. Гидросфера. Классификация подземных вод по целям водопользования»	
20.1.15 ГОСТ 30494-2011 «Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях»	
20.1.16 СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»	
20.1.17 ГОСТ 10704-91 «Трубы стальные электросварные прямошовные. Сортамент»	

2022	Раздел 10(1). Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащённости зданий, строений и сооружений приборами учёта используемых энергетических ресурсов. Том 10(1).	95
------	--	----

20.1.18	Приказ Минстроя и ЖКХ РФ от 6 июня 2016 г. № 399/пр «Об утверждении Правил определения класса энергетической эффективности многоквартирных домов»	
20.1.19	Федеральный закон от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»	
20.1.20	ГОСТ Р 52318-2005 «Трубы медные круглого сечения для воды и газа. Технические условия»	
20.1.21	МУ 2.1.5.1183-03 «Методические указания. 2.1.5 Водоотведение населенных мест. Санитарная охрана водных объектов. Санитарно-эпидемиологический надзор за использованием воды в системах технического водоснабжения промышленных предприятия»	
20.1.22	РТМ 36.18.32.4-92 «Указания по расчету электрических нагрузок»	

<b>2022</b>	Раздел 10(1). Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащённости зданий, строений и сооружений приборами учёта используемых энергетических ресурсов. Том 10(1).	<b>96</b>
-------------	--	-----------