

Российская Федерация

**Общество с ограниченной ответственностью
«Инновационная компания «Экобиос»**

СРО-П-017-14082009 от 07.02.2018 г.

Заказчик: Федеральное государственное унитарное предприятие атомного флота (ФГУП «Атомфлот»)

**Реконструкция объекта
«Здания биологической очистки сточных вод ФГУП «Атомфлот»**

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Раздел 10.1 «Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащенности зданий, строений и сооружений приборами учета используемых энергетических ресурсов»

0017/21-00-ЭЭ

Том 10.1

Изм.	№ док.	Подп.	Дата

Оренбург, 2021

Российская Федерация

**Общество с ограниченной ответственностью
«Инновационная компания «Экобиос»**

СРО-П-017-14082009 от 07.02.2018 г.

Заказчик: Федеральное государственное унитарное предприятие атомного флота (ФГУП «Атомфлот»)

**Реконструкция объекта
«Здания биологической очистки сточных вод ФГУП «Атомфлот»**

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Раздел 10.1 «Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащенности зданий, строений и сооружений приборами учета используемых энергетических ресурсов»

0017/21-00-ЭЭ

Том 10.1

Директор

Е.А. Анохин

Президент ООО «Инновационная компания «Экобиос»

**д.м.н., профессор,
академик РАН, ЕАЕН**

М.Б. Цинберг

**Вице-президент по науке и
инновационному развитию-
директор экологических проектов,
к.т.н.**

М.Н. Ненашева

Главный инженер проекта

Р.Т. Давлетшин

Изм.	№ док.	Подп.	Дата

Оренбург, 2021

1 Содержание тома

Обозначение	Наименование	Примечание
0017/21-00-ЭЭ.С	1 Содержание тома	1-2 лист.
0017/21-00-СП	2 Состав проектной документации	1 лист.
0017/21-00-ЭЭ	3 Текстовая часть	31 лист.
	3.1 Общие положения	
	3.2 Сведения о типе и количестве установок, потребляющих топливо, тепловую энергию, воду, горячую воду для нужд горячего водоснабжения и электрическую энергию, параметрах и режимах их работы, характеристиках отдельных параметров технологических процессов	
	3.3 Сведения об источниках энергетических ресурсов, их характеристиках (в соответствии с техническими условиями), о параметрах энергоносителей, требованиях к надежности и качеству поставляемых энергетических ресурсов	
	3.4 Описание и обоснование проектных решений по наружному противопожарному водоснабжению, по определению проездов и подъездов для пожарной техники	
	3.5 Перечень мероприятий по резервированию электроэнергии и описание решений по обеспечению электроэнергией электроприемников в соответствии с установленной классификацией в рабочем и аварийном режимах	
	3.6 Сведения о показателях энергетической эффективности объекта капитального строительства, в том числе о показателях, характеризующих годовую удельную величину расхода энергетических ресурсов в объекте капитального строительства	
	3.7 Сведения о нормируемых показателях удельных годовых расходов энергетических ресурсов и максимально допустимых величинах отклонений от таких нормируемых показателей (за исключением зданий, строений, сооружений, на которые требования энергетической эффективности не распространяются)	

Согласовано

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инов. № подл.

0017/21-00-ЭЭ.С					
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата
ГИП		Давлетшин			12.21
Н.контр.		Крючкова			12.21
Провер.		Давлетшин			12.21
Разраб.		Шаталов			12.21
Содержание тома					
			Стадия	Лист	Листов
			П	1	4
ООО «Инновационная компания «Экобиос» г. Оренбург, 2021					



	3.8 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	
	3.9 Перечень требований энергетической эффективности, которым здание, строение и сооружение должны соответствовать при вводе в эксплуатацию и в процессе эксплуатации, и сроки, в течение которых в процессе эксплуатации должно быть обеспечено выполнение указанных требований энергетической эффективности (за исключением зданий, строений, сооружений, на которые требования энергетической эффективности не распространяются)	
	3.10 Перечень технических требований, обеспечивающих достижение показателей, характеризующих выполнение требований энергетической эффективности для зданий, строений и сооружений (за исключением зданий, строений, сооружений, на которые требования энергетической эффективности и требования оснащенности их приборами учета используемых энергетических ресурсов не распространяются), в том числе	
	3.11 Перечень мероприятий по обеспечению соблюдения установленных требований энергетической эффективности и требований оснащенности зданий, строений и сооружений приборами учета используемых энергетических ресурсов (за исключением зданий, строений, сооружений, на которые требования энергетической эффективности и требования оснащенности их приборами учета используемых энергетических ресурсов не распространяются), 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, и если это предусмотрено в	

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

0017/21-00-ЭЭ.С

	задании на проектирование, - требований к устройствам, технологиям и материалам, используемым в системах электроснабжения, водоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха и газоснабжения, позволяющих исключить нерациональный расход энергии и ресурсов как в процессе строительства, реконструкции, капитального ремонта, так и в процессе эксплуатации	
	3.12 Перечень мероприятий по учету и контролю расходования используемых энергетических ресурсов	
	3.13 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)	
	3.14 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, обратного водоснабжения и повторного использования тепла подогретой	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инд. № подл.

0017/21-00-ЭЭ.С

	воды, решений по отделке помещений, решений, обеспечивающих естественное освещение помещений с постоянным пребыванием людей	
	3.15 Спецификации 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	
	3.16 Описание мест расположения приборов учета используемых энергетических ресурсов, устройств сбора и передачи данных от таких приборов	
	3.17 Описание и обоснование применяемых систем автоматизации и диспетчеризации и контроля тепловых процессов (для объектов производственного назначения) и процессов регулирования отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха	
	3.18 Описание схемы прокладки наружного противопожарного водопровода	
	3.19 Сведения об инженерных сетях и источниках обеспечения строительной площадки водой, электроэнергией, тепловой энергией	
	3.20 Перечень принятых сокращений	
	3.21 Перечень нормативной документации	
	4 Заверение проектной организации	31 лист
	5 Приложения	
Приложение 1	Энергетический паспорт Служебно-технического здания с блоком емкостей	
Приложение 2	Энергетический паспорт Сливной станции	

Инв. № полл.	Подпись и дата	Взам. инв. №					0017/21-00-ЭЭ.С	Лист
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.		Подп.

2 Состав проектной документации

В соответствии с п. 8.1.2 ГОСТ 21.101-2020 «Система проектной документации для строительства (СПДС). Основные требования к проектной и рабочей документации, ведомость «Состав проектной документации» скомплектована отдельным томом (том 1.2).

Согласовано	

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

						0017/21-00-СП			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	Состав проектной документации	Стадия	Лист	Листов
							П	1	1
ГИП		Давлетшин			07.21		ООО «Инновационная компания «Экобиос» г. Оренбург, 2021		
Н.контр.		Крючкова			07.21				
Провер.		Давлетшин			07.21				
Разраб.		Шаталов			07.21				

3 Текстовая часть

3.1. Общие положения

3.1.1. Характеристика объекта

Основание для разработки

Проектная документация разработана на основании решения заказчика Федерального государственного унитарного предприятия атомного флота ФГУП «Атомфлот». разработана ООО «Инновационная компания «Экобиос» на основании архитектурно-строительного раздела, исходных данных технологической части проекта, в соответствии с требованиями действующих нормативных документов:

- СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий»
- СП 60.13330.2016 «Отопление, вентиляция и кондиционирование»;
- СП 7.13130.2013 «Отопление, вентиляция и кондиционирование. Противопожарные требования»;
- СП 118.13330.2012 Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009 «Общественные здания и сооружения»;
- СП 131.13330.2020 «Строительная климатология»;
- СП 73.13330.2016 «Внутренние санитарно-технические системы»;
- СП 1216-75 «Санитарные правила устройства и содержания сливных станций».
- СП 31.13330.2012 «Водоснабжение. Наружные сети и сооружения»
- Федерального закона РФ от 23.11.2009 года N 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности, и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации»;
- Федерального Закона № 123-ФЗ от 22.07.2008 года «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»;

Очистные сооружения предназначены для приема канализационных стоков, очистки их до качества, соответствующего требованиям нормативных документов и сброса в окружающую среду.

Согласовано

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

						0017/21-00-ЭЭ			
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата				
ГИП		Давлетшин			12.21	Текстовая часть	Стадия	Лист	Листов
Н.контр.		Крючкова			12.21		П	1	25
Провер.		Давлетшин			12.21		ООО «Инновационная компания «Экобиос»		
Разраб.		Шаталов			12.21		г. Оренбург, 2021		

3.1.2 Параметры холодного периода года для г. Мурманск.

По данным таблицы 3.1 СП 131.13330-2020:

- температура воздуха наиболее холодной пятидневки, °С обеспеченностью 0,92, $t_n = \text{минус } 28 \text{ }^\circ\text{C}$;

- средняя температура за отопительный период, $t_{от} = - 3,3 \text{ }^\circ\text{C}$;

- продолжительность, сут, отопительного периода $z_{ht} = 273 \text{ сут}$;

По данным СП 50.13330.2012:

- зона влажности – 1 (влажная) (приложение В);

- относительная влажность внутреннего воздуха (ϕ , %) – 60 %;

- влажностный режим - нормальный (таблица 1);

- условия эксплуатации ограждающих конструкций – А (таблица 2).

Расчетная температура внутреннего воздуха, $t_{в} = +17 \text{ }^\circ\text{C}$.

Градусо-сутки отопительного периода (ГСОП), определенные по формуле 5.2 (СП 50.13330.2012) — $(17 - (-3,3)) \cdot 273 = 5541,9 \text{ }^\circ\text{C} \cdot \text{сут/год}$.

Нормируемая (базовая) удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию административных зданий, $q_{отгр}$, (табл. 14 СП 50.13330.2012): $0,266 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \cdot \text{ }^\circ\text{C})$.

Производственное здание не относится к производственным зданиям, в которых должны соблюдаться оптимальные нормы температуры и относительной влажности воздуха в рабочей зоне или по условиям технологии должны поддерживаться постоянными температура или температура и относительная влажность воздуха.

Следовательно, солнцезащитные устройства в соответствии с п. 6.8 СП 50.13330.2012 не предусматриваются.

Поперечная воздухопроницаемость G_n , $\text{кг}/(\text{м}^2 \cdot \text{ч})$, ограждающих конструкций зданий не менее нормируемой, принимаемой по таблице 9 СП 50.13330.2012:

- наружные стены, перекрытия и покрытия производственных зданий и помещений – 1,0;

- входные двери в жилые, общественные и бытовые здания- 8,0;

- окна и балконные двери жилых, общественных и бытовых зданий и помещений с пластмассовыми или алюминиевыми переплетами - 5,0

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	0017/21-00-ЭЭ	Лист
							2

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

Расходные показатели материалов и энергоресурсов приведены в таблице 1.1.

Таблица 1.1 - Расходные показатели энергоресурсов

Наименование энерго-ресурса	Суммарная потребляемая мощность, кВт	Расход		Расход годовой		Примечание
		м ³ /ч	м ³ /сут	кВт·ч	м ³	
Рабочее освещение	4,362			38211,12		
Аварийное освещение	1,182			-		
Вспомогательное оборудование, подключенное к ЩС	10,827			94844,52		
Электроприемники сливной станции	15,812			138513,12		
Приборы АПС	0,5			-		
Электрокотлы	150,0			324000,0		
Осушитель воздуха	11,0			96360,0		
Щит узла учета Взлет	0,036			315,36		
Электроприводы заслонок	0,096			-		
Приточно-вытяжные установки	5,247			45963,72		
Основное технологическое оборудование ЩР	85,06			745125,6		
Установка обратного осмос	52,0			455520,0		
Хозяйственно-питьевая вода	-	2,54	1,05	-	383,25	
Расход воды на пожаротушение	-	-	-	-	-	10 л/с (наружное пожаротушение)
Хозяйственно-питьевая вода на производственные нужды	-	0,684	6,54	-	2387,1	
Техническая вода на производственные нужды	-	20,1	344,37	-	125695,05	

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

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

Потребности в электроэнергии

Проектируемые электрические нагрузки приведены в табл. 2.1

Таблица 2.1

Наименование	Количество	Примечание
Установленная мощность, кВт, из нее:	338,618	
- Рабочее освещение, кВт	4,362	
- Аварийное освещение, кВт	1,182	
- Вспомогательное оборудование, подключенное к ЩС, кВт	10,827	
- Электроприемники сливной станции, кВт	15,812	
- Приборы АПС, кВт	0,5	
- Электродкотлы, кВт	150,0	
-осушитель воздуха, кВт	11,0	
- Щит узла учета Взлет, кВт	0,036	
- Электроприводы заслонок, кВт	0,096	
- Приточно-вытяжные установки, кВт	5,247	
- Основное технологическое оборудование ЦР, кВт	85,06	
- Установка обратного осмоса, кВт.	52,0	
Категория электроснабжения	II	
Напряжение низковольтной сети, В	~220/380	
Расчетная нагрузка, кВт	318,163	
Расчетный ток, А	534,3	
cos φ	0,85	

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

Потребности в воде

На хозяйственно-питьевые нужды в санузлах, служебных и бытовых помещениях, а также подпитку системы отопления.

Для технологических нужд, промывка напорных фильтров, приготовление гипохлорита натрия, раствора коагулянта, профилактических промывок оборудования.

Горячее водоснабжение проектом предусмотрено от накопительных электрических водонагревателей, установленных непосредственно у потребителей.

Таблица расходов тепловой энергии 2.2.

Наименование здания (сооруж.), помещения	Объем, м ³	Периоды года при t н, °С	Расход тепла, Вт			
			На отопление	На вентиляцию	На технологический процесс	Общий
Служебно-техническое здание с блоком емкостей	5439	-28	52729	77004	136002	265735
Сливная станция	1214	-28	15896	29987		45883

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

Электроснабжение очистных сооружений выполнить по II категории. Основное и резервное питание выполнить от разных ячеек РУ-0,4кВ ТП-8 соответственно кабелями ВБбШвнг(А)-LS 4x150, проложенными в стандартной земляной траншее от ТП-8 до РУ-0,4кВ до проектируемого служебно-технического здания с блоком емкостей.

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

						0017/21-00-ЭЭ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		5

РУ-0,4кВ выполнить индивидуального изготовления с вводными панелями, распределительными и секционным АВР

Водоснабжение объекта осуществляется существующей кольцевой внутриплощадочной сети хозяйственно-питьевого водопровода. Качество воды соответствует требованиям ГОСТ Р 51232-98 «Вода питьевая. Общие требования к организации и методам контроля качества»

Наружное пожаротушение площадки очистных сооружений предусматривается из двух существующих пожарных гидрантов. Расход воды на наружное пожаротушение принимается 10 л/с.

Теплоноситель

Теплоноситель необходимых параметров (80/60°C) вырабатывается в существующей котельной .

3.5. Перечень мероприятий по резервированию электроэнергии и описание решений по обеспечению электроэнергией электроприемников в соответствии с установленной классификацией в рабочем и аварийном режимах

По степени обеспечения надежности и бесперебойности питания производственное здание относится ко II категория надежности электроснабжения, кроме аварийного освещения и пожарной сигнализации, которые относятся к I категории и комплектуются аккумуляторами.

Наружное освещение запитано по III категории надежности электроснабжения от ВРУ. Потери напряжения от РУ-0,4 до наиболее удаленной лампы общего освещения не превышают 7,5%.

Основные показатели качества электрической энергии см. раздел 0017/21-00-ИОС5.1.

Питание потребителей производственного здания осуществляется по двум вводам вводно-распределительного устройства (ВРУ) через блок-выключатель БВ-6 УЗ.

Потребители I категории надежности электроснабжения комплектуются аккумуляторными батареями.

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

Удельные характеристики расхода энергетических ресурсов рассчитываются по СП50.13330.2012.

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

								0017/21-00-ЭЭ	Лист
									6
Изм.	Кол.уч.	Лист	№доку.	Подп.	Дата				

Гинф - количество инфильтрующегося воздуха в здание через ограждающие конструкции, кг/ч. Для общественных зданий - воздуха, поступающего через неплотности светопрозрачных конструкций и дверей. Для общественных зданий в зависимости от этажности здания: до трех этажей $0,18 \cdot V_{\text{общ}}$ (Г.5 СП50.13330.2012).

$$\text{Гинф} = 0,1 \cdot 0,85 \cdot 5439 = 462,32 \text{ кг/ч.}$$

$$n_v = ((2559,56 \cdot 168/168) + (462,32 \cdot 168) / (168 \cdot 1,31)) / (0,85 \cdot 5439) = 0,56 \text{ ч}^{-1}$$

$$k_{\text{вент}} = 0,28 \cdot 1,0 \cdot 2,55 \cdot 0,85 \cdot 1,32 \cdot (1-0) = 0,801 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C})$$

3.6.2. Бытовые (технологические) тепловыделения

Удельную характеристику бытовых тепловыделений здания, $k_{\text{быт}}$, Вт/(м³·°C), следует определять по формуле

$$k_{\text{быт}} = \frac{q_{\text{быт}} \cdot A_{\text{ж}}}{V_{\text{от}} (t_{\text{в}} - t_{\text{от}})}$$

где $q_{\text{быт}}$ - величина бытовых тепловыделений на 1 м² расчетной площади общественного здания (Ар), Вт/м² (табл.6 настоящего раздела).

$t_{\text{в}}$; $t_{\text{от}}$ – те же, что в п.2 настоящего раздела, °C;

Для общественных и административных зданий бытовые тепловыделения учитываются по расчетному числу людей (90 Вт/чел.), находящихся в здании, освещения (по установочной мощности) и оргтехники (10 Вт/ м²) с учетом рабочих часов в неделю. Количество часов в неделе – 168 ч.

Тепловыделения от расчетного числа людей, находящихся в здании.

В производственном здании постоянных рабочих мест не предусмотрено.

В производственном здании находится 1 оператор в течении 2 часов.

$$Q_{\text{люди}} = 90 \cdot 2 \cdot 2 / 168 = 0,45 \text{ Вт}$$

Тепловыделения от искусственного освещения.

$$Q_{\text{осв}} = 18 \cdot 0,75 \cdot 639,892 / 168 = 51,42 \text{ Вт, где}$$

18 Вт/ м² максимально допустимая удельная мощность от освещения (табл.9 СП 52.13330.2011);

639,89 – общая площадь здания;

0,75 – процент использования освещения.

168 ч – количество часов в неделе

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	0017/21-00-ЭЭ	Лист
							8

$$q_{\text{быт}} = (Q_{\text{люди}} + Q_{\text{осв}}) / A_p = 0,309 \text{ Вт}$$

$$k_{\text{быт}} = 0,08 * 1165,2 / (8629,78 * (16 + 6,0)) = 0,0005 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \cdot \text{°C})$$

3.6.3. Удельная характеристика теплопоступлений в здание от солнечной радиации

Удельную характеристику теплопоступлений в здание от солнечной радиации, крад, Вт/(м³·°C), следует определять по формуле (Г.7 СП 50.13330.2012), результат расчета приведен в таблице 8.

$$k_{\text{рад}} = \frac{11,6 Q_{\text{рад}}^{\text{год}}}{(V_{\text{от}} \Gamma \text{СОП})},$$

где $Q_{\text{рад}}^{\text{год}}$ - теплопоступления через окна от солнечной радиации в течение отопительного периода, МДж/год, для четырех фасадов зданий, ориентированных по четырем направлениям, определяемые по формуле (Г.8 СП50.13330.2012).

$$Q_{\text{рад}}^{\text{год}} = \tau_{\text{лок}} \tau_{\text{2ок}} (A_{\text{ок1}} I_1 + A_{\text{ок2}} I_2 + A_{\text{ок3}} I_3 + A_{\text{ок4}} I_4)$$

Данные для расчета приведены в таблице 6.3.1.

Таблица 6.3.1

Города и районные центры	Вертикальные поверхности с ориентацией на				
	С	СВ/СЗ	В/З	ЮВ/ЮЗ	Ю
Средняя величина суммарной солнечной радиации для г. Мурманск (Таблица 9 СП 131.13330-2020)	70	71	130	322	456
Площадь окон здания	-	21	-	21	-

$\tau_1 = 0,8$ - коэффициент затенения непрозрачными элементами

$\tau_2 = 0,75$ - коэффициент относительного пропускания солнечной радиации

$$Q_{\text{рад}}^{\text{год}} = 0,8 * 0,75 * (68 * 21 + 134,9 * 21) = 4763 \text{ МДж}$$

$$\text{Крад} = (11,6 * 4763) / (1214 * 5541,9) = 0,008 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \cdot \text{°C})$$

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

						0017/21-00-ЭЭ	Лист
							9
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

3.6.4. Расчетная удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания

Расчетные теплотери здания соответствуют максимальному дефициту теплоты в каждом помещении при расчетной температуре наружного воздуха t_n , за которую принимается средняя температура наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,92.

Удельный расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию

Удельный расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период q , кВт·ч/(м³·год) или, кВт·ч/(м²·год) следует определять по формулам Г.9 и Г.9а СП 50.13330.2012:

$$q = 0,024 ГСО П q_{от}^P, \text{ кВт·ч/(м}^3 \cdot \text{год)},$$

$$q = 0,024 ГСО П q_{от}^P h, \text{ кВт·ч/(м}^2 \cdot \text{год)}, \text{ где}$$

$q_{от}^P$ - расчетная удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания, рассчитана в п.7 данного раздела, равна 0,26 Вт/(м³·С);

h - средняя высота этажа здания, м, равная $V_{от} / A_{от} = 8,5$ м

$$q = 0,024 ГСО П q_{от}^P = 0,024 * 5541,9 * 0,26 = 34,58 \text{ кВт·ч/(м}^3 \cdot \text{год)},$$

$$q = 0,024 ГСО П q_{от}^P h = 0,024 * 5541,9 * 0,26 * 8,5 = 293,94 \text{ кВт·ч/(м}^2 \cdot \text{год)}$$

Общие теплотери здания

Расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период $Q_{от}^{год}$, кВт·ч/год, следует определять по формуле Г.10 СП 50.1330.2012

$$Q_{от}^{год} = 0,024 ГСО П V_{от} q_{от}^P = 0,024 * 5541,9 * 5439 * 0,26 = 188\ 088,54 \text{ кВт·ч/год}$$

Общие теплотери здания за отопительный период $Q_{общ}^{год}$, кВт·ч/год, следует определять по формуле Г.11 СП 50.1330.2012:

$$Q_{общ}^{год} = 0,024 ГСО П V_{от} (k_{об} + k_{вент}) = 0,024 * 5541,9 * 5439 * (0,21 + 0,801) = 151\ 918,47 \text{ кВт·ч/год}$$

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

3.7. Сведения о нормируемых показателях удельных годовых расходов энергетических ресурсов и максимально допустимых величинах отклонений от таких нормируемых показателей (за исключением зданий, строений, сооружений, на которые требования энергетической эффективности не распространяются)

Нормируемая удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию зданий за отопительный период $q_{от}^{н} = 0,266 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{С})$ по табл.14 СП 50.13330.2012.

Расчетную удельную характеристику расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания вычисляют по формуле (Г.1 СП 50.13330.2012):

$$q_{от}^{р} = [k_{об} + k_{вент} - (k_{быт} + k_{рад})\nu\xi](1 - \xi)\beta_h, \text{ где}$$

$k_{об}$ - удельная теплозащитная характеристика здания, определенная в п. 13 настоящего раздела и составляющая $0,21 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{С})$

$k_{вент}$ - удельная вентиляционная характеристика здания, рассчитана в п.6.1 данного раздела и составляет $0,801 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{С})$;

$k_{быт}$ - удельная характеристика бытовых тепловыделений здания, $\text{Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{С})$;

$k_{рад}$ - удельная характеристика тепlopоступлений в здание от солнечной радиации, $\text{Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{С})$;

коэффициент, учитывающий снижение тепlopотребления жилых зданий при наличии поквартирного учета тепловой энергии на отопление, принимается до получения статистических данных фактического снижения равным $0,1$;

β_h = коэффициент, учитывающий дополнительное тепlopотребление системы отопления, связанное с дискретностью номинального теплого потока номенклатурного ряда отопительных приборов, их дополнительными тепlopотерями через радиаторные участки ограждений, повышенной температурой воздуха в угловых помещениях, тепlopотерями трубопроводов, проходящих через неотапливаемые помещения, принят 1 ;

ν - коэффициент снижения тепlopоступлений за счет тепловой инерции ограждающих конструкций; рекомендуемые значения определяются по формуле $\nu = 0,7 + 0,000025(\text{ГСОП}-1000) = 0,814$;

ξ = коэффициент эффективности авторегулирования подачи теплоты в системах отопления, принят 0 ;

$$q_{от}^{р} = 1,011 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{С})$$

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	0017/21-00-ЭЭ	Лист
							11

3.8. 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

Проектируемое здание относится к производственным, соответственно, класс энергосбережения не присваивается (п. 10.1 СП 50.13330.2012).

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №					0017/21-00-ЭЭ	Лист
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.		Подп.

3.9. Перечень требований энергетической эффективности, которым здание, строение и сооружение должны соответствовать при вводе в эксплуатацию и в процессе эксплуатации, и сроки, в течение которых в процессе эксплуатации должно быть обеспечено выполнение указанных требований энергетической эффективности (за исключением зданий, строений, сооружений, на которые требования энергетической эффективности не распространяются)

Требования тепловой защиты будут выполнены, если тепловая оболочка зданий отвечает всем следующим требованиям (п.5.1 СП 50.13330.2012):

- а) приведенное сопротивление теплопередаче отдельных ограждающих конструкций должно быть не меньше нормируемых значений (поэлементные требования);
- б) удельная теплотехническая характеристика здания должна быть не больше нормируемого значения (комплексное требование);
- в) температура на внутренних поверхностях ограждающих конструкций будет не ниже минимально допустимых значений (санитарно-гигиеническое требование).

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.

В соответствии с п. 10.9 СП 50.13330.2012 на застройщике лежит обязанность проведения обязательного расчетно-инструментального контроля нормируемых энергетических показателей дома как при вводе дома в эксплуатацию, так и последующего их подтверждения не реже, чем один раз в пять лет.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №					0017/21-00-ЭЭ	Лист
								13
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.		Подп.

3.10. Перечень технических требований, обеспечивающих достижение показателей, характеризующих выполнение требований энергетической эффективности для зданий, строений и сооружений (за исключением зданий, строений, сооружений, на которые требования энергетической эффективности и требования оснащенности их приборами учета используемых энергетических ресурсов не распространяются), в том числе

Геометрическая характеристика здания представлена в таблице 10.1.

Таблица 10.1

Наименование параметра	значение
Отапливаемая площадь здания, A_h , м ²	639,89
Полезная площадь, A_l , м ²	639,89
Расчетная площадь, A_{l1} , м ²	639,89
Отапливаемый объем здания, V_h , м ³	5439
Общая площадь наружных стен (с учетом оконных и дверных проемов), A_S , м ²	666,64
p_{st} - длина периметра внутренней поверхности наружных стен этажа, м	103,7
h_h - высота отапливаемого объема здания, м	8,07
Суммарная площадь окон A_F , м ²	66,0
Площадь входных дверей деревянных, м ²	-
Площадь входных дверей металлических F , м ²	24,0
Площадь наружных стен $A_w = A_S - F - A_F$, м ²	566,44
Площадь покрытия, A_c , м ²	636,69
Площадь перекрытия над подвалом, A_{ed} , м ²	-
Площадь пола по грунту A_f , м ²	639,89
Общая площадь наружных ограждающих конструкций, Ансум = $A_w + F + A_c + A_f$, м ²	1943,22

Показатели объемно-планировочного решения зданий.

Коэффициент компактности здания определяется по формуле ЖЗ СП 50.13330.2012:

$$K_{\text{комп}} = \frac{A_h^{\text{сум}}}{V_{\text{от}}}$$

$$K_{\text{комп}} = 1943,22 / 5439 = 0,357$$

Коэффициент остекленности фасадов здания f определяется как отношение площадей светопроемов к суммарной площади наружных ограждающих конструкций фасада здания, включая светопроемы (СП 50.13330.2012)

$$K_{\text{ост}} = \frac{A_F}{A_{w+F+ed}} = 66 / 590,44 = 0,112$$

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

3.10.1. Требования к отдельным элементам и конструкциям зданий, строений, сооружений и к их эксплуатационным свойствам

Базовые значения требуемых сопротивлений теплопередаче

Базовые значения требуемого сопротивления теплопередаче $R_{0тр}$, $(м^2 \cdot °C)/Вт$, ограждающих конструкций рассчитываются по формуле: $R_{0тр} = a \cdot ГСОП + b$ (п.1 таблицы 3 СП 50.13330.2012)

Расчет представлен в таблице 10.1.1

Таблица 10.1.1

	Коэффициенты		Градусо-сутки отопительного периода, $°C \cdot сут/год$	Требуемое сопротивление теплопередаче $R_{0тр}$, $(м^2 \cdot °C)/Вт$
	a	b		
Стены, R_w г	0,0002	1,0	5541,9	2,11
Покрытие, R_c г	0,00025	1,5		2,86
Окна и витражи, R_{Fr}	0,000025	0,2		0,34

Нормируемое значение сопротивления теплопередаче входных дверей и ворот $R_{норм0 дв}$ должно быть не менее $0,6 R_{норм0 ст}$ стен зданий, определяемого по формуле:

$$R_{0}^{норм} = \frac{(t_{в} - t_{н})}{\Delta t^{н} \alpha_{в}}$$

где $\alpha_{в}$ - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, принимаемый по таблице 4 СП 50.13330.2012.

$$\alpha_{в} = 8,7 \text{ Вт}/(м^2 \cdot °C),$$

$t_{в}; t_{н}$ – те же, что в п.2 настоящего раздела.

$\Delta t_{н}$ - нормируемый температурный перепад между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции, $°C$, (таблица 5 СП 50.13330.2012), но не более $7 °C$

$$\Delta t_{н} = t_{в} - t_{р},$$

где $t_{р}$ – температура точки росы, принята по приложению Р СП 23-101-2003 равной $8,21 °C$

$$\Delta t_{н} = 16 - 8,24 = 7,76, \text{ следовательно принимаем } \Delta t_{н} \text{ равной } 7 °C$$

$$R_{норм0 ст} = (16 - (-28)) / 7 * 8,7 = 0,72$$

$$R_{норм0 дв} = 0,6 * 0,72 = 0,43$$

Значение требуемого сопротивления теплопередаче $R_{0тр}$ неутепленных полов составляет, $(м^2 \cdot °C)/Вт$:

I зона - 2,1

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

II зона – 4,3

III зона – 8,6

3.11. Перечень мероприятий по обеспечению соблюдения установленных требований энергетической эффективности и требований оснащенности зданий, строений и сооружений приборами учета используемых энергетических ресурсов (за исключением зданий, строений, сооружений, на которые требования энергетической эффективности и требования оснащенности их приборами учета используемых энергетических ресурсов не распространяются), 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, и если это предусмотрено в задании на проектирование, - требований к устройствам, технологиям и материалам, используемым в системах электроснабжения, водоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха и газоснабжения, позволяющих исключить нерациональный расход энергии и ресурсов как в процессе строительства, реконструкции, капитального ремонта, так и в процессе эксплуатации

В целях экономии электроэнергии проектом предусматривается:

- радиальное построение схемы электроснабжения;
- применение комплектного электрооборудования;
- автоматизация производственного процесса;
- установка электронных счетчиков для учета потребляемой электроэнергии;
- размещение источника питания (ВРУ кВ) по возможности, ближе к центру электрических нагрузок;
- применение кабелей с медными жилами, обеспечивающих минимальные потери электроэнергии, для электрических линий /380/220 В;
- равномерное распределение однофазных нагрузок по фазам;
- применение экономичных светильников; экономия электроэнергии осуществляется за счет применения источников света с повышенной светоотдачей;
- применение схемы управления освещением с возможностью как полного, так и частичного включения светильников с учетом режимов работы в помещениях;
- управление включением освещения на технологических сооружениях по зонам обслуживания;
- включение наружного освещения от фотореле.

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

						0017/21-00-ЭЭ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата		16

3.12. Перечень мероприятий по учету и контролю расходования используемых энергетических ресурсов

Согласно Федеральному закону №261 от 23.11.2009, все потребляемые энергетические ресурсы подлежат обязательному учету с применением приборов учета используемых энергетических ресурсов.

Учет электроэнергии предусматривается счетчиком, установленном в РУ-0,4кВ станции водопроводных сооружений.

Для контроля за расходом воды на хозяйственно-питьевые и производственные нужды установлены расходомеры типа «Взлет ЭР».

3.13. 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)

Проектом предусматривается устройство ограждающих конструкций из легких многослойных металлических сэндвич-панелей полной заводской готовности с эффективным негорючим утеплителем на основе базальтового волокна и декоративно-антикоррозионным покрытием.

Толщина утеплителя:

- стены – 150 мм;

- покрытие – 150 мм

Определим сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций в зависимости от количества и материалов слоев согласно п.5.4 СП 50.13330.2012 по формуле Е.6.

$$R_0^{устп} = \frac{1}{\alpha_{в}} + \sum_s R_s + \frac{1}{\alpha_{н}}$$

Согласно табл.4 СП 50.13330.2012 - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности - $\alpha_{в} = 8,7 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°С})$.

По табл. 6 СП 50.13330.2012 - коэффициент теплоотдачи наружной поверхности - $\alpha_{н}=23 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°С})$.

Коэффициент теплопроводности λ_0 принят по таблице Т.1 СП 50.13330.2012 с учетом условий класса эксплуатации конструкций – А.

Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №					0017/21-00-ЭЭ	Лист
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.		

Стены

Таблица 13.1

Наименование материала, толщина слоя	Коэффициент теплопроводности λ_0 , Вт/(м \times °С)
Утеплитель сэндвич панель утепленная $\delta=150$ мм	0,06

$$R_{0\text{усл ст}} = 1/8,7 + 1/23 + 0,15/0,06 = 2,66 \text{ м}^2\cdot\text{°C}/\text{Вт}$$

$R_{0\text{услст}} = 2,66 \text{ м}^2\cdot\text{°C}/\text{Вт}$ больше $R_w \text{ г} = 2,11 \text{ м}^2\cdot\text{°C}/\text{Вт}$, что удовлетворяет требованиям п.5.1 СП 50.13330.2012.

Таблица 13.3

Наименование материала, толщина слоя	Коэффициент теплопроводности λ_0 , Вт/(м \times °С)
Стена кирпич $\delta=380$ мм	0,64
Утеплитель минеральная вата $\delta=120$	0,046

$$R_{0\text{усл ст}} = 1/8,7 + 1/23 + 0,12/0,046 + 0,38/0,64 = 3,36 \text{ м}^2\cdot\text{°C}/\text{Вт}$$

$R_{0\text{услст}} = 3,36 \text{ м}^2\cdot\text{°C}/\text{Вт}$ больше $R_w \text{ г} = 2,11 \text{ м}^2\cdot\text{°C}/\text{Вт}$, что удовлетворяет требованиям п.5.1 СП 50.13330.2012.

Покрытие

Таблица 13.4

Наименование материала, толщина слоя	Коэффициент теплопроводности λ_0 , Вт/(м \times °С)
Утеплитель сэндвич панель утепленная $\delta=150$ мм	0,046

$$R_{0\text{усл покр}} = 1/8,7 + 1/23 + 0,15/0,046 = 3,42 \text{ м}^2\cdot\text{°C}/\text{Вт}$$

$R_{0\text{услпокр}} = 3,42 \text{ м}^2\cdot\text{°C}/\text{Вт}$ больше $R_c \text{ г} = 2,86 \text{ м}^2\cdot\text{°C}/\text{Вт}$, что удовлетворяет требованиям п.5.1 СП 50.13330.2012.

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

							0017/21-00-ЭЭ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			18

Полы

Сопротивление теплопередаче неутепленных полов по грунту и стен, расположенных ниже уровня земли, следует определять согласно п.Е.7 прил. Е СП.50.13330.2012.

$$R_{0, \text{пол}} = R_n + \delta / \lambda_n$$

Где R_n , ($\text{м}^2 \cdot \text{°C}$) / Вт:

2,1 - для I зоны;

4,3 - "-" II "-";

8,6 - "-" III "-";

14,2 - "-" IV "- (по зонам шириной 2 м, параллельным наружным стенам)

$$R_{0\text{усл}1} = 2,1 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$$

$$R_{0\text{усл}2} = 4,3 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$$

$$R_{0\text{усл}3} = 8,6 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$$

$$R_{0\text{усл}4} = 14,2 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$$

Окна

ПВХ профиль с двухкамерным стеклопакетом с показателем приведенного сопротивления теплопередаче 0,48.

$R_{0\text{усл}ок} = 0,48 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$ больше $R_0 \text{ г} = 0,31 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$, что удовлетворяет требованиям п.5.1 СП 50.13330.2012.

Двери

Двери металлические утепленные

Приведенное сопротивление теплопередаче, $R_{\text{усл}дв} = 0,83 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)} / \text{Вт}$.

Результаты расчета сведены в таблицу 13.5.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							0017/21-00-ЭЭ	Лист
										19
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

Таблица 13.5

Наименование фрагмента	nt,i	Пло- щади Аф,i	Приведенное со- противление Ro,ипр, (м2·°C)/Вт	nt,i* Аф,i/ Ro,ипр, Вт/°C	%
Стены	1	463,57	2,66	174,24	23,86
Стены	1	113,07	3,36	33,65	5,82
Покрытие	1	636,69	3,42	186,17	32,76
Пол по зонам	I	196,51	2,1	174,27	10,11
	II	125,0	4,3	29,07	6,43
	III	125,38	8,6	14,58	6,45
	IV	193	14,2	13,59	9,93
Окна	1	66	0,48	137,50	3,40
Входные двери	1	24	0,83	28,92	1,24
Сумма	-	1943,22	39,95	792,02	100,00

Комплексное требование

Удельная теплозащитная характеристика здания должна быть не больше нормируемого значения (комплексное требование).

Нормируемое значение удельной теплозащитной характеристики здания АБК, ктроб, Вт/(м3·°C) согласно п.5.5 СП 50.13330.2012 рассчитано по формуле:

$$k_{об}^{тр} = \frac{0,16 + \frac{10}{\sqrt{V_{от}}}}{0,00013 \cdot ГСОП + 0,61} = 0,477 \text{ Вт/(м}^2\text{·°C)}.$$

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

						0017/21-00-ЭЭ	Лист 20
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата		

Минимальная теплозащитная характеристика здания независимо от объема определяется по формуле:

$$\text{Принимаем максимальное } k_{об}^{пр} = 0,22 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$$

Удельная теплозащитная характеристика здания, $k_{об}$, Вт/($\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C}$), рассчитывается по формуле (Ж.1) СП 50.13330.2012:

$$k_{об} = \frac{1}{V_{ом}} \sum \left[n_{t,i} \frac{A_{\phi,i}}{R_{o,j}^{np}} \right] = \frac{1}{5439} * 792,02 = 0,24 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$$

где значения $n_{t,i}$, $A_{\phi,i}$; $n_{t,i} * A_{\phi,i} / R_{o,i}^{np}$ принимаются по таблице 13.5.

$k_{об} = 0,24 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$ не меньше $k_{троб} = 0,22 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$, что удовлетворяет требованиям п.5 СП 50.13330.2012.

Санитарно-гигиеническое требование

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

Температура внутренней поверхности ограждающей конструкции 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 – минус $29 ^\circ\text{C}$ (в соответствии с пояснениями к формуле 5.4 СП 50.13330.2012).

Температура точки росы внутреннего воздуха $+8,21 ^\circ\text{C}$ (приложение Р СП 23-101-2004).

Температуру внутренней поверхности наружных ограждений t_{int} следует определять по формуле (п. 9.2.5 СП 23-101-2004):

$$t_{int} = t_{int} - (n(t_{int} - t_{ext}) / (R_{Fr} \cdot \alpha_{int}))$$

α_{int} = коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, Вт/($\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}$), принимаемый по таблице 4 СП.50.13330.2012: 8,7 – для стен и потолков; 8,0 – для окон

n - коэффициент, учитывающий зависимость положения наружной поверхности ограждающих конструкций по отношению к наружному воздуху, $n = 1$

Стены.

$$t_{int} = 16 - [(16 + 28) / (2,66 * 8,7)] = 14,11 ^\circ\text{C} (> 8,21 ^\circ\text{C}).$$

Стены.

$$t_{int} = 16 - [(16 + 28) / (3,36 * 8,7)] = 14,5 ^\circ\text{C} (> 8,21 ^\circ\text{C}).$$

Взам. инв. №						
	Подпись и дата					
Инв. № подл.						
	Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
0017/21-00-ЭЭ						Лист
						21

Покрытие

$$\tau_{int} = 16 - [(16 + 28)/(3,42*8,7)] = 14,53 \text{ }^\circ\text{C} (> 8,21 \text{ }^\circ\text{C}).$$

Следовательно, конденсат на поверхности стен выпадать не будет.

Окна

Минимальная температура внутренней поверхности остекления вертикальных светопрозрачных конструкций, т.е. с углом наклона к горизонту 45° и более (кроме производственных зданий) должна быть не ниже 3 °С, для производственных зданий - не ниже 0 °С (п.5.7 СП 50.13330.2012).

$$\tau_{int} = 16 - [(16 + 29)/(0,46*8,0)] = 4,28 \text{ }^\circ\text{C} (> 0 \text{ }^\circ\text{C}).$$

Следовательно, температура внутренней поверхности ограждающих конструкций при расчетных условиях удовлетворяет требованиям СП 50.13330.2012

3.14. 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 воздухопроводов), горячего водоснабжения, оборотного водоснабжения и повторного использования тепла подогретой воды, решений по отделке помещений, решений, обеспечивающих естественное освещение помещений с постоянным пребыванием людей

В здании очистных сооружений принята система отопления вертикальная двухтрубная, с нижней разводкой магистральных трубопроводов по первому этажу, с тупиковым движением теплоносителя. В помещении галереи трубопроводов запроектирована воздушная система отопления вместе с резервной двухтрубной, вертикальной, водяной системой отопления. В помещении электрощитовой и воздуходувной отопление осуществляется с помощью электроконвектора.

На основании СП 60.13330.2016 приложение Д11 (для производственных зданий), в качестве отопительных приборов, в хозяйственно-бытовых помещениях и лабораториях приняты биметаллические радиаторы Base 500 и Base 350. Для технических помещений приняты регистры из гладких стальных труб диаметром Ду100 и Ду150.

Регулирование теплоотдачи нагревательных приборов на основании СП60.133330.2012 п 6.2.7 производится вручную с помощью запорно-регулирующих клапанов. Клапаны устанавливаются на подводке радиатора подающего трубопровода, на обратном трубопроводе устанавливаются шаровые краны с полусгоном.

Удаление воздуха из каждого отопительного прибора производится с помощью крана Маевского, установленного на каждый радиатор и регистр.

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

						0017/21-00-ЭЭ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата		

Спуск воды систем отопления осуществляется самотеком, в канализацию. Перед сливом теплоноситель должен остыть до нормируемой температуры 40 °С.

3.15. Спецификации 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

Кабельные линия проложены в земляной траншее на глубине 1,0 м от планировочной отметки земли. При пересечении кабельных линий с подземными коммуникациями и дорогами, кабели проложены в ПНД трубе, в соответствии с рекомендациями типовой серии А5-92. Ввод кабеля в здания выполнить в ПНД трубе через отверстие фундаменте (см. серию А5-92).

Рабочие и резервные кабельные линии выполнены кабелями марки от РУ-0,4кВ выполнено кабельными линиями марки ВББШв на напряжение до 1кВ.

Выход кабелей происходит из здания в прямках, в месте прохода через стену кабели прокладываются в ПНД трубах.

Кабельные вводы в здание следует выполнять в трубах на глубине не менее 0,5 м и не более 2 м от поверхности земли. При этом в одну трубу следует затягивать один силовой кабель. Трубы следует прокладывать с уклоном в сторону улицы. Концы труб, а также сами трубы при прокладке через стену должны быть тщательно заделаны для исключения возможности проникания в помещения влаги и газа.

Радиусы изгиба кабелей и проводов, исходя из условий их прокладки и выполнения соединений, ответвлений и присоединений жил, должны быть не менее указанных в стандартах, технических условиях.

Кабельные линии внутри зданий выполнены в ПВХ трубах скрыто под штукатуркой, в пустотах плит перекрытия, за подвесными потолками. В ПВХ трубах кабели прокладываются по одному.

По техническим помещениям кабели прокладываются открыто с креплением скобами, в остальных помещениях скрыто.

Для закрепления кабелей, прокладываемых в бороздах (штробах), к основанию строительных конструкций следует применять пластмассовые или оцинкованные скобы или фикса-торы или аналогичные им пластмассовые пряжки или "примораживать" кабели в отдельных местах наметом из алебастрового или цементного раствора.

Кабельные проходки через стены, перегородки и перекрытия в производственных помещениях и кабельных сооружениях должны быть осуществлены через отрезки труб, короба, отфактурованные отверстия в железобетонных конструкциях или открытые проемы. Зазоры в отрезках труб, коробах и проемах после прокладки кабелей должны быть заделаны специальным материалом, удовлетворяющим требованиям ГОСТ Р 53310, СП 2.13130. Кабельная про-ходка должна быть выполнена таким образом, чтобы конструкция ее позволяла в процессе эксплуатации до-бавлять новые или менять ранее проложенные кабельные линии.

В качестве материала кабельной проходки могут быть использованы минераловатные плиты, огнестойкие герметики, терморасширяющиеся материалы или аналогичные.

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

						0017/21-00-ЭЭ	Лист 23
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата		

3.18. Описание схемы прокладки наружного противопожарного водопровода

Для целей наружного пожаротушения проектируемого объекта в соответствии с требованиями п. 5.3, табл. 3 СП 8.13130.2020 и Федерального закона № 123-ФЗ для производственного здания категорией Д, при объеме пожарного отсека более 5, но не более 20 тыс. м³, здания функциональной пожарной опасности Ф5.1 требуемый расход воды составляет - 10 литров в секунду.

Наружное пожаротушение осуществляется от двух пожарных гидрантов.

Минимальный свободный напор в сети составляет – 10 м вод. ст. Пожарные гидранты предусмотрены на расстоянии ПГ1 – 11 метров, ПГ-2 на расстоянии 152 метров, с учётом прокладки рукавных линий по дорогам с твёрдым покрытием.

На здании предусмотрена установка указателей пожарных гидрантов (2 шт.) в соответствии с требованиями ГОСТ 12.4.009-83 и ГОСТ 12.4.026-76.

На проектируемую территорию производственного объекта предусмотрены два въезды для автотранспорта и пожарных машин. Проезд пожарных автомобилей к проектируемому зданию предусмотрен, в соответствии с положениями ч.4, ФЗ№123 с двух продольных сторон здания, так как ширина здания объекта составляет более 18 метров. Требуемая ширина проездов для пожарной техники, в соответствии с п. 8.6 СП 4.13130.2013, для производственного здания принята не менее 3,5 метров. Расстояние от внутреннего края проезда до стен здания, принята в пределах нормативного значения, 5 – 8 метров. Проезд пожарных автомобилей имеет асфальтобетонное покрытие рассчитанное на нагрузку от пожарных машин (не менее 16 тонн на ось). Проезды, подъезды для пожарной техники, расположение пожарных гидрантов см. лист 1 графической части.

3.19. Сведения об инженерных сетях и источниках обеспечения строительной площадки водой, электроэнергией, тепловой энергией

Расчет потребности в электроэнергии, сжатом воздухе, водоснабжении произведен согласно МДС 12-46.2008.

Потребность в сжатом воздухе, м³/мин, определяется по формуле

$$Q = 1,4 \sum q \cdot K_o = 1,4 \cdot (0,9 + 0,9) \cdot 0,9 = 2,268 \text{ м}^3 / \text{мин} ,$$

где $\sum q$ - общая потребность в воздухе пневмоинструмента (2 пневмотрамбовки с расходом воздуха 0,9 м³/мин);

K_o - коэффициент при одновременном присоединении пневмоинструмента - 0,9.

Для освещения стройплощадки применяются прожектора заливающего света ПЗС-35 мощностью 500 Вт.

Минимальное количество прожекторов N определяем по формуле

$$N > (P \times E \times S) / P = (0,25 \times 2 \times 2650) / 500 \approx 2,65 \text{ шт.},$$

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

						0017/21-00-ЭЭ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		25

где, $P = 0,25$ - коэффициент освещённости;
 $E = 2 \text{ Лк}$ - норма освещённости стройплощадки;
 $S = 2650 \text{ м}^2$ - площадь стройплощадки;
 $P = 500 \text{ Вт}$ - мощность одного прожектора.

Принимаем $N = 3$ шт.

Расчет проведен в соответствии с ГОСТ 12.1.046-2014 «ССБТ. Строительство. Нормы освещения строительных площадок».

Определение потребной мощности источников временного электроснабжения производится путем выявления электрических нагрузок токоприемников.

Потребность в электроэнергии, $\text{кВ}\cdot\text{А}$, определяется на период выполнения максимального объема строительно-монтажных работ по формуле

$$P = L_x \left(\frac{K_1 P_M}{\cos E_1} + K_3 P_{O.B.} + K_4 P_{O.H.} + K_5 P_{C.B.} \right),$$

где $L_x = 1,05$ - коэффициент потери мощности в сети;

P_M - сумма номинальных мощностей работающих электромоторов (трамбовки, вибраторы, электродрели, перфораторы и т.д.);

Номинальная мощность вибратора поверхностного $0,9 \text{ кВт}$ (1 шт.);

Номинальная мощность вибратора глубинного $1,3 \text{ кВт}$ (1 шт.);

Номинальная мощность электродрели $0,55 \text{ кВт}$ (2 шт.);

Номинальная мощность перфоратора $0,8 \text{ кВт}$ (2 шт.);

Номинальная мощность бетоносмесителя $1,0 \text{ кВт}$ (1 шт.);

Номинальная мощность растворосмесителя $1,5 \text{ кВт}$ (1 шт.);

$P_{O.B.}$ - суммарная мощность внутренних осветительных приборов, устройств для электрообогрева;

$P_{O.H.}$ - мощность осветительных приборов, для наружного освещения объектов и территории, мощность 1 прожектора - $0,5 \text{ кВт}$ (3 прожекторов);

$P_{C.B.}$ - то же, для сварочных аппаратов инверторного типа (2 шт.). Мощность сварочного аппарата составляет $4,84 \text{ кВт}$;

$\cos E_1 = 0,7$ - коэффициент потери мощности для силовых потребителей электромоторов;

$K_1 = 0,5$ - коэффициент одновременности работы электромоторов;

$K_3 = 0,8$ - то же, для внутреннего освещения;

$K_4 = 0,9$ - то же, для наружного освещения.

$K_5 = 0,6$ - то же, для сварочных трансформаторов.

$$P_{1200} = 1,05 \cdot \left(\frac{0,5 \cdot 7,4}{0,7} + 0,8 \cdot 2,256 + 0,9 \cdot 1,5 + 0,6 \cdot 9,68 \right) = 14,96 \text{ кВА}.$$

Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист	
			0017/21-00-ЭЭ							26
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата		

$$P_{2\text{год}} = 1,05 \cdot \left(\frac{0,5 \cdot 7,4}{0,7} + 0,8 \cdot 2,169 + 0,9 \cdot 1,0 + 0,6 \cdot 9,68 \right) = 13,73 \text{кВА}.$$

Таблица 19.1 – Расчет мощности внутреннего освещения и отопления.

Потребители электроэнергии	Единица измерения	Количество	Удельная мощность, кВт/ м ²	Мощность, кВт
1. Контора	м ²	20	0,015	0,3
2. Гардеробная	м ²	39,2	0,015	0,588
3. Помещение для обогрева рабочих	м ²	3,92	0,015	0,06
4. Умывальная	м ²	2,81	0,015	0,042
5. Сушилка	м ²	7,84	0,015	0,118
6. Туалет мужской. Туалет женский	м ²	2,2 1,9	0,015	0,033 0,029
7. Комната приема пищи	м ²	12	0,015	0,18
8. Закрытый отапливаемый склад	м ²	16,2	0,015	0,243
9. Закрытый неотапливаемый склад	м ²	16,2x2	0,015	0,486
10. Пункт охраны	м ²	6	0,015	0,09
Итого на внутреннее освещение				2,169

Временное водоснабжение на строительной площадке предназначено для обеспечения производственных, хозяйственно-бытовых нужд и для пожаротушения. Потребный расход воды, л/сек, определяется по формуле

$$Q = Q_b + Q_{np} + Q_{пож}$$

где Q_b , Q_{np} , $Q_{пож}$ – расход воды соответственно на бытовые, производственные нужды и пожаротушение, л/с.

Расход воды на бытовые нужды складывается из:

Q_b^I – расход воды на умывание, принятие пищи и другие бытовые нужды и
 Q_b^{II} – расход воды на принятие душа.

Расход воды на бытовые нужды определяется по формулам

$$Q_b^I = \frac{NbK_1}{8 \cdot 3600} = \frac{71 \cdot 15 \cdot 1,2}{8 \cdot 3600} = 0,044 \text{ л/сек},$$

Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №					0017/21-00-ЭЭ	Лист
								27
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.		Подп.

$$Q_{6.200}^I = \frac{NbK_1}{8 \cdot 3600} = \frac{66 \cdot 15 \cdot 1,2}{8 \cdot 3600} = 0,041 \text{ л/сек,}$$

$$Q_{6.100}^{II} = \frac{N\alpha K_1}{t \cdot 3600} = \frac{71 \cdot 30 \cdot 0,4}{0,75 \cdot 3600} = 0,316 \text{ л/сек,}$$

$$Q_{6.200}^{II} = \frac{N\alpha K_1}{t \cdot 3600} = \frac{66 \cdot 30 \cdot 0,4}{0,75 \cdot 3600} = 0,293 \text{ л/сек,}$$

где N – расчетное число работников в смену – 71 (в первый год) и 66 (во второй год) человек;

b – норма водопотребления на 1 человека в смену - 15 л;

α – норма водопотребления на 1 человека пользующегося душем - 30 л;

K_1 – коэффициент неравномерности потребления воды (принимается в размере от 1,2 - 1,3);

K_2 – коэффициент, учитывающий число моющихся от наибольшего числа рабочих в смену (принимается в размере от 0,3 - 0,4);

δ – число часов в рабочую смену;

t – время работы душевой установки в часах (принимается 0,75 часа).

Расход воды на производственные нужды определяется по формуле

$$Q_{np} = \frac{1,2K_3 \sum q}{n \cdot 3600} = 0,031 \text{ л/сек,}$$

где 1,2 – коэффициент на неучтенные расходы воды;

K_3 – коэффициент неравномерности водопотребления - 1,5;

n – число часов работы в смену - 8 ч;

$\sum q$ – суммарный расход воды в смену в литрах на все производственные нужды, совпадающие во времени работы - 500 л (уточнить в ППР).

Расход воды на период строительства без учета нужд на пожаротушение составит: $Q = 0,054 + 0,324 + 0,031 + 5 = 5,409 \text{ л/сек.}$

Водоотведение равно суммарному расходу воды на бытовые нужды, равно 0,36 л/сек – 1 год строительства и 0,334 л/сек – 2 год строительства.

Расход воды для пожаротушения на период строительства принимаем 5 л/сек.

Потребное количество электроэнергии, топлива, пара, воды, сжатого воздуха приведено в таблице 10.5.

Точный расчет количества топлива и горюче-смазочных материалов приведен в разделе «Смета на строительство объектов капитального строительства»

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	0017/21-00-ЭЭ				Лист
										28

настоящего Проекта.

В связи с тем, что в технологических процессах устройства или монтажа элементов, конструкций зданий и сооружений Объекта, применение пара не предусмотрено, расчет его количества не производился.

по формуле

Расход воды для пожаротушения на период строительства принимаем 5 л/сек.

Потребное количество электроэнергии, топлива, пара, воды, сжатого воздуха приведено в таблице 19.2.

Таблица 19.2.

Наименование ресурсов	Ед. изм.	Количество	
		1 год	2 год
Электроэнергия	кВ·А	14,96	13,73
Вода	л/сек	5,391	5,365
Сжатый воздух	м ³ /мин	2,268	2,268

Точный расчет количества топлива и горюче-смазочных материалов приведен в разделе «Смета на строительство объектов капитального строительства» настоящего Проекта.

В связи с тем, что в технологических процессах устройства или монтажа элементов, конструкций зданий и сооружений Объекта, применение пара не предусмотрено, расчет его количества не производился.

Ив. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист	
			0017/21-00-ЭЭ							29
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата		

3.20. Перечень принятых сокращений

АВР – автоматический ввод резерва

ВРУ – вводно-распределительное устройство

ГЗШ - главная заземляющая шина

КИП и А – контрольно-измерительные приборы и автоматика

КИП – контрольно-измерительные приборы

ЩР – щит распределительный

Ив. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							0017/21-00-ЭЭ	Лист
										30
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата		

3.21. Перечень нормативной документации

Постановление Правительства РФ от 16.02.2008 г. № 87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию»;

Приказ Министерства экономического развития РФ от 17.02.2010 №61 «Об утверждении примерного перечня мероприятий в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности, который может быть использован в целях разработки региональных, муниципальных программ в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности»;

Федеральный закон от 23.11.2009 №261 «Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации»;

Федеральный закон №123 «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» (с изменением на 13 июля 2015 г);

СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003»;

СП 23-101-2004 «Проектирование тепловой защиты зданий»;

СП 131.13330-2012 Актуализированная редакция СНиП 23-01-99* «Строительная климатология»;

СП 28.13330.2012 «Защита строительных конструкций от коррозии. Актуализированная редакция СНиП 2.03.11-85»;

СП 48.13330.2011 «Организация строительства». Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004;

СП 52.13330.2011 «Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95*»;

СП 118.13330.2012 «Общественные здания и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009»;

ГОСТ 30494-2011 «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны».

Взам. инв. №	Подпись и дата	Инв. № подл.							0017/21-00-ЭЭ	Лист
										31
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата		

4 Заверение проектной организации

Проектная документация разработана в соответствии с градостроительным планом земельного участка, заданием на проектирование, требованиями Федерального закона № 384-ФЗ от 30.12.2009г., градостроительным регламентом, техническими регламентами, в том числе устанавливающими требования по обеспечению безопасной эксплуатации зданий, строений, сооружений и безопасного использования прилегающих к ним территорий, и с соблюдением технических условий.

Главный инженер проекта

Р.Т. Давлетшин

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
			0017/21-00-ЭЭ						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				

5 Приложения

Ив. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №					Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	0017/21-00-ЭЭ	33

Приложение 1.

**Энергетический паспорт
«Служебно-техническое здание с блоком емкостей»**

1 Общая информация

Дата заполнения (число, месяц, год)	Декабрь 2021 г.
Адрес здания	Мурманская область, г.о. Мурманск, территория Мурманск -17
Разработчик проекта	ООО «Инновационная компания «Экобиос»
Адрес и телефон разработчика	
Шифр проекта	0017/21-01-ЭЭ
Назначение здания, серия	производственное
Этажность, количество секций	1
Количество квартир	-
Расчетное количество жителей или служащих	7
Размещение в застройке	Отдельно стоящее
Конструктивное решение	Каркасное. Стены из и кровля из сэндвич-панелей заводского изготовления на ж/б фундаменте

2 Расчетные условия

Наименование расчетных параметров	Обозначение параметра	Единица измерения	Расчетное значение
1 Расчетная температура наружного воздуха для проектирования теплозащиты	$t_{\text{н}}$	°С	-28
2 Средняя температура наружного воздуха за отопительный период	$t_{\text{от}}$	°С	-3,3
3 Продолжительность отопительного периода	$z_{\text{от}}$	Сут/год	273

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

						0017/21-00-ЭЭ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата		34

4 Градусо-сутки отопительного периода	ГСОП	°С·сут/год	5541,9
5 Расчетная температура внутреннего воздуха для проектирования теплозащиты	$t_{в}$	°С	+17
6 Расчетная температура чердака	$t_{черд}$	°С	-
7 Расчетная температура техподполья	$t_{подп}$	°С	-

3 Показатели геометрические

Показатель	Обозначение и единица измерения	Расчетное проектное значение	Фактическое значение
8 Сумма площадей этажей здания	$A_{от}, м^2$	639,89	
9 Площадь жилых помещений	$A_{ж}, м^2$	-	
10 Расчетная площадь (общественных зданий)	$A_{р}, м^2$	-	
11 Отапливаемый объем	$V_{от}, м^3$	5439	
12 Коэффициент остекленности фасада здания	f	0,0069	
13 Показатель компактности здания	$K_{комп}$	0,357	
14 Общая площадь наружных ограждающих конструкций здания, в том числе:	$A_{н}^{сум}, м^2$	1943,22	

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

0017/21-00-ЭЭ

Лист

35

фасадов	$A_{\text{фас}}$	666,64
стен (раздельно по типу конструкции)	$A_{\text{ст}}$	576,64
окон и балконных дверей	$A_{\text{ок.1}}$	66,0
витражей	$A_{\text{ок.2}}$	-
фонарей	$A_{\text{ок.3}}$	-
окон лестнично-лифтовых узлов	$A_{\text{ок.4}}$	-
балконных дверей наружных переходов	$A_{\text{дв}}$	-
входных дверей и ворот (раздельно)	$A_{\text{дв}}$	24,0
покрытий (совмещенных)	$A_{\text{покр}}$	636,69
чердачных перекрытий	$A_{\text{черд}}$	-
перекрытий "теплых" чердаков (эквивалентная)	$A_{\text{черд.т}}$	-
перекрытий над техническими подпольями или над неотапливаемыми подвалами (эквивалентная)	$A_{\text{цок1}}$	-
перекрытий над проездами или под эркерами	$A_{\text{цок2}}$	-
стен в земле и пола по грунту (раздельно)	$A_{\text{цок3}}$	-

4 Показатели теплотехнические

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

0017/21-00-ЭЭ

Лист

36

Показатель	Обозначение и единица измерения	Нормируемое значение	Расчетное проектное значение	Фактическое значение
15 Приведенное сопротивление теплопередаче наружных ограждений, в том числе:	$R_{o,пр}^{\text{пр}}, \text{м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$			
стен (раздельно по типу конструкции)	$R_{o,ст}^{\text{пр}}$			
из сэндвич-панелей		2,11	2,66	
кирпичных утепленных облицованных профилированным листом		2,11	3,36	
окон и балконных дверей	$R_{o,ок1}^{\text{пр}}$	0,31	0,48	
витражей	$R_{o,ок2}^{\text{пр}}$	-	-	
фонарей	$R_{o,ок3}^{\text{пр}}$	-	-	
окон лестнично-лифтовых узлов	$R_{o,ок4}^{\text{пр}}$	-	-	
балконных дверей наружных переходов	$R_{o,дв}^{\text{пр}}$	-	-	
входных дверей и ворот (раздельно)	$R_{o,дв}^{\text{пр}}$	0,74	0,83	
покрытий (совмещенных)	$R_{o,покр}^{\text{пр}}$	2,86	3,42	
чердачных перекрытий	$R_{o,черд}^{\text{пр}}$	-	-	

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

0017/21-00-ЭЭ

Лист

37

перекрытий "теплых" чердаков (эквивалентное)	$R_{o, черд.т}^{пр}$	-	-	
перекрытий над техническими подпольями или над неотапливаемыми подвалами (эквивалентное)	$R_{o, цок1}^{пр}$	-	-	
перекрытий над проездами или под эркерами	$R_{o, цок2}^{пр}$	-	-	
стен в земле и пола по грунту (раздельно)	$R_{o, цок3}^{пр}$			
		I	2,1	2,1
		II	4,3	4,3
		III	8,6	8,6
	IV	14,20	14,20	

5 Показатели вспомогательные

Показатель	Обозначение показателя и единицы измерения	Нормируемое значение показателя	Расчетное проектное значение показателя
16 Общий коэффициент теплопередачи здания	$K_{общ}$, Вт/(м·°С)	0,22	
17 Средняя кратность воздухообмена здания за отопительный период при удельной норме воздухообмена	$n_{в}$, ч ⁻¹	0,56	
18 Удельные бытовые тепловыделения в здании	$q_{быт}$, Вт/м ²	0,309	

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

0017/21-00-ЭЭ

Лист

38

19 Тарифная цена тепловой энергии для проектируемого здания	$C_{\text{тепл}}$, руб/кВт·ч		

6 Удельные характеристики

Показатель	Обозначение показателя и единицы измерения	Нормируемое значение показателя	Расчетное проектное значение показателя
20 Удельная теплозащитная характеристика здания	$k_{\text{об}}$, Вт/(м ³ ·°С)	0,22	0,24
21 Удельная вентиляционная характеристика здания	$k_{\text{вент}}$, Вт/(м ³ ·°С)		0,801
22 Удельная характеристика бытовых тепловыделений здания	$k_{\text{быт}}$, Вт/(м ³ ·°С)		0,0005
23 Удельная характеристика теплопоступлений в здание от солнечной радиации	$k_{\text{рад}}$, Вт/(м ³ ·°С)		0,008

7 Коэффициенты

Показатель	Обозначение показателя и единицы измерения	Нормативное значение показателя
24 Коэффициент эффективности авторегулирования отопления	ξ	0
25 Коэффициент, учитывающий снижение теплопотребления жилых зданий при наличии поквартирного учета тепловой энергии на отопление	ξ	0

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

0017/21-00-ЭЭ

26 Коэффициент эффективности рекуператора	$k_{эф}$	0
27 Коэффициент, учитывающий снижение использования теплоступлений в период превышения их над теплотерями	ν	0,8
28 Коэффициент учета дополнительных теплотер системы отопления	β_h	0,85

8 Комплексные показатели расхода тепловой энергии

Показатель	Обозначение показателя и единицы измерения	Значение показателя
29 Расчетная удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период	$q_{от}^P, \text{Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C})$	0,26
30 Нормируемая удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период	$q_{от}^{TP}, \text{Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C})$	0,266
31 Класс энергосбережения		-
32 Соответствует ли проект здания нормативному требованию по теплозащите		да

9 Энергетические нагрузки здания

Показатель	Обозначение	Единица измерений	Значение показателя
33 Удельный расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период	q	кВт·ч/($\text{м}^3 \cdot \text{год}$) кВт·ч/($\text{м}^2 \cdot \text{год}$)	34,58 293,94

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

0017/21-00-ЭЭ

34 Расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период	$Q_{от}^{год}$	кВт·ч/(год)	188 088,54
35 Общие теплопотери здания за отопительный период	$Q_{общ}^{год}$	кВт·ч/(год)	151 918,47

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

0017/21-00-ЭЭ

3 Продолжительность отопительного периода	$z_{от}$	Сут/год	273
4 Градусо-сутки отопительного периода	ГСОП	°С·сут/год	5541,9
5 Расчетная температура внутреннего воздуха для проектирования теплозащиты	$t_{в}$	°С	+17
6 Расчетная температура чердака	$t_{черд}$	°С	-
7 Расчетная температура техподполья	$t_{подп}$	°С	-

3 Показатели геометрические

Показатель	Обозначение и единица измерения	Расчетное проектное значение	Фактическое значение
8 Сумма площадей этажей здания	$A_{от}, м^2$	138,92	
9 Площадь жилых помещений	$A_{ж}, м^2$	-	
10 Расчетная площадь (общественных зданий)	$A_{р}, м^2$	-	
11 Отапливаемый объем	$V_{от}, м^3$	1214	
12 Коэффициент остекленности фасада здания	f	0,070	
13 Показатель компактности здания	$K_{комп}$	0,514	
14 Общая площадь наружных ограждающих конструкций здания, в том числе:	$A_{н}^{сум}, м^2$	624,43	

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

0017/21-00-ЭЭ

Лист

43

фасадов	$A_{\text{фас}}$	320,69
стен (раздельно по типу конструкции)	$A_{\text{ст}}$	274,19
окон и балконных дверей	$A_{\text{ок.1}}$	22,5
витражей	$A_{\text{ок.2}}$	-
фонарей	$A_{\text{ок.3}}$	-
окон лестнично-лифтовых узлов	$A_{\text{ок.4}}$	-
балконных дверей наружных переходов	$A_{\text{дв}}$	-
входных дверей и ворот (раздельно)	$A_{\text{дв}}$	24,0
покрытий (совмещенных)	$A_{\text{покр}}$	151,87
чердачных перекрытий	$A_{\text{черд}}$	-
перекрытий "теплых" чердаков (эквивалентная)	$A_{\text{черд.т}}$	-
перекрытий над техническими подпольями или над неотапливаемыми подвалами (эквивалентная)	$A_{\text{цок1}}$	-
перекрытий над проездами или под эркерами	$A_{\text{цок2}}$	-
стен в земле и пола по грунту (раздельно)	$A_{\text{цок3}}$	-

4 Показатели теплотехнические

Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							0017/21-00-ЭЭ	Лист
										44
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата					

Показатель	Обозначение и единица измерения	Нормируемое значение	Расчетное проектное значение	Фактическое значение
15 Приведенное сопротивление теплопередаче наружных ограждений, в том числе:	$R_{o,пр}^{\text{пр}}, \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$			
стен (раздельно по типу конструкции)	$R_{o,ст}^{\text{пр}}$			
кирпичных утепленных облицованных профилированным листом		2,11	3,36	
окон и балконных дверей	$R_{o,ок1}^{\text{пр}}$	0,31	0,48	
витражей	$R_{o,ок2}^{\text{пр}}$	-	-	
фонарей	$R_{o,ок3}^{\text{пр}}$	-	-	
окон лестнично-лифтовых узлов	$R_{o,ок4}^{\text{пр}}$	-	-	
балконных дверей наружных переходов	$R_{o,дв}^{\text{пр}}$	-	-	
входных дверей и ворот (раздельно)	$R_{o,дв}^{\text{пр}}$	0,74	0,83	
покрытий (совмещенных)	$R_{o,покp}^{\text{пр}}$	2,86	3,42	
чердачных перекрытий	$R_{o,чepд}^{\text{пр}}$	-	-	
перекрытий "теплых" чердаков (эквивалентное)	$R_{o,чepд.т}^{\text{пр}}$	-	-	

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

0017/21-00-ЭЭ

Лист

45

перекрытий над техническими подпольями или над неотапливаемыми подвалами (эквивалентное)	$R_{o, \text{пок1}}^{\text{пр}}$	-	-	
перекрытий над проездами или под эркерами	$R_{o, \text{пок2}}^{\text{пр}}$	-	-	
стен в земле и пола по грунту (раздельно)	$R_{o, \text{пок3}}^{\text{пр}}$			
		I	2,1	2,1
		II	4,3	4,3
		III	8,6	8,6
	IV	14,20	14,20	

5 Показатели вспомогательные

Показатель	Обозначение показателя и единицы измерения	Нормируемое значение показателя	Расчетное проектное значение показателя
16 Общий коэффициент теплопередачи здания	$K_{\text{общ}}$, Вт/(м·°С)	0,316	
17 Средняя кратность воздухообмена здания за отопительный период при удельной норме воздухообмена	$n_{\text{в}}$, ч ⁻¹	0,61	
18 Удельные бытовые тепловыделения в здании	$q_{\text{быт}}$, Вт/м ²	0,084	

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

0017/21-00-ЭЭ

Лист

46

19 Тарифная цена тепловой энергии для проектируемого здания	$C_{\text{тепл}}$, руб/кВт·ч		
---	-------------------------------	--	--

6 Удельные характеристики

Показатель	Обозначение показателя и единицы измерения	Нормируемое значение показателя	Расчетное проектное значение показателя
20 Удельная теплозащитная характеристика здания	$k_{\text{об}}$, Вт/(м ³ ·°С)	0,22	0,31
21 Удельная вентиляционная характеристика здания	$k_{\text{вент}}$, Вт/(м ³ ·°С)		0,801
22 Удельная характеристика бытовых тепловыделений здания	$k_{\text{быт}}$, Вт/(м ³ ·°С)		0,0005
23 Удельная характеристика теплопоступлений в здание от солнечной радиации	$k_{\text{рад}}$, Вт/(м ³ ·°С)		0,008

7 Коэффициенты

Показатель	Обозначение показателя и единицы измерения	Нормативное значение показателя
24 Коэффициент эффективности авторегулирования отопления	ζ	0
25 Коэффициент, учитывающий снижение теплопотребления жилых зданий при наличии поквартирного учета тепловой энергии на отопление	ξ	0

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

26 Коэффициент эффективности рекуператора	$k_{эф}$	0
27 Коэффициент, учитывающий снижение использования теплоступлений в период превышения их над теплотерями	ν	0,8
28 Коэффициент учета дополнительных теплотер системы отопления	β_h	0,85

8 Комплексные показатели расхода тепловой энергии

Показатель	Обозначение показателя и единицы измерения	Значение показателя
29 Расчетная удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период	$q_{от}^P, \text{Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C})$	0,26
30 Нормируемая удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период	$q_{от}^{TP}, \text{Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C})$	0,266
31 Класс энергосбережения		-
32 Соответствует ли проект здания нормативному требованию по теплозащите		да

9 Энергетические нагрузки здания

Показатель	Обозначение	Единица измерений	Значение показателя
33 Удельный расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период	q	$\text{кВт} \cdot \text{ч}/(\text{м}^3 \cdot \text{год})$	34,58
		$\text{кВт} \cdot \text{ч}/(\text{м}^2 \cdot \text{год})$	302,20

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

0017/21-00-ЭЭ

34 Расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период	$Q_{от}^{год}$	кВт·ч/(год)	41981,89
35 Общие теплопотери здания за отопительный период	$Q_{общ}^{год}$	кВт·ч/(год)	179391,84

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

0017/21-00-ЭЭ

Лист

49