

Российская Федерация

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

СРО-П-017-14082009 от 07.02.2018 г.

Заказчик: ООО «Оренбург Водоканал»

**Строительство цеха механического обезвоживания осадка (ЦМО) на ОСК г.
Оренбурга**

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

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

0019/21-00-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: ООО «Оренбург Водоканал»

**Строительство цеха механического обезвоживания осадка (ЦМО) на ОСК г.
Оренбурга**

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

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

0019/21-00-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
0019/21-00-ЭЭ.С	1 Содержание тома	1-2 лист.
0019/21-00-СП	2 Состав проектной документации	1 лист.
0019/21-00-ЭЭ	3 Текстовая часть	32 листов.
	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	

Согласовано			

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата

0019/21-00-ЭЭ.С					
Содержание тома					
		Стадия	Лист	Листов	
		П	1	6	
ООО «Инновационная компания «Экобиос» г. Оренбург, 2021					

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

	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)	
	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	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	0019/21-00-ЭЭ.С	Лист
							2

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

	<p>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</p>	
	<p>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</p>	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

0019/21-00-ЭЭ.С

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

	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	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Инв. № подл.	Взам. инв. №					Лист
	Подпись и дата					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	0019/21-00-ЭЭ.С

	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	
	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	32 лист
	5 Приложения	
	Приложение 1 Энергетический паспорт здания цеха механического обезвоживания осадка	

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

0019/21-00-ЭЭ.С

Лист

6

3 Текстовая часть

3.1. Общие положения

3.1.1. Характеристика объекта

Основание для разработки

Проект «Строительство цеха механического обезвоживания осадка (ЦМО) на ОСК г. Оренбурга» разработан 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 60.13330.2020 «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»;

Цех механического обезвоживания осадка сточных вод на очистных сооружениях предназначен для обработки осадков, образующихся в процессе механической и биологической очистки сточных вод, уменьшения количества осадка, а также влажности до 75%.

Согласовано

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

						0019/21-00-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		

3.2. 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 энергоресурса	Суммарная потребляемая мощность, кВт	Расход		Расход годовой		Примечание
		м ³ /ч	м ³ /сут	кВт·ч	м ³	
Рабочее освещение	9,24			80942,4		
Аварийное освещение	3,53			-		
Фасадное и наружное освещение	3,936			14366,4		
Оборудование вентиляции	68,96			-		В том числе на нагрев приточного воздуха
Огнезащитные клапаны ОГК	0,1			-		
Оборудование ИТП	10,0			-		
Технологическое оборудование	122,35			-		
Тали электрические	12,68					
ППС, серверное оборудование	5,0			-		
Блочный модуль с автоматикой	3,496			-		
Блочная установка газоочистки	20,00			-		
Аварийные резервуары осадка	2,2			-		
Хозяйственно-питьевая вода	-	7,73	1,65	-	602,25	
Расход воды на пожаротушение	-	-	-	-	-	10 л/с (наружное пожаротушение)
Хозяйственно-питьевая вода на производственные нужды	-	5,91	118,24	-	43157,6	
Техническая вода на производственные нужды	-	38,95	552,6	-	201699	

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

0019/21-00-ЭЭ

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:	261,68	
- Рабочее освещение, кВт	9,24	
- Аварийное освещение, кВт	3,53	
- Фасадное и наружное освещение, кВт	3,936	
- Оборудование вентиляции, кВт	68,96	
- Огнезащитные клапаны ОГК, кВт	0,1	
- Оборудование ИТП	10,0	
- Технологическое оборудование	122,35	
- Тали электрические	12,68	
- ППС, серверное оборудование	5,0	
- Блочный модуль с автоматикой	3,496	
- Блочная установка газоочистки	20,00	
- Аварийные резервуары осадка	2,2	
Категория электроснабжения	II	
Напряжение низковольтной сети, В	~220/380	
Расчетная нагрузка, кВт	202,681	
Расчетный ток, А	356,9	

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

исходит от разных секций шин от разных трансформаторов. При выходе одного из трансформаторов из строя, происходит автоматическое переключение данной секции шин на рабочий трансформатор.

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.

Для расчета удельной характеристики расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания требуется расчет коэффициентов:

$k_{об}$ - удельная теплозащитная характеристика здания, определенная в п. 3.13 настоящего раздела и составляющая 0,14 Вт/(м³·°С)

$k_{вент}$ - удельная вентиляционная характеристика здания, Вт/(м³·°С);

$k_{быт}$ - удельная характеристика бытовых тепловыделений здания, Вт/(м³·°С);

$k_{рад}$ - удельная характеристика теплопоступлений в здание от солнечной радиации, Вт/(м³·°С).

3.6.1. Удельная вентиляционная характеристика здания

Удельную вентиляционную характеристику здания, $k_{вент}$, Вт/(м³·°С), следует определять по формуле (Г.2 СП50.13330.2012):

$$k_{вент} = 0,28c_{в} \beta_{v} \rho_{в}^{вент} (1 - k_{эф}),$$

$c_{в}$ - удельная теплоемкость воздуха, равная 1 кДж/(кг·°С);

β_{v} - коэффициент снижения объема воздуха в здании, учитывающий наличие внутренних ограждающих конструкций. При отсутствии данных - $\beta_{v} = 0,85$;

- средняя плотность приточного воздуха за отопительный период, кг/м³, (Г.3 СП50.13330.2012)

$$\rho_{в}^{вент} = 353 / [273 + t_{от}] = 353 / (273 - 6) = 1,32 \text{ кг/м}^3$$

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	0019/21-00-ЭЭ	Лист
							7

$k_{эф}$ - коэффициент эффективности рекуператора (принят равным 0).

$nв$ - средняя кратность воздухообмена здания за отопительный период, ч⁻¹ (Г.4 СП50.13330.2012))

$$n_{в} = [(L_{вент} n_{вент}) / 168 + (G_{инф} n_{инф}) / (168 \rho_{в}^{вент})] / (\beta_{в} V_{от}), \quad \text{где}$$

$n_{вент}$ – количество часов работы механической вентиляции в неделю, принятое равным 168 ч,

$n_{инф}$ - число часов учета инфильтрации в течение недели, 168 ч,

$L_{вент}$ - количество приточного воздуха в здание при неорганизованном притоке либо нормируемое значение при механической вентиляции, м³/ч (для производственных зданий - $4A_p$ (A_p – расчетная площадь, 1707,82 м²);

$$4A_p = 4 * 1707,82 = 6831,28 \text{ м}^2$$

$G_{инф}$ - 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 - $0,18 V_{общ}$ (Г.5 СП50.13330.2012).

$$G_{инф} = 0,1 * 0,85 * 15975,00 = 1357,88 \text{ кг/ч.}$$

$$n_{в} = ((6831,28 * 168 / 168 + 181 * 168 / (168 * 1,32)) / 0,85 * 15975 = 0,51 \text{ ч}^{-1}$$

$$k_{вент} = 0,28 * 1,0 * 0,51 * 0,85 * 1,32 * (1 - 0) = 0,16 \text{ Вт/(м}^2 \cdot \text{°C)}$$

3.6.2. Бытовые (технологические) тепловыделения

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

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

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

$t_{в}$; $t_{от}$ – 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 находится 4 чел в течении 24 часов.

$$Q_{люди} = 90 * 4 * 24 / 168 = 51,42 \text{ Вт}$$

Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №					0019/21-00-ЭЭ	Лист
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.		Подп.

Тепловыделения от искусственного освещения.

$$Q_{\text{осв}} = 18 \cdot 0,75 \cdot 1707,82 / 168 = 137,24 \text{ Вт, где}$$

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

1707,82 – общая площадь здания;

0,75 – процент использования освещения.

168 ч – количество часов в неделе

$$q_{\text{быт}} = (Q_{\text{люди}} + Q_{\text{осв}}) / A_p = 0,11 \text{ Вт}$$

$$k_{\text{быт}} = 0,11 \cdot 1707,82 / (15975 \cdot (16 + 6,0)) = 0,0005 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \cdot \text{°C})$$

3.6.3. Удельная характеристика теплопоступлений в здание от солнечной радиации

Удельную характеристику теплопоступлений в здание от солнечной радиации, $k_{\text{рад}}$, 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).

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

Данные для расчета приведены в таблице 6.3.1.

Взам. инв. №								
	Города и районные центры							
Подпись и дата	Вертикальные поверхности с ориентацией на							
	С	СВ/СЗ	В/З	ЮВ/ЮЗ	Ю			
Инв. № подл.	Средняя величина суммарной солнечной радиации для г. Оренбург (Таблица 9 СП 131.13330-2020)			70	71	130	322	456
	Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	0019/21-00-ЭЭ	
							Лист	9

Площадь окон здания	77,28	-	118,03	-	73,44
---------------------	-------	---	--------	---	-------

Таблица 6.3.1

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

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

$$Q_{\text{рад}}^{\text{год}} = 0,8 * 0,75 * (70 * 77,28 + 130 * 118,03 + 456 * 73,44) = 32545,28 \text{ МДж}$$

$$K_{\text{рад}} = (11,6 * 32545,28) / (15975 * 4290) = 0,0055 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \cdot \text{°C})$$

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

Расчетные теплопотери 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:

$$q = 0,024 G C O P q_{\text{от}}^p, \text{ кВт} \cdot \text{ч}/(\text{м}^3 \cdot \text{год}),$$

$$q = 0,024 G C O P q_{\text{от}}^p h, \text{ кВт} \cdot \text{ч}/(\text{м}^2 \cdot \text{год}), \text{ где}$$

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

h - средняя высота этажа здания, м, равная $V_{\text{от}} / A_{\text{от}} = 9,35 \text{ м}$

$$q = 0,024 G C O P q_{\text{от}}^p = 0,024 * 4290 * 0,296 = 2630,48 \text{ кВт} \cdot \text{ч}/(\text{м}^3 \cdot \text{год}),$$

$$q = 0,024 G C O P q_{\text{от}}^p h = 0,024 * 4290 * 0,296 * 9,35 = 284,95 \text{ кВт} \cdot \text{ч}/(\text{м}^2 \cdot \text{год})$$

Общие теплопотери здания

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

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	0019/21-00-ЭЭ	Лист
							10

$$Q_{от}^{год} = 0,024 ГСОП V_{от} q_{от}^P = 0,024 * 4290 * 15975 * 0,296 = 486\ 856,66 \text{ кВт}\cdot\text{ч/год}$$

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

$$Q_{общ}^{год} = 0,024 ГСОП V_{от} (k_{об} + k_{вент}) = 0,024 * 4290 * 15975 * (0,14 + 0,16) = 493435,8 \text{ кВт}\cdot\text{ч/год}$$

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 $q_{от} тр = 0,266 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \cdot \text{°C})$ по табл.14 СП 50.1330.2012.

Расчетную удельную характеристику расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания вычисляют по формуле (Г.1 СП 50.1330.2012):

$$q_{от}^P = k_{об} + k_{вент} - \beta_{КПИ} (k_{быт} + k_{рад}), \text{ где}$$

$k_{об}$ - удельная теплозащитная характеристика здания, определенная в п. 3.13 настоящего раздела и составляющая $0,14 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \cdot \text{°C})$

$k_{вент}$ - удельная вентиляционная характеристика здания, рассчитана в п.3.6.1 данного раздела и составляет $0,16 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \cdot \text{°C})$;

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

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

$\beta_{КПИ}$ - коэффициент полезного использования теплопоступлений, определяемый по формуле

$$\beta_{КПИ} = K_{рег} / (1 + 0,5n_b),$$

$K_{рег}$ - коэффициент эффективности регулирования подачи теплоты в системах отопления; рекомендуемые значения:

$K_{рег} = 0,95$ - в системе отопления с местными терморегуляторами и пофасадным авторегулированием на вводе;

$K_{рег} = 0,9$ - в системе отопления с местными терморегуляторами и центральным авторегулированием на вводе;

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

$K_{\text{рег}} = 0,85$ - в системе отопления без местных терморегуляторов и пофасадным авторегулированием;
 $K_{\text{рег}} = 0,8$ - в системе отопления с местными терморегуляторами и без авторегулирования на вводе;
 $K_{\text{рег}} = 0,7$ - в системе отопления без местных терморегуляторов и центральным авторегулированием на вводе;
 $K_{\text{рег}} = 0,6$ - в системе отопления без местных терморегуляторов и без авторегулирования на вводе;
 $n_{\text{в}}$ - средняя кратность воздухообмена здания за отопительный период, ч.
 $\beta_{\text{кпи}} = 0,8 / (1 + 0,5 * 0,51) = 0,638$
 $q_{\text{отр}} = 0,14 + 0,16 - 0,638 * (0,0005 + 0,0055) = 0,296 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \cdot \text{°C})$

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).

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

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

							0019/21-00-ЭЭ	Лист
								12
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			

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. №					0019/21-00-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 оснащённости 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	1707,82
Полезная площадь, A_l , м ²	1707,82
Расчетная площадь, A_{l1} , м ²	1707,82
Отапливаемый объем здания, V_h , м ³	15975
Общая площадь наружных стен (с учетом оконных и дверных проемов), A_S , м ²	1977,17
p_{st} - длина периметра внутренней поверхности наружных стен этажа, м	155,28
H_h - высота отапливаемого объема здания, м	16,88
Суммарная площадь окон A_F , м ²	268,8
Площадь входных дверей деревянных, м ²	-
Площадь входных дверей металлических F , м ²	86,04
Площадь наружных стен $A_w = A_S - F - A_F$, м ²	1622,33
Площадь покрытия, A_c , м ²	1225,55
Площадь перекрытия над подвалом, A_{ed} , м ²	-
Площадь пола по грунту A_f , м ²	1225,5
Общая площадь наружных ограждающих конструкций, $A_{сум} = A_w + F + A_c + A_f$, м ²	4159,42

Показатели объемно-планировочного решения зданий.

Коэффициент компактности здания определяется по формуле ЖЗ СП 50.13330.2012:

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

$$K_{\text{комп}} = 4159.42 / 15975 = 0,26$$

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

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
------	---------	------	--------	-------	------

0019/21-00-ЭЭ

Лист

14

$$K_{ост} = \frac{A_F}{A_{W+F+ed}} = 268.8 / (1622.33 + 86,04) = 0,157$$

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 $R_{0тр}$, $(м^2 \cdot ^\circ C) / Вт$, 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, $^\circ C \cdot сут/год$	Требуемое сопротивление теплопередаче $R_{0тр}$, $(м^2 \cdot ^\circ C) / Вт$
	a	b		
Стены, $R_{wг}$	0,0002	1,0	4290	1,86
Покрытие, $R_{сг}$	0,0002 5	1,5		2,57
Окна и витражи, $R_{Fг}$	0,0000 25	0,2		0,31

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:

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

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

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

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

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

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	0019/21-00-ЭЭ	Лист
							15

$R_{0\text{усл покр}} = 1/8,7 + 1/23 + 0,16/0,043 = 3,61 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$

$R_{0\text{усл покр}} = 3,16 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$ больше $R_{сг} = 2,57 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$, что удовлетворяет требованиям п.5.1 СП 50.13330.2012.

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)

$R_{0\text{усл1}} = 2,1 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$

$R_{0\text{усл2}} = 4,3 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$

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

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

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 $R_{о г} = 0,31 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$, 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 13.4.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №					0019/21-00-ЭЭ	Лист
								19
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.		Подп.

Наименование фрагмента	nt,i	Пло- щади Аф,i	Приведенное сопротивление Ro,iпр, (м2·°C)/Вт	nt,i* Аф,i/ Ro,iпр, Вт/°C	%
Стены	1	1622,3 3	2,92	555,59	36,64
Покрытие	1	1225,5 5	3,61	339,49	27,68
Пол по зонам I II III IV	1	295,03	2,1	555,59	6,66
	1	262,56	4,3	61,06	5,93
	1	230,56	8,6	26,81	5,21
	1	437,39	14,2	30,80	9,88
Окна	1	268,8	0,48	560,00	6,07
Входные двери	1	86,04	0,83	103,66	1,94
Сумма	-	4428,2 6	37,04	2 233,01	100,0 0

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:

Взам. инв. №	Подпись и дата	Инв. № подл.					Лист 20
			0019/21-00-ЭЭ				
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	

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

Минимальная теплозащитная характеристика здания независимо от объема определяется по формуле:

$$k_{об}^{mp} = \frac{8,5}{\sqrt{ГСОП}} = 0,130 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C})$$

Принимаем максимальное $k_{об}^{mp} = 0,13 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C})$

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

$$k_{об} = \frac{1}{V_{ом}} \sum \left[n_{t,i} \frac{A_{\phi,i}}{R_{o,j}^{np}} \right] = 0,14 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C})$$

где значения $n_{t,i}$, $A_{\phi,i}$; $n_{t,i} \cdot A_{\phi,i} / R_{o,i}^{np}$ принимаются по таблице 13.4.

$k_{об} = 0,14 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C})$ не меньше $k_{троб} = 0,13 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C})$, 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 °С (в соответствии с пояснениями к формуле 5.4 СП 50.13330.2012).

Температура точки росы внутреннего воздуха +8,21 °С (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, $\text{Вт}/(\text{м}^2 \times \text{°C})$, принимаемый по таблице 4 СП.50.13330.2012: 8,7 – для стен и потолков; 8,0 – для окон

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №					0019/21-00-ЭЭ	Лист
								21
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			

На основание СП 60.13330.2016 приложение Д11 (для производственных зданий), в качестве отопительных приборов, в хозяйственно-бытовых помещениях и лабораториях приняты секционные радиаторы. Отопление склада хим реагентов (помещение 17) и производственных помещений предусматривается при помощи агрегатов воздушного отопления с водяным нагревом.

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.

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

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 от-метки 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 АСБ на напряжение до 10 кВ. Рабочие и резервные воздушные линии выполнены проводом марки СИП-3 на напряжение до 10 кВ.

Кабельные линии 0,4кВ к зданию ЦМО от РУ-0,4кВ проектируемой 2БКТП и до остальных зданий и сооружений от ВРУ ЦМО (аварийных резервуаров осадка 2шт, блочной установки газоочистки, блочного модуля с автоматикой, опор наружного освещения) 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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	0019/21-00-ЭЭ	Лист
							23

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 добавлять новые или менять ранее проложенные кабельные линии.

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

Зазоры в проходах через стены допускается не заделывать, если эти стены или перегородки не нормируются в рабочей документации пределом огнестойкости.

Автоматические выключатели в ВРУ приняты марки ВА04 производства КАЭЗ. В осветительных, распределительных щитах марки ВА47-29, АД-12 производства ИЭК.

Управление нагрузками выполнено пускателями марки ПМ12 с питающим напряжением катушки 220В.

3.16. Описание мест расположения приборов учета используемых энергетических ресурсов, устройств сбора и передачи данных от таких приборов

Приборы учета электрической энергии располагаются в проектируемом ВРУ во вводных панелях ВП1 и ВП2, расположенном на отм. 0,000 в

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

0019/21-00-ЭЭ						Лист
						24

электрощитовой. Передача показаний приборов происходит на электронные табло счетчиков.

К установке приняты электронные счётчики высокого класса точности типа Меркурий ART-03 (~380В, 5-7,5А, кл. точн. 0,5S через трансформаторы тока типа Т-0,66 с классом точн.0,5) ..

Для контроля за расходом воды на хозяйственно-питьевые и производственные нужды предусмотрена установка на вводе электромагнитных расходомеров в помещении сгущения.

Приборы учета тепловой энергии устанавливаются на вводе теплосети в помещении теплового узла. Проектом предусмотрены приборы учета на базе теплосчетчика модели ТСР-033, производства ЗАО «Взлет».

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

Предусматривается автоматическое поддержание температуры в помещении;

Приточная система оснащена комплексом автоматики, которая предусматривает:

- ручной пуск и остановка из управляющего блока;
- управление и защита приточного вентилятора;
- управление сервоприводом воздушной заслонки;
- регулирование температуры приточного воздуха;
- подключение датчика засорения фильтра

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №					0019/21-00-ЭЭ	Лист
								25
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.		Подп.

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 существующих пожарных гидрантов.

Минимальный свободный напор в сети составляет – 10 м вод. ст. Пожарные гидранты предусмотрены на расстоянии ПГ1 – 50 метров, ПГ-2 на расстоянии 150 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.

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

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	0019/21-00-ЭЭ	Лист
							26

$$N > (P \times E \times S) / P = (0,25 \times 2 \times 10260) / 500 = 10,26 \text{ шт.},$$

где, $P = 0,25$ - коэффициент освещённости;
 $E = 2 \text{ Лк}$ - норма освещённости стройплощадки;
 $S = 10260 \text{ м}^2$ - площадь стройплощадки;
 $P = 500 \text{ Вт}$ - мощность одного прожектора.

Принимаем $N = 10 \text{ шт.}$

Расчет проведен в соответствии с ГОСТ 12.1.046-85 «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 строительного-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 кВт (4 шт.);

Номинальная мощность вибратора глубинного 1,3 кВт (4 шт.);

Номинальная мощность электродрели 0,55 кВт (2 шт.);

Номинальная мощность перфоратора 0,8 кВт (2 шт.);

Номинальная мощность электротрамбовки 2,2 кВт (2 шт.);

Номинальная мощность бетоносмесителя 1,0 кВт (1 шт.);

Номинальная мощность растворосмесителя 1,5 кВт (1 шт.);

Номинальная мощность электромоторов гусеничного крана 37 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 кВт (10 прожекторов);

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

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

						0019/21-00-ЭЭ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		27

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	30	0,015	0,45
2. Гардеробная	м ²	58,1	0,015	0,87
3. Помещение для обогрева рабочих	м ²	5,81	0,015	0,09
4. Умывальная	м ²	4,2	0,015	0,06
5. Сушилка	м ²	11,6	0,015	0,17
6. Туалет мужской. Туалет женский	м ²	3,3 2,8	0,015	0,05 0,04
7. Комната приема пищи	м ²	16	0,015	0,24
8. Закрытый отапливаемый склад	м ²	70,2	0,015	1,05
9. Закрытый неотапливаемый склад	м ²	144	0,015	2,16
10. Пункт охраны	м ²	6	0,015	0,09
Итого на внутреннее освещение				5,27

$$P = 1,05 \cdot \left(\frac{0,5 \cdot 55,4}{0,7} + 0,8 \cdot 5,27 + 0,9 \cdot 5,0 + 0,6 \cdot 9,68 \right) = 56,8 \text{ кВт}.$$

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

$$Q = Q_{\text{б}} + Q_{\text{пр}} + Q_{\text{пож}},$$

где $Q_{\text{б}}$, $Q_{\text{пр}}$, $Q_{\text{пож}}$ – расход воды соответственно на бытовые, производственные нужды и пожаротушение, л/с.

Расход воды на бытовые нужды складывается из:

$Q_{\text{б}}^I$ – расход воды на умывание, принятие пищи и другие бытовые нужды и $Q_{\text{б}}^{II}$ – расход воды на принятие душа.

Расход воды на бытовые нужды определяется по формулам

$$Q_{\text{б}}^I = \frac{N b K_1}{8 \cdot 3600} = \frac{98 \cdot 15 \cdot 1,2}{8 \cdot 3600} = 0,061 \text{ л/сек},$$

$$Q_{\text{б}}^{II} = \frac{N \alpha K_2}{t \cdot 3600} = \frac{98 \cdot 30 \cdot 0,4}{0,75 \cdot 3600} = 0,436 \text{ л/сек},$$

Взам. инв. №	Подпись и дата	Инв. № подл.					Лист
			0019/21-00-ЭЭ				
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

где N – расчетное число работников в смену;
 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: $Q = 0,061 + 0,436 + 0,031 + 5 = 5,528 \text{ л/сек}$.

Водоотведение равно суммарному расходу воды на бытовые нужды, равно 0,378 л/сек.

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
Электроэнергия	кВ·А	56,8
Вода	л/сек	5,528
Сжатый воздух	м ³ /мин	2,268

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.

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

						0019/21-00-ЭЭ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата		29

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

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №					0019/21-00-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 131.13330-2020 Актуализированная редакция СНиП 23-01-99* «Строительная климатология»;

СП 28.13330.2017 «Защита строительных конструкций от коррозии. Актуализированная редакция СНиП 2.03.11-85»;

СП 48.13330.2019 «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»;

СП 56.13330.2011 «Производственные здания. Актуализированная редакция СНиП 31-03-2001 (с Изменениями N 1, 2, 3)»

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №					0019/21-00-ЭЭ	Лист	
									31
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.			

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. №					0019/21-00-ЭЭ	Лист
								32
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата			

5 Приложения

Инва. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №					Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	0019/21-00-ЭЭ	33

Приложение 1.

Энергетический паспорт здания

Цеха механического обезвоживания осадка

1 Общая информация

Дата заполнения (число, месяц, год)	Декабрь 2021 г.
Адрес здания	г. Оренбург, ул. Луганская, 46
Разработчик проекта	ООО «Инновационная компания «Экобиос»
Адрес и телефон разработчика	г. Оренбург, ул. Новая, 4. (3532)52-84-80
Шифр проекта	0019/21-01-ЭЭ
Назначение здания, серия	производственное
Этажность, количество секций	1-2
Количество квартир	-
Расчетное количество жителей или служащих	6
Размещение в застройке	Отдельно стоящее
Конструктивное решение	каркас с стальными колоннами, стальные связи по колоннам и металлической стропильной системой из ферм и балок, с навесными стеновыми панелями.

2 Расчетные условия

Наименование расчетных параметров	Обозначение параметра	Единица измерения	Расчетное значение
1 Расчетная температура наружного воздуха для проектирования теплозащиты	t_n	°С	-32

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

0019/21-00-ЭЭ

Лист

34

2 Средняя температура наружного воздуха за отопительный период	$t_{от}$	°С	-6,0
3 Продолжительность отопительного периода	$z_{от}$	Сут/год	195
4 Градусо-сутки отопительного периода	ГСОП	°С·сут/год	4290
5 Расчетная температура внутреннего воздуха для проектирования теплозащиты	$t_{в}$	°С	+16
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	$A_{от}, м^2$	1707,82	
9 Площадь жилых помещений	$A_{ж}, м^2$	-	
10 Расчетная площадь	$A_{р}, м^2$	1707,82	
11 Отапливаемый объем	$V_{от}, м^3$	15975,0	
12 Коэффициент остекленности фасада здания	f	0,157	

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

13 Показатель компактности здания	$K_{\text{комп}}$	0,26	
14 Общая площадь наружных ограждающих конструкций здания, в том числе:	$A_{\text{н}}^{\text{сум}}$, м ²	4159,42	
фасадов	$A_{\text{фас}}$	1977,17	
стен (раздельно по типу конструкции)	$A_{\text{ст}}$	1622,33	
окон и балконных дверей	$A_{\text{ок.1}}$	268,8	
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)	$A_{\text{дв}}$	86,04	
покрытий (совмещенных)	$A_{\text{покр}}$	1225,55	
чердачных перекрытий	$A_{\text{черд}}$	-	
перекрытий "теплых" чердаков (эквивалентная)	$A_{\text{черд.т}}$	-	
перекрытий над техническими подпольями или над неотапливаемыми подвалами (эквивалентная)	$A_{\text{цок1}}$	131,21	
перекрытий над проездами или под эркерами	$A_{\text{цок2}}$	-	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Инд. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №			

стен в земле и пола по грунту (раздельно)	$A_{цок3}$	104,29	
---	------------	--------	--

4 Показатели теплотехнические

Показатель	Обозначение и единица измерения	Нормируемое значение	Расчетное проектное значение	Фактическое значение
15 Приведенное сопротивление теплопередаче наружных ограждений, в том числе:	$R_{o}^{пр}, м^2 \cdot ^\circ C / Вт$			
стен (раздельно по типу конструкции)	$R_{o,ст}^{пр}$	1,86	2,92	
окон и балконных дверей	$R_{o,ок1}^{пр}$	0,31	0,48	
витражей	$R_{o,ок2}^{пр}$	-	-	
фонарей	$R_{o,ок3}^{пр}$	-	-	
окон лестнично-лифтовых узлов	$R_{o,ок4}^{пр}$	-	-	
балконных дверей наружных переходов	$R_{o,дв}^{пр}$	-	-	
входных дверей и ворот (раздельно)	$R_{o,дв}^{пр}$	0,74	0,83	
покрытий (совмещенных)	$R_{o,покp}^{пр}$	2,57	3,61	

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

0019/21-00-ЭЭ

Лист

37

чердачных перекрытий	$R_{o, черд}^{пр}$	-	-
перекрытий "теплых" чердаков (эквивалентное)	$R_{o, черд.т}^{пр}$	-	-
перекрытий над техническими подпольями или над неотапливаемыми подвалами (эквивалентное)	$R_{o, пок1}^{пр}$	-	-
перекрытий над проездами или под эркерами	$R_{o, пок2}^{пр}$	-	-
стен в земле и пола по грунту (раздельно)	$R_{o, пок3}^{пр}$		
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	$K_{общ}$, Вт/(м·°С)		0,537

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
------	---------	------	--------	-------	------

0019/21-00-ЭЭ

Лист

38

редачи здания			
17 Средняя кратность воздухообмена здания за отопительный период при удельной норме воздухообмена	$n_B, \text{ч}^{-1}$		0,51
18 Удельные бытовые тепловыделения в здании	$q_{\text{быт}}, \text{Вт/м}^2$		0,0005

6 Удельные характеристики

Показатель	Обозначение показателя и единицы измерения	Нормируемое значение показателя	Расчетное проектное значение показателя
20 Удельная теплозащитная характеристика здания	$k_{\text{об}}, \text{Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C})$	0,21	0,21
21 Удельная вентиляционная характеристика здания	$k_{\text{вент}}, \text{Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C})$		0,204
22 Удельная характеристика бытовых тепловыделений здания	$k_{\text{быт}}, \text{Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C})$		0,0005
23 Удельная характеристика теплоступлений в здание от солнечной радиации	$k_{\text{рад}}, \text{Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C})$		0,0055

7 Коэффициенты

Показатель	Обозначение показателя и единицы измерения	Нормативное значение показателя

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

24 Коэффициент эффективности авторегулирования отопления	ζ	0
25 Коэффициент, учитывающий снижение теплотребления жилых зданий при наличии поквартирного учета тепловой энергии на отопление	ξ	0
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 теплотерь 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	$q_{от}^P, \text{Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C})$	0,296
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

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

0019/21-00-ЭЭ

Лист

40

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/(м ³ ·год)	2630,48
		кВт·ч/(м ² ·год)	284,95
34 Расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период	$Q_{от}^{год}$	кВт·ч/(год)	486856,66
35 Общие теплопотери здания за отопительный период	$Q_{общ}^{год}$	кВт·ч/(год)	493435,8

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

0019/21-00-ЭЭ

Лист

41