


Содержание

<u>ОБЩИЕ ДАННЫЕ.</u>	4
<u>А) 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;</u>	5
<u>Б) СВЕДЕНИЯ О ПОТРЕБНОСТИ (РАСЧЕТНЫЕ (ПРОЕКТНЫЕ) ЗНАЧЕНИЯ НАГРУЗОК И РАСХОДА) ОБЪЕКТА КАПИТАЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА В ТОПЛИВЕ, ТЕПЛОЙ ЭНЕРГИИ, ВОДЕ, ГОРЯЧЕЙ ВОДЕ ДЛЯ НУЖД ГОРЯЧЕГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ, В ТОМ ЧИСЛЕ НА ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ НУЖДЫ, И СУЩЕСТВУЮЩИХ ЛИМИТАХ ИХ ПОТРЕБЛЕНИЯ;</u>	5
<u>В) СВЕДЕНИЯ ОБ ИСТОЧНИКАХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ, ИХ ХАРАКТЕРИСТИКАХ (В СООТВЕТСТВИИ С ТЕХНИЧЕСКИМИ УСЛОВИЯМИ), О ПАРАМЕТРАХ ЭНЕРГОНОСИТЕЛЕЙ, ТРЕБОВАНИЯХ К НАДЕЖНОСТИ И КАЧЕСТВУ ПОСТАВЛЯЕМЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ;</u>	6
<u>Д) СВЕДЕНИЯ О ПОКАЗАТЕЛЯХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОБЪЕКТА КАПИТАЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА, В ТОМ ЧИСЛЕ О ПОКАЗАТЕЛЯХ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ГОДОВУЮ УДЕЛЬНУЮ ВЕЛИЧИНУ РАСХОДА ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ В ОБЪЕКТЕ КАПИТАЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА;</u>	7
<u>Е) 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);</u>	8
<u>Ж) 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;</u>	8
<u>З) ПЕРЕЧЕНЬ ТРЕБОВАНИЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ, КОТОРЫМ ЗДАНИЕ, СТРОЕНИЕ И СООРУЖЕНИЕ ДОЛЖНЫ СООТВЕТСТВОВАТЬ ПРИ ВВОДЕ В</u>	

2019-24-П-ЭЭ									
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Пояснительная записка	Стадия	Лист	Листов
Разработал	Белова Е.В.				11.19		П	1	41
ГИП	Кутовой С.А.				11.19				
Н.контр	Кутовой С.А.				11.19				

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);8

И) 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) 9

ПРОЕКТНЫМИ РЕШЕНИЯМИ ПРЕДУСМОТРЕНО СОБЛЮДЕНИЕ ТРЕБОВАНИЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ: 9

К) ПЕРЕЧЕНЬ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ СОБЛЮДЕНИЯ УСТАНОВЛЕННЫХ ТРЕБОВАНИЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ И ТРЕБОВАНИЙ ОСНАЩЕННОСТИ ЗДАНИЙ, СТРОЕНИЙ И СООРУЖЕНИЙ ПРИБОРАМИ УЧЕТА ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ, ВКЛЮЧАЮЩИЙ МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ СОБЛЮДЕНИЯ УСТАНОВЛЕННЫХ ТРЕБОВАНИЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ К АРХИТЕКТУРНЫМ, КОНСТРУКТИВНЫМ, ФУНКЦИОНАЛЬНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ И ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИМ РЕШЕНИЯМ, ВЛИЯЮЩИМ НА ЭНЕРГЕТИЧЕСКУЮ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЗДАНИЙ, СТРОЕНИЙ И СООРУЖЕНИЙ, 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; 9

Л) ПЕРЕЧЕНЬ МЕРОПРИЯТИЙ ПО УЧЕТУ И КОНТРОЛЮ РАСХОДОВАНИЯ ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ; 10

М) ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА ОПТИМАЛЬНЫХ АРХИТЕКТУРНЫХ, ФУНКЦИОНАЛЬНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ, КОНСТРУКТИВНЫХ И ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ И ИХ НАДЛЕЖАЩЕЙ РЕАЛИЗАЦИИ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ СТРОИТЕЛЬСТВА, РЕКОНСТРУКЦИИ И КАПИТАЛЬНОГО РЕМОНТА С ЦЕЛЮ ОБЕСПЕЧЕНИЯ СООТВЕТСТВИЯ ЗДАНИЙ, СТРОЕНИЙ И СООРУЖЕНИЙ ТРЕБОВАНИЯМ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ И ТРЕБОВАНИЯМ ОСНАЩЕННОСТИ ИХ ПРИБОРАМИ УЧЕТА ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ (С УЧЕТОМ ТРЕБОВАНИЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ В

						2019-24-П-ЭЭ	Лист
							2
Изм.	Колуч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата		

<u>ОТНОШЕНИИ ТОВАРОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ</u>	
<u>КОНСТРУКЦИЙ ЗДАНИЙ, СТРОЕНИЙ, СООРУЖЕНИЙ, В ТОМ ЧИСЛЕ</u>	
<u>ИНЖЕНЕРНЫХ СИСТЕМ РЕСУРСОСНАБЖЕНИЯ, ВЛИЯЮЩИХ НА</u>	
<u>ЭНЕРГЕТИЧЕСКУЮ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЗДАНИЙ, СТРОЕНИЙ, СООРУЖЕНИЙ);</u>	11
<u>Н) ОПИСАНИЕ И ОБОСНОВАНИЕ ПРИНЯТЫХ АРХИТЕКТУРНЫХ,</u>	
<u>КОНСТРУКТИВНЫХ, ФУНКЦИОНАЛЬНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ И ИНЖЕНЕРНО-</u>	
<u>ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ, НАПРАВЛЕННЫХ НА ПОВЫШЕНИЕ</u>	
<u>ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОБЪЕКТА КАПИТАЛЬНОГО</u>	
<u>СТРОИТЕЛЬСТВА, В ТОМ ЧИСЛЕ В ОТНОШЕНИИ НАРУЖНЫХ И ВНУТРЕННИХ</u>	
<u>СИСТЕМ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ, ОТОПЛЕНИЯ, ВЕНТИЛЯЦИИ,</u>	
<u>КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА ПОМЕЩЕНИЙ (ВКЛЮЧАЯ ОБОСНОВАНИЕ</u>	
<u>ОПТИМАЛЬНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ ОТОПИТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ, РЕШЕНИЙ</u>	
<u>В ОТНОШЕНИИ ТЕПЛОЙ ИЗОЛЯЦИИ ТЕПЛОПРОВОДОВ, ХАРАКТЕРИСТИК</u>	
<u>МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ВОЗДУХОВОДОВ), ГОРЯЧЕГО</u>	
<u>ВОДОСНАБЖЕНИЯ, ОБОРОТНОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ПОВТОРНОГО</u>	
<u>ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕПЛА ПОДОГРЕТОЙ ВОДЫ, РЕШЕНИЙ ПО ОТДЕЛКЕ</u>	
<u>ПОМЕЩЕНИЙ, РЕШЕНИЙ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИХ ЕСТЕСТВЕННОЕ ОСВЕЩЕНИЕ</u>	
<u>ПОМЕЩЕНИЙ С ПОСТОЯННЫМ ПРЕБЫВАНИЕМ ЛЮДЕЙ;</u>	30
<u>АРХИТЕКТУРНО-ПЛАНИРОВОЧНЫЕ И КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ. РЕШЕНИЯ ПО</u>	
<u>ОТДЕЛКЕ ПОМЕЩЕНИЙ, РЕШЕНИЯ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ ЕСТЕСТВЕННОЕ</u>	
<u>ОСВЕЩЕНИЕ ПОМЕЩЕНИЙ С ПОСТОЯННЫМ ПРЕБЫВАНИЕМ ЛЮДЕЙ.</u>	30
<u>О) СПЕЦИФИКАЦИЮ ПРЕДПОЛАГАЕМОГО К ПРИМЕНЕНИЮ ОБОРУДОВАНИЯ,</u>	
<u>ИЗДЕЛИЙ, МАТЕРИАЛОВ, ПОЗВОЛЯЮЩИХ ИСКЛЮЧИТЬ НЕРАЦИОНАЛЬНЫЙ</u>	
<u>РАСХОД ЭНЕРГИИ И РЕСУРСОВ, В ТОМ ЧИСЛЕ ОСНОВНЫЕ ИХ</u>	
<u>ХАРАКТЕРИСТИКИ, СВЕДЕНИЯ О ТИПЕ И КЛАССЕ ПРЕДУСМОТРЕННЫХ</u>	
<u>ПРОЕКТОМ ПРОВОДОВ И ОСВЕТИТЕЛЬНОЙ АРМАТУРЫ;</u>	34
<u>П) ОПИСАНИЕ МЕСТ РАСПОЛОЖЕНИЯ ПРИБОРОВ УЧЕТА ИСПОЛЬЗУЕМЫХ</u>	
<u>ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ, УСТРОЙСТВ СБОРА И ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ ОТ</u>	
<u>ТАКИХ ПРИБОРОВ;</u>	35
<u>Р) ОПИСАНИЕ И ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЯЕМЫХ СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ И</u>	
<u>ДИСПЕТЧЕРИЗАЦИИ И КОНТРОЛЯ ТЕПЛОВЫХ ПРОЦЕССОВ (ДЛЯ ОБЪЕКТОВ</u>	
<u>ПРОИЗВОДСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ) И ПРОЦЕССОВ РЕГУЛИРОВАНИЯ</u>	
<u>ОТОПЛЕНИЯ, ВЕНТИЛЯЦИИ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА;</u>	36
<u>Т) СВЕДЕНИЯ ОБ ИНЖЕНЕРНЫХ СЕТЯХ И ИСТОЧНИКАХ ОБЕСПЕЧЕНИЯ</u>	
<u>СТРОИТЕЛЬНОЙ ПЛОЩАДКИ ВОДОЙ, ЭЛЕКТРОЭНЕРГИЕЙ, ТЕПЛОЙ</u>	
<u>ЭНЕРГИЕЙ.</u>	36
<u>ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ПАСПОРТ ЗДАНИЯ</u>	38

									Лист
									3
Изм.	Колуч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата				

1. Общие данные.

Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащенности зданий, строений и сооружений приборами учета используемых энергетических ресурсов разработаны на проектирование и строительство Объекта «Православный храмовый комплекс Софии Премудрости Божией (Московского Патриархата) по адресу: с. Годеново, Ростовского МР, Ярославской области», (далее Объект).

Данный раздел проектной документации разработан на основании требований нормативных правовых актов, а также нормативных документов в части обеспечения пожарной безопасности.

При разработке раздела использованы действующие нормативные правовые акты, государственные стандарты, строительные нормы и правила, технические регламенты и справочные материалы:

- Постановление Правительства Российской Федерации от 16 февраля 2008 г. № 87 О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию
- Федеральный закон 261-ФЗ от 23.11.2009 г. Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации
- Федеральный закон 384-ФЗ от 30.12.2009 г. Технический регламент о безопасности здания и сооружений
- СП 118.13330.2012 «Общественные здания и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009»;
- СП 54.13330.2016 Здания жилые многоквартирные. Актуализированная редакция СНиП 31-01-2003
- СП 30.13330.2010 Внутренний водопровод и канализация
- СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003
- СП 23-101-2004 «Проектирование тепловой защиты здания»;
- СП 60.13330.2012 Отопление, вентиляция и кондиционирование. Актуализированная редакция СНиП 41-01-2003
- СП 52.13330.2011 «Естественное и искусственное освещение»;
- СП 131.13330.2012 Строительная климатология. Актуализированная версия СНиП 23-01-99*
- СП 124.13330.2012 «Тепловые сети»;
- ГОСТ Р 21.1101-2013 «Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации»;
- ГОСТ 21.001-2013 «Система проектной документации для строительства. Общие положения»;
- ГОСТ 25898-83 «Материалы и изделия строительные. Методы определения сопротивления паропрооницанию»;
- ГОСТ 17177-94 «Материалы и изделия строительные теплоизоляционные. Методы контроля»;
- ГОСТ 25891-83 «Здания и сооружения. Методы определения сопротивления воздухопроницанию ограждающих конструкций»;

									Лист
									4
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				

2019-24-П-ЭЭ

- ГОСТ 30494-2011 «Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях»;

Принятые при разработке раздела проекта решения преследуют цель рационального использования энергетических ресурсов, при обеспечении комфортных условий людей в здании.

а) 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;

Потребителями электрической энергии в проектируемом здании являются система освещения оборудование, подключаемое через штепсельные розетки.

Потребители топлива в данном здании отсутствуют, тепловая энергия расходуется в ИТП на систему отопления, вентиляции, приготовление горячей воды.

б) 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;

Расходы воды в соответствии с решениями раздела **2019-24-П-ИОС5.2.1**

Таблица 1. Основные показатели системы хозяйственно-питьевого-противопожарного водоснабжения

Наименование системы	Потребный напор на вводе, м	Расчетный расход воды				Установленная мощн.э/дв . кВт	Примечание
		м ³ /сут.	м ³ /ч	л/с	При пожаре, л/с		
Хозяйственно-питьевой водопровод							
В1 – Хозяйственно-питьевые-противопожарные	15	0,89	0,76	0,62			

								Лист
								5
Изм.	Колуч.	Лист	Нодок.	Подп.	Дата	2019-24-П-ЭЭ		

нужды и производственные нужды, в том числе:							
- хоз-питьевые нужды		0,42	0,38	0,31			
-водопровод горячей воды		0,47	0,38	0,31			

Расчетная электрическая нагрузка на здание в соответствии с решениями раздела **2019-24-П-ИОС5.2.1**

Расчетная нагрузка здания при нормальном режиме составляет 21,6 кВт

Расходы тепла в соответствии с решениями раздела **2019-24-П-ИОС5.4.1**

Таблица 2. Сведения о тепловых нагрузках на отопление, вентиляцию, горячее водоснабжение на производственные и другие нужды

Наименование здания (сооружения) помещения	Объем, м ³	Периоды года при tн, °С	Расход теплоты, кВт				Общий	Расход холода, Вт	Установленная мощность электродвигателей, кВт
			на отопление	на вентиляцию	на воздухо-тепловые завесы	на гор. водоснабжение			
Храм в честь Софии Премудрости Божией»	40000	Зима (-25°С)	2433	171	36	-	2604	-	14
		Лето (+23°С)	-	-	-	-	-	-	

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

Теплоснабжение здания осуществляется от модульной котельной с устройством узла ввода теплоносителя в цокольном этаже.

Теплоснабжение здания проектируется с обеспечением учета расхода теплоты автоматического регулирования температуры теплоносителя для внутренних систем теплоснабжения здания по температурному графику в зависимости от изменения температуры наружного воздуха.

Отопление здания проектируется с подключением к тепловым сетям по зависимой схеме с обеспечением регулирования на источнике теплоснабжения

По степени надежности электроснабжения, согласно ПУЭ и СП31-110-2003 электроприемники объекта относятся к I и II категориям. К категории I относятся следующие электроприемники:

									Лист
									6
Изм.	Колуч.	Лист	Нодок.	Подп.	Дата	2019-24-П-ЭЭ			

- Аварийное, эвакуационное (антипаническое) и резервное освещение;
 - системы оповещения;
 - системы противодымной защиты;
 - пожарная сигнализация;
 - электроприемники противопожарных устройств;
 - электропитание средств автоматизации и диспетчеризации;
 - электроприемники аварийно-спасательного оборудования и специальной пожарной техники, предусмотренные оперативным планом пожаротушения;
 - оборудование ИТП;
 - оборудование СКС.
- Остальные электроприемники относятся ко II категории

г) перечень мероприятий по резервированию электроэнергии и описание решений по обеспечению электроэнергией электроприемников в соответствии с установленной классификацией в рабочем и аварийном режимах;

Электроснабжение ГРЩ в нормальном режиме осуществляется от ВЛ 0,4кВ. Вторая категория надежности электроснабжения, в соответствии с ПУЭ, обеспечивается кабельной вставкой из двух кабелей, каждый из которых рассчитан на полную нагрузку от сети при условии времени ремонта питающей сети не более 1 суток. Дефицит электроэнергии при максимальном потреблении электроэнергии компенсируется электроснабжением от дополнительного источника электроэнергии - источника бесперебойного питания.

Количество и емкость АКБ обеспечивает необходимое время работы электроприемников храма на время максимальной нагрузки Храма.

На путях эвакуации из здания и в местах размещения первичных средств пожаротушения устанавливаются световые указатели с встроенными аккумуляторными батареями, обеспечивающими автономную работу в течение 1 часа. Для обеспечения электроснабжения потребителей ППУ по I категории предусмотрено питание от аккумуляторных батарей.

В аварийном режиме, при пропадании питания от основного ввода или при пожаре производится электропитание от аккумуляторных батарей. Мощность ИБП и емкость аккумуляторных батарей позволяют осуществлять аварийное питание электроприемников Храма в нормальном режиме и в режиме «пожар» в течении 3-х часов. В рамках смежных разделов для электроснабжения устройств I категории в аварийном режиме используются комплектные автономные агрегаты бесперебойного питания (ИБП, РИП и т. п.).

д) сведения о показателях энергетической эффективности объекта капитального строительства, в том числе о показателях, характеризующих годовую удельную величину расхода энергетических ресурсов в объекте капитального строительства;

При вводе в эксплуатацию и в процессе эксплуатации здание должно соответствовать показателям, характеризующим годовые удельные величины расхода энергетических ресурсов. Показателем, отражающим соответствие здания требованиям энергетической эффективности, является удельная величина расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию.

Расчетная удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период

$$q_{om}^p = 0,287 \frac{Bm}{m^3} \cdot ^\circ C$$

Расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период $Q_{om}^{год}$ кВт · ч/год,

									Лист
									7
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	2019-24-П-ЭЭ			

$$Q_{от}^{200} = 1217798 \text{ кВт} \cdot \text{ч/год}$$

Общие теплотери здания за отопительный период $Q_{общ}^{200}$, кВт · ч/год,

$$Q_{общ}^{200} = 1663334 \text{ кВт} \cdot \text{ч/год}$$

Удельный расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период q , кВт · ч / (м² · год)

$$q = 261 \text{ кВт} \cdot \text{ч} / (\text{м}^2 \cdot \text{год})$$

е) 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);

Согласно СП 50.13330.2012 «СНиП 23-02-2003 Тепловая защита зданий» характеристика удельного расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию для объекта общественного значения - 0,440 Вт/(м³ · °С).

С учетом уменьшения на 20% по отношению к базовому уровню на период 2018-2023 гг. (ПРИКАЗ от 17 ноября 2017 года N 1550/пр) нормируемый удельный расход тепловой энергии составляет: 0,352 Вт / (м³ · °С).

ж) 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;

Нормы базового уровня устанавливают требования к энергетической эффективности и теплозащите зданий по классу энергосбережения В («высокий») и соблюдении требуемых санитарно-гигиенических и комфортных условий.

з) 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);

Вводимое в эксплуатацию при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте здание должно быть оборудовано:

- отопительными приборами, с классом энергетической эффективности не ниже первых двух (в случае, если классы установлены);
- приборами учета энергетических и водных ресурсов, установленными на вводе в здание;
- устройствами, оптимизирующими работу вентсистем (воздухопропускные клапаны в окнах или стенах, автоматически обеспечивающие подачу наружного воздуха по потребности);
- регуляторами давления воды в системах холодного и горячего водоснабжения на вводе в здание;
- энергосберегающими осветительными приборами.

Срок, в течение которого выполнение требований расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию обеспечивается застройщиком, должен составлять не менее десяти лет с момента ввода их в эксплуатацию. При этом на застройщике лежит обязанность проведения обязательного

									Лист
									8
Изм.	Колуч.	Лист	Нодок.	Подп.	Дата				

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.

и) 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)

Проектными решениями предусмотрено соблюдение требований энергетической эффективности:

- применение энергосберегающих систем освещения
- применение материалов, имеющих надлежащую стойкость (морозостойкость, влагостойкость, биостойкость, стойкость против коррозии, высокой температуры, циклических температурных колебаний и других разрушающих воздействий окружающей среды), предусматривая в случае необходимости специальную защиту элементов
- установка автоматических балансировочных клапанов на стояках вертикальных систем отопления или в узлах ввода систем, клапанов на циркуляционных стояках системы горячего водоснабжения для минимизации расходов воды;
- оборудование отопительными приборами с высоким классом энергетической эффективности
- оборудование отопительных приборов автоматическими терморегуляторами (регулирующими клапанами с термоэлементами)
- трубопроводы горячей воды для уменьшения тепловых потерь имеют тепловую изоляцию;

В соответствии с пунктом 10.3 СП 50.13330.2012, проектируемое здание по величине снижения удельного расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию, равному -18.5 процентов, соответствует нормальному классу энергосбережения В.

к) перечень мероприятий по обеспечению соблюдения установленных требований энергетической эффективности и требований оснащенности зданий, строений и сооружений приборами учета используемых энергетических ресурсов, включающий мероприятия по обеспечению соблюдения установленных требований энергетической эффективности к архитектурным, конструктивным, функционально-технологическим и инженерно-техническим решениям, влияющим на энергетическую эффективность зданий, строений и сооружений, 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 обеспечения соблюдения требований энергетической эффективности проектной документацией предусматриваются следующие мероприятия:

Решения, направленные на эффективное использование тепловой энергии.

Для регулирования и уменьшения потребления энергии насосное оборудование источника теплоснабжения - котельной предусмотрено с частотным регулированием. Регулирование числа оборотов осуществляется системой автоматики. Система автоматизации котельной осуществляет

									Лист
									9
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				

регулирование температуры теплоносителя по каждому контуру в погодозависимом режиме. Для регулирования температуры теплоносителя по заданным температурным графикам в зависимости от температуры наружного воздуха, проектом предусматривается установка трехходовых регулирующих клапанов с сервоприводами с требуемой пропускной способностью в контурах системы отопления и теплоснабжения

Решения, направленные на эффективное использования электроэнергии.

Система электроснабжения, разработанная в проекте, реализуется с учетом следующих мероприятий, необходимых для обеспечения энергосбережения на объекте:

- трехфазный ввод, неравномерность нагрузки распределения по фазам не превышает 15%;
- равномерная нагрузка на каждый кабельный ввод источника питания;
- электрическая сеть 380/220В выполняется кабелями и проводами с медными жилами, обеспечивающими минимум потерь электроэнергии;
- все кабельные линии 380/220В предусматриваются работающими, т.е. постоянно находятся под напряжением (без т.н. «холодного» резерва);
- автоматическое управление электроприемниками в зависимости от их технологического предназначения;
- применение светильников общего освещения с энергосберегающими светодиодными лампами;
- зонирование освещения;
- применение централизованного управления светильниками;
- применением частотных преобразователей в системах приточно-вытяжной вентиляции;
- применением энергоэффективного оборудования, соответствующего требованиям государственных стандартов и других нормативных документов.

Решения, направленные на эффективное использования водных ресурсов.

Ввод в здание оборудуется водомерным узлом со счетчиком.

Запорная арматура установлена до и после измерительного устройства, для замены или проверки правильности показания, а также для отключения внутренней водопроводной сети и ее опорожнения.

Для рационального использования воды и ее экономии предусмотрены следующие мероприятия:

- снижение избыточного напора регуляторами давления;
- применение эффективной теплоизоляции на трубопроводах горячей воды.
- установка энергоэффективного оборудования;
- герметичность водопровода и арматуры;
- обеспечение точности, достоверности и единства измерений;
- использование свободного напора наружных сетей (без применения насосных установок повышения давления).

л) перечень мероприятий по учету и контролю расходования используемых энергетических ресурсов;

Учет воды.

Для водоснабжения здания проектируется один ввод Ø 63 мм в помещение ИТП. Узел учета воды не предусматривается.

Учет тепла.

Учет тепловой энергии для каждого контура теплоснабжения здания Храма предусмотрен в здании котельной (у источника теплоснабжения).

									Лист
									10
Изм.	Колуч.	Лист	№док.	Подп.	Дата				

Учет электроэнергии.

Учет электроэнергии предусматривается в проектируемом ГРЩ. Используемые счетчики электроэнергии – МЕРКУРИЙ-234 ART-01 230/400В.

Счетчики для коммерческого учета электроэнергии, потребляемой от электросети по ВЛ 0,4кВ, устанавливаются в вводной панели ГРЩ и вводной панели ППУ. Также предусмотрены счетчики для технического учета электроэнергии, потребляемой электроприемниками Храма от ИБП и дизельной электростанции.

м) 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);

Геометрические параметры объекта:

Показатель	Расчетное значение
Этажность	2
Наличие подвальных этажей	нет
Отапливаемый объем, $V_{от}$	40000 м ³
Площадь жилых помещений, $A_{ж}$	-
Расчетная площадь общественных помещений, A_p	2083 м ²
Надземная часть	1476 м ²
Подземная часть	607 м ²
Отапливаемая площадь здания, $A_{от}$	4670 м ²
Площадь стен, включая окна и двери, $A_{фас}$	4148 м ²
В осях 1-19	1242
В осях 19- 1	1242
В осях А- У	832
В осях У- А	832
Общая площадь наружных ограждающих конструкций здания, $A_e^{сум}$	9384,5 м ²
в том числе:	
наружных стен, в том числе:	
стены тип 1 (1ый этаж)	3732,7
В осях 1-19	1092,4 м ²
В осях 19- 1	1173,0 м ²
В осях А- У	700,6 м ²
В осях У- А	766,8 м ²

									Лист
									11
Изм.	Колуч.	Лист	Нодок.	Подп.	Дата	2019-24-П-ЭЭ			

Показатель	Расчетное значение
Окон и балконные двери жилых помещений	-
Окон обществ. помещений	375,5
В осях 1-19	136,5
В осях 19- 1	50,23
В осях А- У	123,54
В осях У- А	65,2
Пол подвального этажа	2784 м ²
Покрытие тип 1	613 м ²
Покрытие тип 2	1464 м ²
Ворот входных тип 1	34,5 м ²
В осях 1-19	7,9
В осях 19- 1	18,7
В осях А- У	7,9
В осях У- А	-
Дверей входных тип 2	2,6 м ²
В осях 1-19	2,6
В осях 19- 1	-
В осях А- У	-
В осях У- А	-

Показатели компактности здания $k_{ком}$, 1/м:

$$K_{ком} = A_e^{сум} / V_{от}^{зд} = 9384,5 / 40000 = 0,2309 \text{ 1/м}$$

Коэффициент остекления фасадов здания f :

$$f = (375,5) / 4148 = 0,09$$

Климатические и теплоэнергетические параметры.

Объект расположен в г. Ярославль.

Расчетная температура наружного воздуха, $t_n = -31^\circ\text{C}$;

Расчетная температура внутреннего воздуха в общественных помещениях, $t_b = +14^\circ\text{C}$;

Продолжительность отопительного периода, $z_{от} = 221$ суток;

Средняя температура наружного воздуха, $t_{от} = -4^\circ\text{C}$;

Градусо-сутки отопительного периода: ГСОП = $(t_b - t_{от}) \cdot z_{от} = (16+4) \cdot 221 = 4420 \text{ }^\circ\text{C} \cdot \text{сут.}$

Приведенное сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций по СП 50.13330.2012 «СНиП 23-02-2003 Тепловая защита зданий»:

Для общ. учреждений с нормальным микроклиматом:

- Стен ($R_0^{тр} / R_0^{норм}$) = 1,15 м²·°C/Вт,

- Покрытий ($R_0^{тр} / R_0^{норм}$) = 0,0004·4420+1,6=3,36/2,12 м²·°C/Вт,

- Полос $R_0^{тр} / R_0^{норм} = 0,00035 \cdot 4420 + 1,3 = 2,85 / 2,28 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт.}$

- Окон и витражей ($R_0^{тр}$) = 0,63 м²·°C/Вт

- Входных дверей ($R_0^{норм}$) = 0,69 м²·°C/Вт.

Нормативное значение сопротивления теплопередаче стен, покрытий = $n \cdot (t_b - t_n) / (\Delta t_b \cdot \alpha_b) = 1 \cdot (14 - (-31)) / (4,5 \cdot 8,7) = 1,1521 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт)}$;

										Лист
										12
Изм.	Колуч.	Лист	Нодок.	Подп.	Дата	2019-24-П-ЭЭ				

Нормативное значение сопротивления теплопередаче входных дверей $R_{o,ed}^{норм} = 0,6 \cdot n \cdot (t_b - t_n) / (\Delta t_b \cdot \alpha_b) = 0,6 \cdot 1 \cdot (14 - (-31)) / (4,5 \cdot 8,7) = 0,69$ (м² °С/Вт);

Описание принятых ограждающих конструкций и теплоизоляционных материалов, а также фактическое сопротивление теплопередаче приведены в пункте 2.2.4 настоящего раздела.

Согласно СП 50.13330.2012 «СНиП 23-02-2003 Тепловая защита зданий» характеристика удельного расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию для объекта общественного значения - 0,440 Вт/(м³ · °С).

С учетом уменьшения на 20% по отношению к базовому уровню на период 2018-2023 гг. (ПРИКАЗ от 17 ноября 2017 года N 1550/пр) нормируемый удельный расход тепловой энергии составляет: 0,352 Вт / (м³·°С). Максимально допустимые величины отклонений от нормируемых показателей составляет: 0,440 – 0,352 = 0,088 Вт / (м³·°С).

Теплотехнические расчеты ограждающих конструкций.

Сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций определялись в зависимости от количества и материалов слоев по СП 50.13330.2012 «СНиП 23-02-2003 Тепловая защита зданий». При этом коэффициенты теплопроводности, λ_B , Вт/(м·°С), используемых материалов приняты для условий эксплуатации Б по приложению Т СП 50.13330.2012 «СНиП 23-02-2003 Тепловая защита зданий», либо по данным Технического свидетельства на материалы.

Сопротивления теплопередаче R_o , м²·°С/Вт, определены по формуле:

$$R_o = 1/\alpha_{int} + R_k + 1/\alpha_{ext},$$

где α_{int} – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, Вт/(м²·°С), принимаемый по таблице 4 СП 50.13330;

α_{ext} – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающих конструкций для условий холодного периода, Вт/(м²·°С),

R_k – сумма термических сопротивлений отдельных слоев ограждающей конструкции.

Приведенное сопротивление теплопередаче R^r_o определено по формуле:

$$R^r_o = R_o \cdot r,$$

где r – коэффициент теплотехнической однородности, определяемый расчетом.

Температура внутренней поверхности ограждающих конструкций объекта определяется по результатам расчета температурных полей всех зон с теплотехнической неоднородностью в соответствии с п.5.7 СП 50.13330.2012.

Условие п.5.1 СП 50.13330.2012, а именно соответствие температуры на внутренних поверхностях ограждающих конструкций минимально допустимым значениям (санитарно-гигиеническое требование), выполняется для всех ограждающих конструкций объекта, расчет температурных полей ограждающей конструкции представляется по требованию.

Расчет теплотехнических характеристик наружных ограждений.

1. Наружные стены тип 1 (1- го этажа)

Определение приведенного сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций.

Принятая конструкция стен

									Лист
									13
Изм.	Колуч.	Лист	Нодок.	Подп.	Дата				

№	Слой	Толщина слоя $\delta, \text{м}$	Коэффициент теплопроводности $\lambda_B, \text{Вт/м}\cdot\text{°C}$
	1 тип		
1	Известково-песчаная штукатурка	0,03	0,81
2	Кирпичная кладка	0,91	0,81
3	Известковая обмазка		

1) Известково-песчаная штукатурка

$\lambda_B = 0,81 \text{ Вт/(м}\cdot\text{°C)}$, (СП 50.13330, приложение Т, таблица Т.1, поз.203)

$\delta = 30 \text{ мм}$,

$\gamma = 1600 \text{ кг/м}^3$.

2) Кирпичная кладка

$\lambda_B = 0,81 \text{ Вт/(м}\cdot\text{°C)}$, (СП 50.13330, приложение Т, таблица Т.1)

$\delta = 910 \text{ мм}$,

$\gamma = 1600 \text{ кг/м}^3$.

Рассматриваемый фрагмент фасада здания типа 1 имеет общую площадь $900,1 \text{ м}^2$.

Площадь поверхности фрагмента ограждающей конструкции для расчета $R_{\text{пр}}^0$ составляет: $A = 900,1 \text{ м}^2$.

Расчет удельных потерь теплоты, обусловленных элементами.

Для плоского элемента 1 теплозащитные характеристики определяются по формулам (Е.6, СП 50.13330) :

$$R_{ow.1} = \frac{1}{\alpha_{int}} + R_k + \frac{1}{\alpha_{ext}} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,03}{0,81} + \frac{0,91}{0,81} + \frac{1}{23,0} =$$

$$= 1,32 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$$

Коэффициент теплотехнической однородности, определяется по формуле (Е.4, СП 50.13330), равен: $r = 0,92$

С учетом коэффициента теплотехнической однородности ограждающей конструкции, равного $0,92$, значение приведенного сопротивления теплопередаче стены составит:

$$R_{ow}^r = R_{ow} \cdot r = 1,32 \cdot 0,92 = 1,21 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$$

Приведенное сопротивление теплопередаче стены выше нормативного значения $R_0 = 1,15 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$.

Проверим, удовлетворяет ли теплозащита стен требованию нормативного перепада $\Delta t_n = 4,5 \text{ °C}$ для наружных стен.

Проверим условие $\Delta t \leq \Delta t_n$:

$$\Delta t = (t_{int} - t_{ext}) / (R_o \times \alpha_{int}) = (14 - (-31)) / (1,21 \times 8,7) = 4,27 \text{ °C} < 4,5 \text{ °C}.$$

								Лист
								14
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	2019-24-П-ЭЭ		

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

Для проверки конструкции на наличие зоны конденсации внутри конструкции ограждения определяем сопротивление паропроницанию ограждения R_n по формуле (8.9) СП 50.13330.2012 (здесь и далее сопротивлением влагообмену у внутренних и наружных поверхностей пренебрегаем).

$$R_n = 0.90/0.11 + 0.03/0.12 = 8.52 \text{ м}^2 \cdot \text{ч} / \text{Па} \cdot \text{мг}.$$

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

$$t_w = 14^\circ\text{C} \quad \phi_w = 55\%;$$

$$e_w = (55/100) \times 1599 = 879 \text{ Па};$$

$$t_n = -11.9^\circ\text{C}$$

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

$$\phi_n = 83\%;$$

где ϕ_n - средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее холодного месяца принимаемая по таблице 3.1 СП 131.13330.2012.

$$e_n = (83/100) \times 1,84 \times 1011 \exp(-5330/(273+(-11.9))) = 208 \text{ Па}$$

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

$$t_1 = 14 - (14 - (-11.9)) \times (0.115) - 0.92/1.21 = 11.7^\circ\text{C};$$

$$e_{w1} = 1,84 \times 1011 \exp(-5330/(273+(11.7))) = 1362 \text{ Па}$$

$$t_2 = 14 - (14 - (-11.9)) \times (0.115 + 0.04) / 1.32 = 11^\circ\text{C};$$

$$e_{w2} = 1,84 \times 1011 \exp(-5330/(273+(11))) = 1301 \text{ Па}$$

$$t_3 = 14 - (14 - (-11.9)) \times (0.115 + 1.16) / 1.32 = -11^\circ\text{C};$$

$$e_{w3} = 1,84 \times 1011 \exp(-5330/(273+(-11))) = 269 \text{ Па}$$

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

$$e_i = e_w - (e_w - e_n) \Sigma R / R_n$$

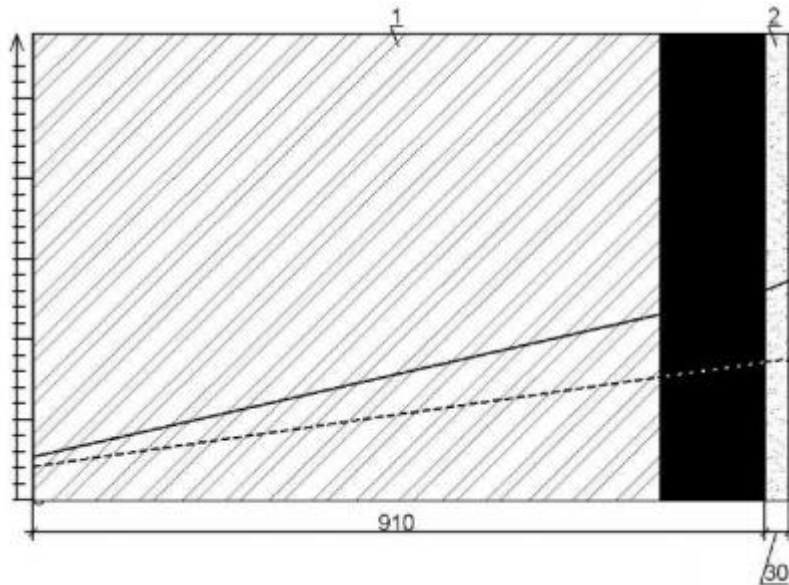
где Σ - сумма сопротивлений паропроницанию слоев, считая от внутренней поверхности в результате расчета получим следующие значения:

$$e_1 = 879 \text{ Па}$$

									Лист
									15
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				

$$e_2 = 879 - (879 - 208) \cdot (0.25) / 8.52 = 859.3 \text{ Па};$$

$$e_3 = 208 \text{ Па}$$



распределение действительного парциального давления водяного пара e

распределение максимального парциального давления водяного пара E

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

В здании имеются покрытия и перекрытия следующих типов.

1 тип - Покрытие.

Принятая конструкция покрытия

- 1) Покрытие из медного листа
 - 2) Обрешетка сплошной настил из досок
 - 3) Зазор воздушный
 - 4) Плиты пенополиуретан экструзионный :
 - $\lambda_B = 0,041 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot ^\circ\text{C})$, (СП 50.13330, приложение Т, таблица Т.1, поз. 16)
 - $\delta = 150 \text{ мм}$,
 - $\gamma = 60 \text{ кг}/\text{м}^3$.
 - 5) Пароизоляция
 - 6) Праймер битумный
 - 7) Цементно-песчаная стяжка
 - $\lambda_B = 0,93 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot ^\circ\text{C})$, (СП 50.13330, приложение Т, таблица Т.1)
 - $\delta = 20 \text{ мм}$,
 - $\gamma = 1600 \text{ кг}/\text{м}^3$.
 - 8) Кирпичная кладка
 - $\lambda_B = 0,81 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot ^\circ\text{C})$, (СП 50.13330, приложение Т, таблица Т.1)
 - $\delta = 640 \text{ мм}$,
 - $\gamma = 1600 \text{ кг}/\text{м}^3$.
- Среднее число тарельчатых дюбелей 10 шт. на 1 м² площади кровли: $n_1 = 10 \text{ м}^{-2}$

									Лист
									16
Изм.	Колуч.	Лист	Нодок.	Подп.	Дата				

Расчет удельных потерь теплоты, обусловленных элементами.

Для плоского элемента 1 теплозащитные характеристики определяются по формулам (Е.6, СП 50.13330) :

$$R_{ow.1} = \frac{1}{\alpha_{int}} + R_k + \frac{1}{\alpha_{ext}} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,15}{0,041} + \frac{0,02}{0,93} + \frac{0,64}{0,81} + \frac{1}{23,0} =$$

$$= 4,59 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$$

$$U_1 = 1/4,59 = 0,218 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C})$$

Для точечного элемента 1 удельные потери теплоты принимаем по таблице Г.4 (СП 230.1325800), $L_1 \leq 2$ мм: $\chi_1 = 0,006$. Расчет приведенного сопротивления теплопередаче кровли

Площадь поверхности фрагмента ограждающей конструкции для расчета R^{np} , составляет: $A = 613 \text{ м}^2$.

Данные расчетов сведены в соответствии с приложением Е СП 50.13330.

Т а б л и ц а Расчет приведенного сопротивления теплопередаче кровли

Элемент конструкции	Удельный геометрический показатель	Удельные потери теплоты	Удельный поток теплоты, обусловленный элементом	Доля общего потока теплоты через фрагмент, %
Плоский элемент 1	$\alpha_1 = 1,0 \text{ м}^2/\text{м}^2$	$U_1 = 0,218 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C})$	$U_1 \alpha_1 = 0,218 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C})$	78
Точечный элемент 1	$n_1 = 10 \text{ 1}/\text{м}^2$	$\chi_1 = 0,006 \text{ Вт}/\text{°C}$	$\chi_1 n_1 = 0,060 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C})$	22,0
Итого			$1/R^{np} = 0,278 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C})$	100

С учетом коэффициента теплотехнической однородности ограждающей конструкции, приведенное сопротивление теплопередаче перекрытия равно:

$$R_o^{g.c.r} = R_o^{g.c.} \cdot r = 4,59 \cdot 0,78 = 3,58 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}.$$

Приведенное сопротивление теплопередаче покрытия выше требуемого значения $R_o = 3,36 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$.

Проверим, удовлетворяет ли теплозащита перекрытия требованию нормативного перепада $\Delta t_n = 4,0 \text{ °C}$ для покрытия.

Проверим условие $\Delta t \leq \Delta t_n$:

$$\Delta t = (t_{int} - t_{ext}) / (R_o \times \alpha_{int}) = (16 - (-31)) / (3,58 \times 8,7) = 1,51 \text{ °C} < 4,0 \text{ °C}.$$

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

								Лист
								17
Изм.	Колуч.	Лист	Нодок.	Подп.	Дата	2019-24-П-ЭЭ		

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

$$R_n = 0.05/0.06 + 0.05/0.3 + 0.001/1 + 0.77/0.11 = 8.01 \text{ м}^2\text{чПа/мг.}$$

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

$$t_w = 27.75^\circ\text{C};$$

$$\phi_w = 28.1\%;$$

$$e_w = (21.38/100) \times 0 = 0 \text{ Па};$$

$$t_n = -11.9^\circ\text{C}$$

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

$$\phi_n = 83\%;$$

где ϕ_n - средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее холодного месяца принимаемая по таблице 3.1 СП 131.13330.2012.

$$e_n = (83/100) \times 1,84 \times 1011 \exp(-5330/(273 + (-11.9))) = 208 \text{ Па}$$

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

$$t_1 = 27.75 - (27.75 - (-11.9)) \times (0.115) \times 0.92/3.26 = 26.5^\circ\text{C};$$

$$e_{w1} = 1,84 \times 1011 \exp(-5330/(273 + (26.5))) = 3435 \text{ Па}$$

$$t_2 = 27.75 - (27.75 - (-11.9)) \times (0.115 + 0.04)/3.54 = 26^\circ\text{C};$$

$$e_{w2} = 1,84 \times 1011 \exp(-5330/(273 + (26))) = 3335 \text{ Па}$$

$$t_3 = 27.75 - (27.75 - (-11.9)) \times (0.115 + 1.14)/3.54 = 13.7^\circ\text{C};$$

$$e_{w3} = 1,84 \times 1011 \exp(-5330/(273 + (13.7))) = 1552 \text{ Па}$$

$$t_4 = 27.75 - (27.75 - (-11.9)) \times (0.115 + 1.15)/3.54 = 13.6^\circ\text{C};$$

$$e_{w4} = 1,84 \times 1011 \exp(-5330/(273 + (13.6))) = 1542 \text{ Па}$$

$$t_5 = 27.75 - (27.75 - (-11.9)) \times (0.115 + 2.37)/3.54 = -0.1^\circ\text{C};$$

$$e_{w5} = 1,84 \times 1011 \exp(-5330/(273 + (-0.1))) = 606 \text{ Па}$$

$$t_6 = 27.75 - (27.75 - (-11.9)) \times (0.115 + 3)/3.54 = -7.1^\circ\text{C};$$

$$e_{w6} = 1,84 \times 1011 \exp(-5330/(273 + (-7.1))) = 363 \text{ Па}$$

$$t_7 = 27.75 - (27.75 - (-11.9)) \times (0.115 + 3.36)/3.54 = -11.2^\circ\text{C};$$

$$e_{w7} = 1,84 \times 1011 \exp(-5330/(273 + (-11.2))) = 265 \text{ Па}$$

$$t_8 = 27.75 - (27.75 - (-11.9)) \times (0.115 + 3.39)/3.54 = -11.5^\circ\text{C};$$

									Лист
									18
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				

2019-24-П-ЭЭ

$$e_8 = 1,84 \cdot 1011 \exp(-5330/(273+(-11.5))) = 259 \text{ Па}$$

Рассчитаем действительные парциальные давления e_j водяного пара на границах слоев по формуле

$$e_i = e_v - (e_v - e_n) \Sigma R / R_n$$

где ΣR - сумма сопротивлений паропрооницанию слоев, считая от внутренней поверхности. В результате расчета получим следующие значения:

$$e_1 = 0 \text{ Па}$$

$$e_2 = 0 - (0 - (208)) \cdot (0.25) / 8.01 = 6.5 \text{ Па};$$

$$e_3 = 0 - (0 - (208)) \cdot (7.25) / 8.01 = 188.3 \text{ Па};$$

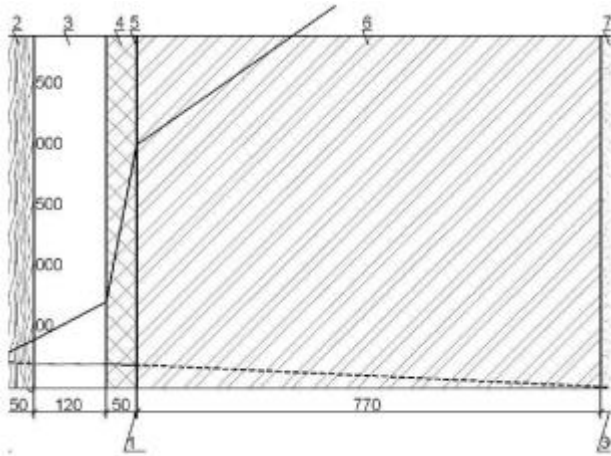
$$e_4 = 0 - (0 - (208)) \cdot (7.25) / 8.01 = 188.3 \text{ Па};$$

$$e_5 = 0 - (0 - (208)) \cdot (7.42) / 8.01 = 192.7 \text{ Па};$$

$$e_6 = 0 - (0 - (208)) \cdot (7.42) / 8.01 = 192.7 \text{ Па};$$

$$e_7 = 0 - (0 - (208)) \cdot (8.25) / 8.01 = 214.2 \text{ Па};$$

$$e_8 = 208 \text{ Па}$$



распределение действительного парциального давления водяного пара e

распределение максимального парциального давления водяного пара E

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

2 тип - Покрытие.

Принятая конструкция покрытия

- 1) Покрытие из медного листа
- 2) Обрешетка сплошной настил из досок
- 3) Зазор воздушный
- 4) Плиты пенополиуретан экструзионный :
 $\lambda_B = 0,041 \text{ Вт}/(\text{м}^0 \text{С})$, (СП 50.13330, приложение Т, таблица Т.1, поз. 16)
 $\delta = 150 \text{ мм}$,
 $\gamma = 60 \text{ кг}/\text{м}^3$.
- 5) Пароизоляция

									Лист
									19
Изм.	Колуч.	Лист	Нодок.	Подп.	Дата				

6) Праймер битумный

7) Цементно-песчаная стяжка

$$\lambda_B = 0,93 \text{ Вт/(м} \cdot \text{°C)}, (\text{СП 50.13330, приложение Т, таблица Т.1})$$

$$\delta = 20 \text{ мм,}$$

$$\gamma = 1600 \text{ кг/м}^3.$$

8) Кирпичная кладка

$$\lambda_B = 0,81 \text{ Вт/(м} \cdot \text{°C)}, (\text{СП 50.13330, приложение Т, таблица Т.1})$$

$$\delta = 510 \text{ мм,}$$

$$\gamma = 1600 \text{ кг/м}^3.$$

Среднее число тарельчатых дюбелей 10 шт. на 1 м² площади кровли: $n_1 = 10 \text{ м}^{-2}$

Расчет удельных потерь теплоты, обусловленных элементами.

Для плоского элемента 1 теплозащитные характеристики определяются по формулам (Е.6, СП 50.13330) :

$$R_{ow.1} = \frac{1}{\alpha_{int}} + R_k + \frac{1}{\alpha_{ext}} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,15}{0,041} + \frac{0,02}{0,93} + \frac{0,51}{0,81} + \frac{1}{23,0} =$$

$$= 4,43 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$$

$$U_1 = 1/4,43 = 0,226 \text{ Вт/(м}^2 \cdot \text{°C)}$$

Для точечного элемента 1 удельные потери теплоты принимаем по таблице Г.4 (СП 230.1325800), $L1 \leq 2 \text{ мм}$: $\chi_1 = 0,006$. Расчет приведенного сопротивления теплопередаче кровли

Площадь поверхности фрагмента ограждающей конструкции для расчета R^{np} , составляет: $A = 1464 \text{ м}^2$.

Данные расчетов сведены в соответствии с приложением Е СП 50.13330.

Т а б л и ц а Расчет приведенного сопротивления теплопередаче кровли

Элемент конструкции	Удельный геометрический показатель	Удельные потери теплоты	Удельный поток теплоты, обусловленный элементом	Доля общего потока теплоты через фрагмент, %
Плоский элемент 1	$\alpha_1 = 1,0 \text{ м}^2/\text{м}^2$	$U_1 = 0,226 \text{ Вт/(м}^2 \cdot \text{°C)}$	$U_1 \alpha_1 = 0,226 \text{ Вт/(м}^2 \cdot \text{°C)}$	79
Точечный элемент 1	$n_1 = 10 \text{ 1/м}^2$	$\chi_1 = 0,006 \text{ Вт/°C}$	$\chi_1 n_1 = 0,060 \text{ Вт/(м}^2 \cdot \text{°C)}$	21,0
Итого			$1/R^{np} = 0,286 \text{ Вт/(м}^2 \cdot \text{°C)}$	100

С учетом коэффициента теплотехнической однородности ограждающей конструкции, приведенное сопротивление теплопередаче перекрытия равно:

									Лист
									20
Изм.	Колуч.	Лист	Нодок.	Подп.	Дата				

$$R_o^{g.c.r} = R_o^{g.c.} \cdot r = 4,49 \cdot 0,79 = 3,50 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}.$$

Приведенное сопротивление теплопередаче покрытия выше допустимого значения $R_0 = 3,36 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$.

Проверим, удовлетворяет ли теплозащита перекрытия требованию нормативного перепада $\Delta t_n = 4,0 \text{ °C}$ для покрытия.

Проверим условие $\Delta t \leq \Delta t_n$:

$$\Delta t = (t_{\text{int}} - t_{\text{ext}}) / (R_o \times \alpha_{\text{int}}) = (16 - (-31)) / (3,58 \times 8,7) = 1,51 \text{ °C} < 4,0 \text{ °C}.$$

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

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

$$R_n = 0.005/1 + 0.05/0.06 + 0.05/0.3 + 0.001/1 + 0.77/0.11 = 8.01 \text{ м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{Па} / \text{мг}.$$

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

$$t_w = 27.75 \text{ °C};$$

$$\phi_w = 28.1\%;$$

$$e_w = (21.38/100) \times 0 = 0 \text{ Па};$$

$$t_n = -11.9 \text{ °C}$$

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

$$\phi_n = 83\%;$$

где ϕ_n - средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее холодного месяца принимаемая по таблице 3.1 СП 131.13330.2012.

$$e_n = (83/100) \times 1,84 \times 1011 \exp(-5330/(273+(-11.9))) = 208 \text{ Па}$$

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

$$t_1 = 27.75 - (27.75 - (-11.9)) \times (0.115) \times 0.92/3.26 = 26.5 \text{ °C};$$

$$e_{w1} = 1,84 \times 1011 \exp(-5330/(273+(26.5))) = 3435 \text{ Па}$$

$$t_2 = 27.75 - (27.75 - (-11.9)) \times (0.115 + 0.04)/3.54 = 26 \text{ °C};$$

$$e_{w2} = 1,84 \times 1011 \exp(-5330/(273+(26))) = 3335 \text{ Па}$$

$$t_3 = 27.75 - (27.75 - (-11.9)) \times (0.115 + 1.14)/3.54 = 13.7 \text{ °C};$$

$$e_{w3} = 1,84 \times 1011 \exp(-5330/(273+(13.7))) = 1552 \text{ Па}$$

$$t_4 = 27.75 - (27.75 - (-11.9)) \times (0.115 + 1.15)/3.54 = 13.6 \text{ °C};$$

									Лист
									21
Изм.	Колуч.	Лист	Нодок.	Подп.	Дата				

$$e_{в4}=1,84 \cdot 1011 \exp(-5330/(273+(13.6)))=1542 \text{ Па}$$

$$t_5=27.75-(27.75-(-11.9)) \cdot (0.115+2.37)/3.54=-0.1^\circ\text{C};$$

$$e_{в5}=1,84 \cdot 1011 \exp(-5330/(273+(-0.1)))=606 \text{ Па}$$

$$t_6=27.75-(27.75-(-11.9)) \cdot (0.115+3)/3.54=-7.1^\circ\text{C};$$

$$e_{в6}=1,84 \cdot 1011 \exp(-5330/(273+(-7.1)))=363 \text{ Па}$$

$$t_7=27.75-(27.75-(-11.9)) \cdot (0.115+3.36)/3.54=-11.2^\circ\text{C};$$

$$e_{в7}=1,84 \cdot 1011 \exp(-5330/(273+(-11.2)))=265 \text{ Па}$$

$$t_8=27.75-(27.75-(-11.9)) \cdot (0.115+3.39)/3.54=-11.5^\circ\text{C};$$

$$e_{в8}=1,84 \cdot 1011 \exp(-5330/(273+(-11.5)))=259 \text{ Па}$$

Рассчитаем действительные парциальные давления e_j водяного пара на границах слоев по формуле

$$e_i = e_{вi} - (e_{вi} - e_{вi-1}) \Sigma R / R_n$$

где ΣR - сумма сопротивлений паропроницанию слоев, считая от внутренней поверхности. В результате расчета получим следующие значения:

$$e_1=0 \text{ Па}$$

$$e_2=0-(0-(208)) \cdot (0.25)/8.01=6.5 \text{ Па};$$

$$e_3=0-(0-(208)) \cdot (7.25)/8.01=188.3 \text{ Па};$$

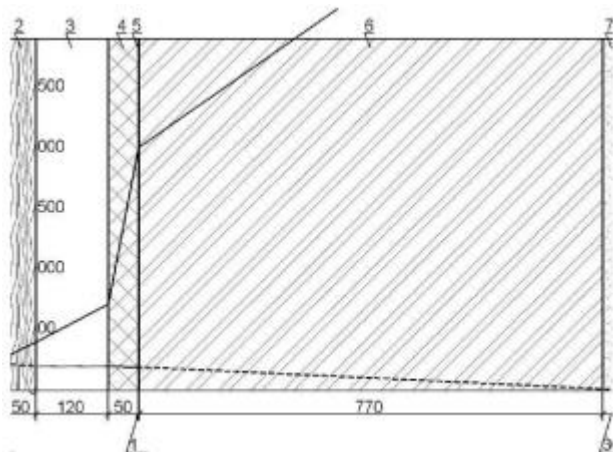
$$e_4=0-(0-(208)) \cdot (7.25)/8.01=188.3 \text{ Па};$$

$$e_5=0-(0-(208)) \cdot (7.42)/8.01=192.7 \text{ Па};$$

$$e_6=0-(0-(208)) \cdot (7.42)/8.01=192.7 \text{ Па};$$

$$e_7=0-(0-(208)) \cdot (8.25)/8.01=214.2 \text{ Па};$$

$$e_8=208 \text{ Па}$$



распределение действительного парциального давления водяного пара e
распределение максимального парциального давления водяного пара E

								Лист
								22
Изм.	Колуч.	Лист	Нодок.	Подп.	Дата	2019-24-П-ЭЭ		

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

3 тип-Пол подвала имеет следующую конструкцию:

- 1) Покрытие из камня натурального -60 мм

$$\lambda_B = 0,93 \text{ Вт/(м}^0\text{С)}, (\text{СП 50.13330, приложение Т, таблица Т.1})$$

$$\delta = 60 \text{ мм},$$

$$\gamma = 1600 \text{ кг/м}^3$$

- 2) Цементно-песч. стяжка М 100

$$\lambda_B = 0,93 \text{ Вт/(м}^0\text{С)},$$

$$\delta = 50 \text{ мм},$$

$$\gamma = 1800 \text{ кг/м}^3$$

- 3) Плиты пенополистирольные :

$$\lambda_B = 0,046 \text{ Вт/(м}^0\text{С)}, (\text{СП 50.13330, приложение Т, таблица Т.1})$$

$$\delta = 50 \text{ мм},$$

$$\gamma = 30-35 \text{ кг/м}^3.$$

- 4) Цементно-песч. стяжка М 100

$$\lambda_B = 0,93 \text{ Вт/(м}^0\text{С)},$$

$$\delta = 40 \text{ мм},$$

$$\gamma = 1800 \text{ кг/м}^3$$

- 5) Железобетонная плита

$$\lambda_B = 2,04 \text{ Вт/(м}^0\text{С)},$$

$$\delta = 1000 \text{ мм},$$

$$\gamma = 2500 \text{ кг/м}^3$$

- 6) Гидроизоляция

- 7) Подготовка бетонная

$$\lambda_B = 2,04 \text{ Вт/(м}^0\text{С)},$$

$$\delta = 150 \text{ мм},$$

$$\gamma = 2500 \text{ кг/м}^3$$

- 8) Щебень ГОСТ 8267-93* уплотненный, 50 мм

$$\lambda_B = 0,26 \text{ Вт/(м}^0\text{С)}, (\text{СП 50.13330, приложение Т, таблица Т.1})$$

$$\delta = 150 \text{ мм},$$

$$\gamma = 800 \text{ кг/м}^3$$

$$R_{of.1} = \frac{1}{\alpha_{int}} + R_k + \frac{1}{\alpha_{ext}} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,060}{0,93} + \frac{0,050}{0,93} + \frac{0,050}{0,046} + \frac{0,040}{0,93} + \frac{1,00}{2,04} + \frac{0,15}{2,04} + \frac{0,15}{0,26} + \frac{1}{23,0} = 2,51 \text{ м}^2 \cdot \text{ }^0\text{С} / \text{Вт}$$

Стены подвального этажа

Определение приведенного сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций.

Принятая конструкция стен

									Лист
									23
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				

№	Слой	Толщи на слоя δ,м	Коэффицие нт теплопрово дности λ _б , Вт/м·°С
1	Защитная мембрана	-	-
2	Гидроизоляция		
3	Кирпичная кладка	0,38	0,81
4	Монолитная ж/б стена	0,27	2,04
5	Кирпичная кладка	0,25	0,81

1) Кирпичная кладка

λ_б=0,81 Вт/(м·°С), (СП 50.13330, приложение Т, таблица Т.1)

δ=250 мм,

γ=1600 кг/м³.

2) Железобетон , (СП 50.13330, приложение Т, таблица Т.1, поз.199)

λ_б=2,04 Вт/(м·°С), (СП 50.13330, приложение Т,)

δ=120 мм,

γ=2500 кг/м³.

3) Кирпичная кладка

λ_б=0,81 Вт/(м·°С), (СП 50.13330, приложение Т, таблица Т.1)

δ=250 мм,

γ=1600 кг/м³.

Расчет удельных потерь теплоты, обусловленных элементами.

Для плоского элемента 1 теплозащитные характеристики определяются по формулам (Е.6, СП 50.13330) :

$$R_{ow.1} = \frac{1}{\alpha_{int}} + R_k + \frac{1}{\alpha_{ext}} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,38}{0,81} + \frac{0,27}{2,04} + \frac{0,25}{0,81} + \frac{1}{23,0} = 1,06 \text{ м}^2 \cdot \text{°С} / \text{Вт}$$

Для каждой зоны неутепленного пола предусмотрены нормативные значения сопротивления теплопередаче

зона I площадь зоны AI -864 м²

зона II площадь зоны AII -408 м²

зона III площадь зоны AIII 370 м²

зона IV площадь зоны AIV -1142 м²

									Лист
									24
Изм.	Колуч.	Лист	№док.	Подп.	Дата				

$$R_{уп} = R_{нп} + \sum \frac{\delta_{уч}}{\lambda_{уч}}$$

Усредненная характеристика теплопроводности пола по грунту:

Для зоны I $R_{уп01}=2,1+1,06=3,16 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$.

Для зоны II $R_{уп01}=4,3+2,51=6,81 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$.

Для зоны III $R_{уп01}=8,6+2,51=11,11 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$.

Для зоны IV $R_{уп01}=14,2+2,51=16,71 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$.

Приведенное сопротивление теплопередачи по грунту

$$R_f^r = (2784)/(864/3,16+408/6,81+370/11,1+1142/16,71)=6,41 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$$

С учетом коэффициента теплотехнической однородности ограждающей конструкции, равного 0,90, значение приведенного сопротивления теплопередаче перекрытия составит:

$$R_{of}^r = R_{of} \cdot r = 6,41 \cdot 0,9 = 5,77 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$$

Приведенное сопротивление теплопередаче перекрытия выше требуемого значения $R_0 = 2,85 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$.

Светопрозрачные конструкции.

В качестве заполнения световых проемов применяются оконные блоки и витражи:

окна: блоки оконные производства ГОСТ 30674-99 из ПВХ профилей с двухкамерными стеклопакетами 4М -12-4М -12-И4 с теплоотражающим покрытием с сопротивлением теплопередаче $R_f = 0,66 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$ индивидуального изготовления.

Входные двери металлические утепленные ГОСТ 31173-2003 с сопротивлением теплопередаче $R_f = 0,69 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$.

Ворота гост 31174-2003 с сопротивлением теплопередаче $R_f = 1 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$.

Температура внутренней поверхности ограждающей конструкции определяется по результатам расчета температурных полей всех зон с теплотехнической неоднородностью в соответствии с п.5.7 СП 50.13330.2012.

Условие п.5.1 СП 50.13330.2012, а именно соответствие температуры на внутренних поверхностях ограждающих конструкций минимально допустимым значениям (санитарно-гигиеническое требование) выполняется, расчет температурных полей ограждающей конструкции остекления представляется по требованию.

Расчет удельной теплозащитной характеристики здания

Удельная теплозащитная характеристика здания, $k_{об}$, $\text{Вт}/(\text{м} \cdot \text{°C})$, рассчитывается по формуле Ж.1 СП 50.13330:

$$k_{об} = \frac{1}{V_{от}} \sum_i \left(n_{t,i} \frac{A_{ф,i}}{R_{o,i}^{np}} \right) = K_{ком} K_{общ}$$

где $R_{o,i}^{np}$ - приведенное сопротивление теплопередаче i -го фрагмента теплозащитной оболочки здания, $(\text{м}^2 \cdot \text{°C})/\text{Вт}$;

$A_{ф,i}$ - площадь соответствующего фрагмента теплозащитной оболочки здания, м^2 ;

$V_{от}$ - отапливаемый объем здания, м^3 ;

$n_{t,i}$ - коэффициент, учитывающий отличие внутренней или наружной температуры у конструкции от принятых в расчете ГСОП, определяется по формуле (5.3 СП 50.13330);

									Лист
									25
Изм.	Колуч.	Лист	Нодок.	Подп.	Дата				

$$K_{общ} = \frac{1}{A_n^{сум}} \sum_i \left(n_{t,i} \frac{A_{\phi,i}}{R_{o,i}^{np}} \right);$$

$K_{комп}$ - коэффициент компактности здания, м⁻¹, определяемый по формуле Ж.3 СП 50.13330:

$$K_{комп} = \frac{A_n^{сум}}{V_{от}};$$

$A_n^{сум}$ - сумма площадей (по внутреннему обмеру всех наружных ограждений теплозащитной оболочки здания, м²).

Детали расчета сведем в таблицу:

Наименование фрагмента	$n_{t,i}$	$A_{\phi,i}$ м ²	$R_{o,i}^{np}$ (м ² · °С)/Вт	$n_{t,i} \cdot A_{\phi,i} / R_{o,i}^{np}$ Вт/°С	%
Наружные стены 1 типа	1	3732,7	1,21	3084,88	61,92
Покрытие тип 1	1	613	3,58	171,23	3,44
Покрытие тип 2	1	1464	3,50	418,29	8,40
Пол подвального этажа	1	2784	5,77	482,50	9,68
Окна	1	375,5	0,66	568,94	11,42
Входные двери	1	4,2	0,69	6,09	0,12
Ворота	1	249,9	1,00	249,90	5,02
Сумма	-	9384,5		4982	100,0

Отапливаемый объем здания $V_{от} = 40000$ м³.

Удельная теплозащитная характеристика здания составит:

$$k_{об} = \frac{1}{V_{от}} \sum_i \left(n_{t,i} \frac{A_{\phi,i}}{R_{o,i}^{np}} \right) = \frac{1}{40000} \cdot 4982 = 0,125 \text{ Вт/м}^3 \cdot \text{°С}$$

$K_{общ}$ - общий коэффициент теплопередачи здания, Вт/(м² · °С), определяемый по формуле Ж.2 СП 50.13330:

$$K_{общ} = \frac{1}{A_n^{сум}} \sum_i \left(n_{t,i} \frac{A_{\phi,i}}{R_{o,i}^{np}} \right) = \frac{1}{9384,5} \cdot 4982 = 0,531 \text{ Вт/(м}^2 \cdot \text{°С)}$$

Нормируемая величина удельной теплозащитной характеристики здания определяется по формуле 5.5 СП 50.13330 и равна:

$$k_{об}^{mp} = \frac{0,16 + \frac{10}{\sqrt{V_{от}}}}{0,00013 \cdot ГСОП + 0,61} = \frac{0,16 + \frac{10}{\sqrt{40000}}}{0,00013 \cdot 4420 + 0,61} = 0,176 \text{ Вт/м}^3 \cdot \text{°С}$$

Нормируемое значение удельной теплозащитной характеристики здания, определенное по формуле 5.5 СП 50.13330, превышает значение, вычисленное по формуле 5.6 СП 50.13330:

$$k_{об}^{mp} = \frac{8,5}{\sqrt{ГСОП}} = \frac{8,5}{\sqrt{4420}} = 0,127 \text{ Вт/м}^3 \cdot \text{°С} < 0,176 \text{ Вт/м}^3 \cdot \text{°С}$$

									Лист
									26
Изм.	Колуч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата				

В соответствии с примечанием 2 к таблице 7 СП 50.13330 принимаем значение $k_{об}^{mp}$, вычисленное по формуле 5.5 СП 50.13330:

$$k_{об}^{mp} = 0,176 \frac{Вт}{м^3 \cdot ^\circ C}$$

Удельная теплозащитная характеристика здания не превышает нормируемое значение:

$$k_{об} = 0,125 \frac{Вт}{м^3 \cdot ^\circ C} < 0,176 \frac{Вт}{м^3 \cdot ^\circ C}$$

Расчет удельной вентиляционной характеристики здания

Удельная вентиляционная характеристика здания определяется по формуле (Г.2):

$$k_{вент} = 0,28 c n_v \beta_v \rho_e^{вент} (1 - k_{эф}) = 0,28 \cdot 1 \cdot 0,858 \cdot 0,85 \cdot 1,31 \cdot (1 - 0) = 0,267 \frac{Вт}{м^3 \cdot ^\circ C}$$

где c - удельная теплоемкость воздуха, равная 1 кДж/(кг $^\circ$ C);

β_v - коэффициент снижения объема воздуха в здании, учитывающий наличие внутренних ограждающих конструкций, при отсутствии данных принимать $\beta_v = 0,85$;

$\rho_e^{вент}$ - средняя плотность приточного воздуха за отопительный период, кг/м³

$$\rho_e^{вент} = 353 / [273 + t_{от}] = 353 / [273 + (-4)] = 1,31 \frac{кг}{м^3}$$

$t_{от}$ - средняя температура наружного воздуха за отопительный период, $^\circ$ C.

n_v - средняя кратность воздухообмена здания за отопительный период, ч⁻¹, определяемая по Г.3 СП 50.13330;

$k_{эф}$ - коэффициент эффективности рекуператора.

Средняя кратность воздухообмена здания за отопительный период n_v , определяется согласно Г.3 СП 50.13330:

$$n_v = 0,858 \text{ ч}^{-1}$$

Средняя кратность воздухообмена общественных помещений за отопительный период $n_{в2}$, определяется согласно Г.3 СП 50.13330:

$$n_{в2} = \left[(L_{вент} \cdot n_{вент}) / 168 + (G_{инф} \cdot n_{инф}) / (168 \cdot \rho_e^{вент}) \right] / \beta_v V_{от} = \\ = \left[(82500 \cdot 56) / 168 + (3400 \cdot 108) / (168 \cdot 1,31) \right] / (0,85 \cdot 40000) = 0,858 \text{ ч}^{-1}$$

где $n_{вент}$ - количество рабочих часов в неделю, принято равным 56 ч.

$L_{вент}$ - количество приточного воздуха, $G_{инф}$ - количество воздуха, проходящее через ограждения в течение 1 ч, под действием средней разности давлений, кг/ч, находится по Г.4 СП 50.13330.

Для общественных зданий в нерабочее время - количество инфильтрующегося воздуха, поступающего через неплотности светопрозрачных конструкций и дверей; допускается принимать в зависимости от этажности здания: до трех этажей - равным $0,1 \beta_v V_{общ}$, где $V_{общ}$ - отапливаемый объем общественной части здания (40000 м³).

$$G_{инф} = 0,1 \cdot 0,85 \cdot 40000 = 3400 \text{ кг/ч.}$$

Расчет удельной характеристики бытовых тепловыделений

Удельная характеристика бытовых тепловыделений здания определяется по формуле Г.6 СП 50.13330:

$$k_{быт} = \frac{q_{быт.НЖ} \cdot A_p}{V_{от} (t_e - t_{от})} = \frac{3,6 \cdot 2083,4}{40000 \cdot (16 + 4)} = 0,009 \frac{Вт}{м^3 \cdot ^\circ C}$$

									Лист
									27
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				

$q_{\text{бытНЖ}}$ - величина тепловыделений на 1 м² расчетной площади общественного здания (A_p), Вт/м²,

Удельная величина внутренних тепловыделений в общественных помещениях рассчитывается в соответствии с п. Г5. СП 50.13330.2012, принимая:

- от освещения и технологического оборудования-21,6 кВт согласно раздела **2019-24-П-ИОС5.1.1**

Тепловыделения в течение недели:

- от искусственного освещения и от технологического оборудования, коэффициент использования которого по времени в течение недели 0,7:

$$Q_3 = 21,6 * 0,7 * 84 / 168 = 7,56 \text{ кВт}$$

$$q_{\text{бытНЖ}} = (7560) / 2083 = 3,6 \text{ Вт/м}^2$$

Расчет удельной характеристики теплопоступлений в здание от солнечной радиации

Удельная характеристика теплопоступлений в здание от солнечной радиации определяется по формуле Г.7 СП 50.13330:

$$k_{\text{рад}} = \frac{11,6 Q_{\text{рад}}^{\text{год}}}{V_{\text{ом}} \cdot ГСОП}$$

Теплопоступления через окна и фонари от солнечной радиации в течение отопительного периода $Q_{\text{рад}}^{\text{год}}$, МДж, определяется по формуле Г.8 СП 50.13330:

$$Q_{\text{рад}}^{\text{год}} = \tau_F k_F (A_{F1} I_1 + A_{F1} I_1 + A_{F1} I_1 + A_{F4} I_4) + \tau_{\text{scy}} k_{\text{scy}} A_{\text{scy}} I_{\text{hor}}$$

№п/п	окна	A_F	J	A_{Fi}
1	СЗ	136,5	255,6	34889,4
2	СВ	50,23	255,6	12838,79
3	ЮЗ	123,54	1544,4	190795,2
4	ЮВ	65,2	1544,4	100694,9
	Всего:			339218,2

Для витражей и окон помещений $\tau_F = 0,80$, $k_F = 0,54$,

$$Q_{\text{радгод}} = 0,8 * 0,54 * (339218) = 146542 \text{ МДж/год.}$$

$$k_{\text{рад}} = (11,6 * 146542) / (40000 * 4420) = 0,009 \text{ Вт/(м}^3\text{°C)}$$

										Лист
										28
Изм.	Колуч.	Лист	№док.	Подп.	Дата					

Расчет удельной характеристики расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период

Расчетная удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период определяется по формуле Г.1 СП 50.13330:

$$q_{от}^p = [k_{об} + k_{вент} - (k_{быт} + k_{рад}) \beta_{кпи}] = \\ = [0,125 + 0,267 - (0,009 + 0,009) \cdot 0,807] = 0,287 \text{ Вт/м}^3 \cdot \text{°C}$$

$k_{об}$ - удельная теплозащитная характеристика здания, Вт/(м³ · °C);

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

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

$k_{рад}$ - удельная характеристика тепlopоступлений в здание от солнечной радиации, Вт/(м³ · °C);

$\beta_{кпи}$ - коэффициент полезного использования тепlopоступлений, определяемый по формуле

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

$$\beta_{кпи} = 0,9 / (1 + 0,5 \cdot 0,228) = 0,807$$

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

Расчетная удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период меньше нормируемой (базовой) величины 0,352 Вт/(м³ · °C).

Величина отклонения расчетного значения удельной характеристики расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания от нормируемого значения составляет:

$$(0,287 - 0,352) \times 100 / 0,352 = -18,5 \%$$

В соответствии с СП 50.13330.2012 зданию может быть присвоен класс энергосбережения «В»;

Проектными решениями предусмотрено соблюдение требований энергетической эффективности:

- устройство индивидуальных тепловых пунктов, снижающих затраты энергии на циркуляцию в системах горячего водоснабжения и оснащенных автоматизированными системами управления и учета потребления энергоресурсов, горячей и холодной воды;
- применение энергосберегающих систем освещения помещений, оснащенных датчиками движения и освещенности.

Расчет расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период

Расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период $Q_{от}^{zod}$ кВт · ч/год, определяется по формуле Г.10 СП 50.13330:

$$Q_{от}^{zod} = 0,024 \cdot ГСОП \cdot V_{от} \cdot q_{от}^p = 0,024 \cdot 4420 \cdot 40000 \cdot 0,287 = 1217798 \text{ кВт} \cdot \text{ч/год}$$

Расчет общих тепlopотерь здания за отопительный период

Общие тепlopотери здания за отопительный период $Q_{общ}^{zod}$, кВт · ч/год, определяются по формуле Г.11 СП 50.13330:

									Лист
									29
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				

$$Q_{общ}^{zod} = 0,024 \cdot ГСОП \cdot V_{от} \cdot (k_{об} + k_{вент}) =$$

$$= 0,024 \cdot 4420 \cdot 40000 \cdot (0,125 + 0,267) = 1663334 \text{ кВт} \cdot \text{ч/год}$$

Расчет удельного расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период

Удельный расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период q , кВт · ч / (м² · год), определяется по формуле Г.9а СП 50.13330:

$$q = 0,024 \cdot ГСОП \cdot q_{от}^p \cdot h = 0,024 \cdot ГСОП \cdot q_{от}^p \cdot \frac{V_{от}}{A_{от}} =$$

$$= 0,024 \cdot 4420 \cdot 0,287 \cdot \frac{40000}{4670} = 261 \text{ кВт} \cdot \text{ч} / (\text{м}^2 \cdot \text{год})$$

где h - средняя высота этажа здания, м, равная $V_{от}/A_{от}$;

$A_{от}$ - сумма площадей этажей здания, измеренных в пределах внутренних поверхностей наружных стен, м², за исключением технических этажей.

н) 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;

Архитектурно-планировочные и конструктивные решения.

Здание одноэтажное с подземным уровнем. В надземной части здания располагается верхний храм с престолом в честь Святой Софии Премудрости Божией, в котором будет размещаться Небоявленный Животворящий Крест Господень.

С западной стороны к основному объему, увенчанному куполом на парусах с пролетом 19 метров, примыкает галерея-нартекс, через которую осуществляется главный вход в молельный зал.

Над нартексом расположено помещение для хора, а над боковыми нефами – галерея для молящихся.

В подземной части здания расположен нижний храм совмещенный с реликварием, технические и подсобные помещения. Нижний храм относится к зальному типу и состоит из трех продольных равновысоких нефов, разделенных аркадами на колоннах. Все наружные поверхности стен здания покрываются обмазкой белого цвета с сохранением структуры кладки.

Архитектурные детали выполняются из фигурного кирпича и натурального камня. Кровли из патинированной меди. Детали купола и крест из нержавеющей стали покрытой золотом.

Стены основного внутреннего пространства облицованы мраморными плитами горизонтальными рядами разных размеров. Колонны отделаны элементами из искусственного мрамора. Также из искусственного мрамора изготовлены капители, карнизы и плинтуса. Купол и своды покрыты мозаикой из смальты. Полы из мраморных плит с рисунком из разных пород натурального камня. Аналогичная отделка в галереях на первом

									Лист
								2019-24-П-ЭЭ	30
Изм.	Колуч.	Лист	Нодок.	Подп.	Дата				

Для эвакуации из подземного уровня непосредственно на улицу предусмотрено два выхода в виде монолитных горизонтальных шахт-коридоров, выходящих к основанию насыпного холма сквозь южный откос.

Остальные эвакуационные выходы с подземного этажа организованы через лестничные клетки.

Вертикальная коммуникация между всеми уровнями храма осуществляется с помощью лестниц. Для облегчения доступа между уровнями галерей (+9,000) верхнего (0,000) и нижнего (-4,500) храмов предусмотрен лифт.

Все лестничные клетки имеют естественное освещение. Для теплоснабжения храма, на расстоянии 50 м от его восточного фасада, предусмотрено сооружение блочно-модульной временной котельной.

Уровень ответственности здания -2.

Степень огнестойкости – II.

Класс конструктивной пожарной опасности здания –С0.

Максимальная пожарная высота здания 14.465

Максимальная высота здания 38.650 м.

За относительную отметку 0.000 Храмового комплекса принят уровень чистого пола первого этажа, что соответствует абсолютной отметке 169.000.

Вместительность верхнего храма принята 2500 человек, вместительность нижнего храма принята 250 человек.

Инженерно-технические решения, направленные на повышение энергетической эффективности объекта капитального строительства.

Системы отопления.

В здании предусматривается центральная система водяного отопления с местными отопительными приборами – радиаторами.

Магистральные трубопроводы и главные стояки систем отопления, трубопроводы теплоснабжения воздухонагревателей систем вентиляции выполняются из труб из молекулярно-сшитого полиэтилена РЕХ РОСТерм с EVON.

Прокладка магистральных трубопроводов предусматривается скрытой по подвальному этажу здания. Трубопроводы в местах пересечения перекрытий, внутренних стен перегородок прокладываются в гильзах из негорючих материалов.

Магистральные трубопроводы систем отопления, а также трубопроводы теплоснабжения изолируются изоляционным материалом из вспененного полиэтилена «Энергофлекс» Удаление воздуха в системе отопления осуществляется через воздухоотборники, в том числе автоматические, и воздушные краны, установленные в высших точках систем.

В нижних точках систем для их опорожнения предусматриваются сливные краны со штуцерами для присоединения шлангов.

Отдельные ветви систем отопления и теплоснабжения воздухонагревателей снабжают запорно-регулирующей арматурой (балансирующими клапанами) со штуцерами для присоединения измерительных устройств (на главных стояках - автоматическими). Система отопления здания автоматизирована и предусматривается комплексной:

- местное регулирование параметров теплоносителя в котельной;
- индивидуальное управление подачей теплоты от отопительных приборов;

									Лист
									31
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				

- автоматическое поддержание гидравлических режимов в трубопроводной сети системы.

Система автоматизации параметров теплоносителя в котельной предусмотрены отдельным разделом.

В проекте предусматриваются терморегуляторы фирмы «Danfoss» или аналогичные. Автоматическое поддержание гидравлических режимов в трубопроводной сети системы осуществляется с помощью балансировочных клапанов, устанавливаемых на стояках горизонтальных ветвях системы.

Эти клапаны обеспечивают расчетное распределение потоков по стоякам (веткам) системы отопления вне зависимости от колебаний давления в распределительных трубопроводах, обеспечивают работу радиаторных терморегуляторов.

Для радиаторной системы отопления предусмотрены автоматические балансировочные клапаны типа ASV-P/ASV-I, поддерживающие постоянный перепад давлений в стояках и ветках системы отопления.

На узлах регулирования тепло-производительности воздухонагревателей системы вентиляции и для их защиты от замораживания устанавливаются запорно-регулирующие клапаны (автоматические) и циркуляционные насосы.

Системы вентиляции

Здание оборудуется системами приточно-вытяжной вентиляции с механическим и естественным побуждением.

Самостоятельными приточно-вытяжными системами оборудуются:

- технические помещения;
- нижний Храм;

Воздухообмен помещений основного храма определен по тепловому периоду времени года по норме подачи приточного воздуха не менее 30 м³/час на человека, в количестве 75000 м³/час.

Принятый воздухообмен соответствует пиковой наполняемости храма. При отсутствии людей предусматривается естественная вентиляция в количестве: 90 м³/час.

Вентиляция помещений основного храма на отметке 0,000 предусматривается естественная за счет открывания фрамуг окон нижнего яруса остекления и окон в основании центрального купола на отм. +26.300.

Архитектурные решения храма позволяют выполнить расчетные условия для организации естественной приточной и вытяжной вентиляции. Расчет выполнен исходя из условия открытия фрамуг окон на 30° от плоскости окон. То есть предусмотрена возможность увеличения расходов вентиляции без изменения конструкции оконных проемов.

От места розжига кадила предусмотрен местный отсос в объеме 100 м³/час. Воздухообмен помещений нижнего храма определен по тепловому периоду времени по норме подачи приточного воздуха не менее 30 м³/час на человека в количестве 7500 м³/час.

Принятый воздухообмен соответствует пиковой наполняемости нижнего храма. При отсутствии людей предусматривается вентиляция в количестве 1-кратного воздухообмена: 3000 м³/час.

									Лист
									32
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				

Вентиляция нижнего храма предусматривается вытеснением; приток механический -вытяжка естественная через неплотности дверных проемов, по вытяжным каналам в конструкции верхнего храма: поступление воздуха в каналы через решетки в потолках нижнего храма на отметке -0,300 и выход воздуха в верхний храм через решетки на отметке 14.500.

Для вентиляции нижнего храма на отм. -4.500 предусматривается приточная установка расходом свежего воздуха в объеме 7500 м³/час рассчитанного из условия, что количество посетителей нижнего храма не превысит 250 человек.

Водоснабжение.

В здании проектируются следующие системы:

- система хозяйственно - питьевого водопровода;
- система противопожарного водопровода;
- система горячего водоснабжения.

Система хозяйственно - питьевого водопровода:

В здании принята система хозяйственно-питьевого водопровода. Вода расходуется на хозяйственно-питьевые нужды посетителей и обслуживаемого персонала и на приготовление горячей воды. Подводки их проектируются к санитарным приборам и электрическому водонагревателю. Для водоснабжения здания проектируется один ввод Ø 63 мм из полиэтилена в техническое помещение ИТП.

В здании проектируется тупиковая магистраль водопровода Øу 50 мм. От магистрали предусматриваются вводы в помещения санузлов, на приготовление горячей водоснабжения здания.

Магистральные трубопроводы проектируются из стальных водогазопроводных оцинкованных труб по ГОСТ 3262-75*, стояки и подводки к сантехническому оборудованию из полипропиленовых труб "Рандом сополимер" (PP-R, тип-3) НПО «Стройполимер». Магистральные трубопроводы изолируются изделиями типа "Termaflex".

Наружные проектируемые магистральные трубопроводы комплекса запроектированы из полиэтиленовых труб ПЭ 100 SDR 17 Ø110 х 6,6 «питьевая» по ГОСТ 18599-2001г, протяженностью l = 120,0м. и из ПЭ 100 SDR 17 Ø50 х 3,0 «питьевая» по ГОСТ 18599-2001г, l = 70,0м

На сети установлены колодцы из сборных железобетонных элементов по Т.П. 901-09-11.84.

Подземные воды типа «Верховодка» вскрыты на глубине – 4,0 м от существующей земли. Подземные воды типа «Верховодка» не агрессивны по отношению к бетону всех марок.

Внутренние магистральные трубопроводы системы В1 выполнены из стальных водогазопроводных оцинкованных труб по ГОСТ 3262-75*, подводки к сантехническому оборудованию из полипропиленовых труб "Рандом сополимер" (PP-R, тип-3) НПО «Стройполимер». Магистральные трубопроводы изолируются изделиями типа "Termaflex".

Электроснабжение.

Электроснабжение потребителей объекта в рабочем режиме осуществляется от одного источника питания по ВЛ-0,4 кВ с кабельной вставкой от крайней опоры ВЛ-0,4 кВ до ГРЩ,

									Лист
									33
Изм.	Колуч.	Лист	Нодок.	Подп.	Дата				

расположенного в помещении электрощитовой Храма. Кабельная вставка выполняется двумя кабелями, каждый из которых выбирается по наибольшему длительному току ВЛ.

Данное проектное решение при обеспечении возможности проведения ремонта этой линии за время не более 1 сут., в соответствии с п. 1.2.18 ПУЭ, обеспечивает электроснабжение потребителей Храма по II категории.

В связи с тем, что выделенная максимальная электрическая мощность (15 кВт) меньше расчетной единовременной мощности электроприемников Храма в период максимального потребления во время проведения богослужения, проектом предусмотрена компенсация дефицита электроснабжения с помощью источника бесперебойного питания (ИБП) мощностью 60 кВА.

Комплект аккумуляторных батарей емкостью 75 А.ч обеспечивает бесперебойное питание электроприемников Храма на время богослужения – 2 часа.

Подзаряд аккумуляторных батарей осуществляется в период времени между службами. В этот период возможен перевод питания электроприемников Храма на электропитание от ВЛ-0,4 кВ с помощью ручного или электронного байпаса ИБП. Мощность ИБП и количество АКБ рассчитаны на максимальную единовременную нагрузку электропотребителей Храма в нормальном режиме в случае аварийного отключения электроснабжения от ВЛ-0,4 кВ, а также в режиме «Пожар».

Электроприемники систем противопожарной защиты (ППЗ), относящиеся к потребителям I категории электроснабжения, получают питание от отдельной панели ППЗ, окрашенной в красный цвет и имеющей сплошные металлические перегородки, ограждающие их от соседних секций ГРЩ.

В соответствии с п. 4.3 СП6.13130 электроснабжение устройств I категории систем ППУ в нормальном режиме и в режиме «пожар» предусматривается от основного ввода через ИБП. Кроме того, электроснабжение отдельных устройств также предусматривается от локальных агрегатов бесперебойного питания (БАП, ИБП, РИП и т. п.), предусматриваемых в смежных разделах.

Электрощитовая для размещения ГРЩ расположена на отм. -4.500 и обеспечивает выполнение требований ПУЭ, СП31-110-2003 и СНиП 3.05.06-85. Согласно СП 6.13130.2009 вся противопожарная нагрузка (аварийное освещение, системы подпора воздуха и дымоудаления, пожарные насосы и т. д.) подключается к отдельной панели ГРЩ (панель ППУ), окрашенной в отличительный (красный) цвет. Силовые распределительные щиты приняты индивидуального производства из наборных элементов.

Щиты должны быть изготовлены по ГОСТ Р 51778-2001 «Щитки распределительные для производственных и общественных зданий» и иметь сертификаты соответствия комплектующих изделий отечественным стандартам.

В качестве аппаратов защиты предусматривают автоматические выключатели с комбинированными (тепловыми и электромагнитными) расцепителями.

Для управления электродвигателями санитарно-технического оборудования применены щиты управления, поставляемые комплектно с основным оборудованием (вентагрегаты, насосные станции и т.п.).

Щиты управления укомплектованы частотными преобразователями, обеспечивающими плавный пуск и автоматическую регулировку нагрузки электродвигателей общеобменной вентиляции и систем противодымной защиты.

о) спецификацию 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;

									Лист
									34
Изм.	Колуч.	Лист	Нодок.	Подп.	Дата				

По степени надежности электроснабжения, согласно ПУЭ и СП31-110-2003 электроприемники объекта относятся к I и II категориям. К категории I относятся следующие электроприемники:

- Аварийное, эвакуационное (антипаническое) и резервное освещение;
- системы оповещения;
- системы противодымной защиты;
- пожарная сигнализация;
- электроприемники противопожарных устройств;
- электропитание средств автоматизации и диспетчеризации;
- электроприемники аварийно-спасательного оборудования и специальной пожарной техники, предусмотренные оперативным планом пожаротушения;
- оборудование ИТП;
- оборудование СКС. Остальные электроприемники относятся ко II категории

Для выполнения распределительной и групповой сети Храма согласно ГОСТ 31565-2012 табл. 2 применяются кабели с медными жилами с двойной изоляцией, не содержащие галогенов, не распространяющие горение марок ППГнг(А)-HF и огнестойкие ППГнг(А)-FRHF в соответствии с однолинейными (принципиальными) схемами. Линии электроснабжения выполняются пятижильными и трехжильными кабелями с нулевой и заземляющей жилами, с сечениями, равными фазным.

Сечения проектируемых кабельных линий 380/220В выбраны исходя из расчетных мощностей потребителей по длительно-допустимой токовой нагрузке и проверены по допустимой (не более 5%) потере напряжения в рабочем и аварийном режимах.

Согласно ГОСТ Р 50462-2009 проектом предусматривается следующая цветовая маркировка жил применяемых кабелей:

- желто-зеленый цвет – защитный проводник (PE);
- голубой цвет – нулевой рабочий проводник (N);
- черный, коричневый, красный, фиолетовый, белый цвета – фазный проводник (L).

В качестве искусственных источников общего освещения в проекте применяются энергосберегающие светодиодные (LED) источники света. Во всех проектируемых помещениях светильники внутреннего освещения предусматриваются в исполнениях, соответствующем характеру производства и условиям среды помещений, в которых они устанавливаются. Паникадила, поликадила и настенные бра изготавливаются индивидуально по выбору настоятеля Храма.

Количество ламп (лампы LED «свеча» с цоколем E14 мощн. 8Вт) в вышеуказанных светильниках принять в соответствии с данными, приведенными в данном проекте.

В технических помещениях предусматривается установка ящиков с понижающими трансформаторами (220/24) типа ЯТП

п) описание мест расположения приборов учета используемых энергетических ресурсов, устройств сбора и передачи данных от таких приборов;

Учет воды.

Для водоснабжения здания проектируется один ввод Ø 63 мм в помещение ИТП. Узел учета воды не предусматривается.

Учет тепла.

Учет тепловой энергии для каждого контура теплоснабжения здания Храма предусмотрен в здании котельной (у источника теплоснабжения). Описание мест расположения приборов

										Лист
										35
Изм.	Колуч.	Лист	№док.	Подп.	Дата					

учета используемой тепловой энергии и устройств сбора и передачи данных от таких приборов.

Учет электроэнергии.

Учет электроэнергии предусматривается в проектируемом ГРЩ. Используемые счетчики электроэнергии – МЕРКУРИЙ-234 ART-01 230/400В.

Счетчики для коммерческого учета электроэнергии, потребляемой от электросети по ВЛ 0,4кВ, устанавливаются в вводной панели ГРЩ и вводной панели ППУ. Также предусмотрены счетчики для технического учета электроэнергии, потребляемой электроприемниками Храма от ИБП и дизельной электростанции.

р) описание и обоснование применяемых систем автоматизации и диспетчеризации и контроля тепловых процессов (для объектов производственного назначения) и процессов регулирования отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха;

Для систем вентиляции предусматривается:

- автоматическое поддержание температуры приточного воздуха в зимний период времени;
- защита калорифера от замораживания;
- контроль загрязненности фильтра;
- обеспечение пуска электродвигателей приточной системы с одновременным открытием приточной заслонки на воздухозаборе.

В централизованной системе автоматизации здания предусмотрено, (см. проект раздела АИС

- автоматическое отключение всех систем вентиляции а также закрытие (открытие) огнезадерживающих клапанов при возникновении пожара;
- автоматическая локализация неисправностей приточных и вытяжных систем вентиляции.

Включение воздушных завес в холодный период года автоматическое по сигналу датчика температуры. Управление завесами с центрального пульта в помещении охраны. Управление системами вентиляции с местного щита и из помещения охраны с выдачей сигнала о неисправности.

с) описание схемы прокладки наружного противопожарного водопровода;

В соответствии с п.5.7 СП "Объекты религиозного назначения" для проектируемого Храмового комплекса (класса Ф3.7 объемом более 25 000 м³, но не более 150 000 м³) требуемый расход воды на наружное пожаротушение составляет 25 л/с от 2-х пожарных гидрантов, установленных на водопроводной сети диаметром 200 мм, запитанной от противопожарных резервуаров, с гарантированным напором не менее 10 м. В соответствии с требованиями п. 8.6, 9.11 СП 8.13130.2009 пожарные гидранты размещены на водопроводной сети с учётом прокладки рукавных линий длиной не более 200 м до проектируемых зданий, по дорогам с твердым покрытием.

Пожарные гидранты размещаются вдоль автомобильных дорог на расстоянии не более 2.5 м от края проезжей части, но не менее 5 м от наружных стен зданий, а также на проезжей части (п. 8.6 СП 8.13130.2009).

т) сведения об инженерных сетях и источниках обеспечения строительной площадки водой, электроэнергией, тепловой энергией.

									Лист
									36
Изм.	Колуч.	Лист	Нодок.	Подп.	Дата				

Снабжение стройки ацетиленом, кислородом, пропан - бутаном осуществляется путем централизованной поставки по заявке строительной организации.

Обеспечение объекта временным водоснабжением, электроэнергией и канализацией осуществляется согласно полученным ТУ. Условия присоединения получает Заказчик. Точки подключения указываются Заказчиком.

Для освещения рабочих мест могут быть использованы легкие переносные светильники и переносные прожекторные вышки.

На стройплощадке должно быть предусмотрено охранное и аварийное освещение.

Подача электроэнергии осуществляется по изолированным электрокабелям.

Схема расстановки опор освещения строительной площадки, распределительных шкафов, освещение рабочих мест, временных электрических сетей разрабатывается в составе ППР.

Силовые и осветительные установки при работе по временной схеме электроснабжения должны иметь напряжение 380/220 В.

Освещение строительной площадки в вечернее и ночное время осуществлять в соответствии с «ССТБ Строительство. Нормы освещения строительных площадок». Обогревание бытовых помещений различного назначения осуществляется электрообогревательными приборами заводского изготовления, предусмотренными в проектном решении на данное бытовое помещение.

Изм.	Колуч.	Лист	Нодок.	Подп.	Дата		

Энергетический паспорт здания

Энергетический паспорт, составленный на основании проектной документации, должен содержать сведения по форме согласно приложению Д СП 50.13330.2012.

1 Общая информация

Адрес здания	Православный храмовый комплекс Софии Премудрости Божией (Московского Патриархата) по адресу: с. Годеново, Ростовского МР, Ярославской области»,
Разработчик проекта	
Адрес и телефон разработчика	
Шифр проекта	2019-24-П-ЭЭ
Назначение здания, серия	Общественное здание
Этажность, количество секций	2 этажа
Количество квартир	-
Расчетное количество жителей или служащих	-
Размещение в застройке	Отдельностоящее
Конструктивное решение	Каркасное

2 Расчетные условия

Наименование расчетных параметров	Обозначение параметра	Единица измерения	Расчетное значение
1 Расчетная температура наружного воздуха для проектирования теплозащиты	t_n	°С	Минус 31
2 Средняя температура наружного воздуха за отопительный период	$t_{от}$	°С	Минус 4
3 Продолжительность отопительного периода	$Z_{от}$	Сут/год	221
4 Градусо-сутки отопительного периода	ГСОП	°С · сут/год	4420
5 Расчетная температура внутреннего воздуха для проектирования теплозащиты	t_b	°С	16

3 Показатели геометрические

Показатель	Обозначение и единица измерения	Расчетное проектное значение	Фактическое значение
8 Сумма площадей этажей здания	$A_{от}, м^2$	4670	
9 Площадь жилых помещений	$A_{ж}, м^2$	-	
10 Расчетная площадь (общественных зданий)	$A_p, м^2$	16577,93	
11 Отапливаемый объем	$V_{от}, м^3$	2083	
12 Коэффициент остекленности фасада здания	f	0,09	
13 Показатель компактности здания	$K_{комп}$	0,231	

										Лист
										38
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	2019-24-П-ЭЭ				

14 Общая площадь наружных ограждающих конструкции здания, в том числе:	$A_n^{сум} \cdot м^2$	9384,5	
фасадов	$A_{фас}$	4184	
стен (тип 1)	$A_{ст1}$	3732,7	
окон помещений	$A_{ок.1}$	375,5	
окон и балконных дверей лестнично-лифтовых узлов	$A_{ок.3}$	-	
входные двери тип1	$A_{дв1}$	2,6	
входные двери тип2 ворот	$A_{дв2}$	34,5	
покрытий тип 1	$A_{покр1}$	613	
покрытий тип 1	$A_{покр2}$	1464	
полов	$A_{пол}$	2784	

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^{np} $м^2 \cdot °C/Вт$			
стен (тип 1)	$R_{o,ст1}^{np}$	1,15	1,21	
окон	$R_{o,ок1}^{np}$	0,63	0,66	
входных дверей	$R_{o,дв}^{np}$	0,69	0,69	
покрытий тип 1	$R_{o,покр1}^{np}$		3,58	
покрытий тип 2	$R_{o,покр2}^{np}$	2,12-3,36	3,50	
Пол 1 го этажа	$R_{o,пол}^{np}$	2,28-2,85	5,77	

									Лист
									39
Изм.	Колуч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата	2019-24-П-ЭЭ			

Ворот	$R_{o,6}^{np}$	0,69	1,0	
-------	----------------	------	-----	--

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 ² · °С)		0,531
17 Средняя кратность воздухообмена здания за отопительный период при удельной норме воздухообмена	n_v , ч ⁻¹		0,858
18 Удельные бытовые тепловыделения в здании	$q_{быт}$, Вт/м ²	-	3,6
19 Тарифная цена тепловой энергии для проектируемого здания	$C_{тепл}$, руб/кВт · ч	-	

6 Удельные характеристики

Показатель	Обозначение показателя и единицы измерения	Нормируемое значение показателя	Расчетное проектное значение показателя
20 Удельная теплозащитная характеристика здания	$k_{об}$, Вт/(м ³ · °С)	0,176	0,125
21 Удельная вентиляционная характеристика здания	$k_{вент}$, Вт/(м ³ · °С)		0,267
22 Удельная характеристика бытовых тепловыделений здания	$k_{быт}$, Вт/(м ³ · °С)		0,009
23 Удельная характеристика тепlopоступлений в здание от солнечной радиации	$k_{рад}$, Вт/(м ³ · °С)		0,009

7 Коэффициенты

Показатель	Обозначение показателя и единицы измерения	Нормативное значение показателя
24 Коэффициент полезного использования тепlopоступлений	$V_{кли}$	0,807

									Лист
									40
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	2019-24-П-ЭЭ			

Показатель	Обозначение показателя и единицы измерения	Значение показателя
25 Расчетная удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период	$q_{от}^p$, Вт/(м ³ · °С)	0,287
26 Нормируемая удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период	$q_{от}^{тp}$, Вт/(м ³ · °С)	0,352
27 Класс энергосбережения		В
28 Соответствует ли проект здания нормативному требованию по теплозащите		Да

9 Энергетические нагрузки здания

Показатель	Обозначение	Единица измерений	Значение показателя
29 Удельный расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период	q	кВт · ч/(м ³ · год) кВт · ч/(м ² · год)	261
30 Расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период	$Q_{от}^{год}$	кВт · ч/(год)	1217798
31 Общие теплотери здания за отопительный период	$Q_{общ}^{год}$	кВт · ч/(год)	1663334

									Лист
									41
Изм.	Колуч.	Лист	Нодок.	Подп.	Дата	2019-24-П-ЭЭ			