



**Жилой дом №30 в зоне многоэтажной
жилой застройки микрорайона №30 г. Сургута**

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

**Раздел 10.1 Перечень мероприятий по обеспечению соблюдения
требований энергетической эффективности и требований
оснащенности зданий, строений, сооружений приборами учета
используемых энергетических ресурсов**

18-ПД/ХМСР/21-ЭЭ

ТОМ 10.1

Изм.	№ док.	Подп.	Дата



**Жилой дом №30 в зоне многоэтажной
жилой застройки микрорайона №30 г. Сургута**

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

**Раздел 10.1 Перечень мероприятий по обеспечению соблюдения
требований энергетической эффективности и требований
оснащенности зданий, строений, сооружений приборами учета
используемых энергетических ресурсов**

18-ПД/ХМСР/21-ЭЭ

ТОМ 10.1

Генеральный директор

Главный инженер проекта



Л.Ф. Колегова

Р.Р. Залалов

КОЛ-ВО ЭКЗ. _____

ЭКЗ. № _____

Обозначение	Наименование	Примечание
	8 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)	17
	9 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	17
	10 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)	18
	11 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)	20
	11.1 Требования к влияющим на энергетическую эффективность зданий, строений, сооружений архитектурным, функционально-технологическим, конструктивным и инженерно-техническим решениям	20
	11.2 Требования к отдельным элементам и конструкциям зданий, строений, сооружений и к их эксплуатационным свойствам	20

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата

Обозначение	Наименование	Примечание					
	11.3 Требования к используемым в зданиях, строениях, сооружениях устройствам и технологиям (в том числе применяемым системам внутреннего освещения и теплоснабжения), включая инженерные системы	23					
	11.4 Требования к включаемым в проектную документацию и применяемым при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте зданий, строений, сооружений технологиям и материалам, позволяющих исключить нерациональный расход энергетических ресурсов как в процессе строительства, реконструкции, капитального ремонта, так и в процессе эксплуатации	23					
	12 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	24					
	12.1 Оценка температурного режима внутренней поверхности ограждающих конструкций	34					
	13 Перечень мероприятий по учету и контролю расходования используемых энергетических ресурсов	35					
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата	18-ПД/ХМСР/21-ЭЭ.С	Лист
							3

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Обозначение	Наименование	Примечание					
	<p>14 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)</p>	35					
	<p>15 Описание и обоснование принятых архитектурных, конструктивных, функционально-технологических и инженерно-технических решений, направленных на повышение энергетической эффективности объекта капитального строительства, в том числе в отношении наружных и внутренних систем электроснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха помещений (включая обоснование оптимальности размещения отопительного оборудования, решений в отношении тепловой изоляции теплопроводов, характеристик материалов для изготовления воздуховодов), горячего водоснабжения, оборотного водоснабжения и повторного использования тепла подогретой воды, решений по отделке помещений, решений, обеспечивающих естественное освещение помещений с постоянным пребыванием людей</p>	37					
	<p>16 Спецификация предполагаемого к применению оборудования, изделий, материалов, позволяющих исключить нерациональный расход энергии и ресурсов, в том числе основные их характеристики, сведения о типе и классе предусмотренных проектом проводов и осветительной арматуры</p>	38					
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата	18-ПД/ХМСР/21-ЭЭ.С	Лист
							4

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

Обозначение	Наименование	Примечание
	17 Описание мест расположения приборов учета используемых энергетических ресурсов, устройств сбора и передачи данных от таких приборов	39
	18 Описание и обоснование применяемых систем автоматизации и диспетчеризации и контроля тепловых процессов (для объектов производственного назначения) и процессов регулирования отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха	39
	19 Описание схемы прокладки наружного противопожарного водопровода	40
	20 Сведения об инженерных сетях и источниках обеспечения строительной площадки водой, электроэнергией, тепловой энергией	40
	Список использованных источников	41
	Таблица регистрации изменений	42
	Приложения	
	Приложение 1. Спецификация предполагаемого к применению оборудования, изделий, материалов, позволяющих исключить нерациональный расход энергии и ресурсов	На 1 листе
	Приложение 2. Энергетический паспорт здания	На 4 листах

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			18-ПД/ХМСР/21-ЭЭ.С						
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата				

**СОСТАВ ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ
«Жилой дом №30 в зоне многоэтажной
жилой застройки микрорайона №30 г. Сургута»**

Номер тома	Обозначение	Наименование	Примечание
1	18-ПД/ХМСР/21-ПЗ	Раздел 1. Пояснительная записка.	
		Приложение I. Технический отчет Инженерно-геодезические изыскания	
		Приложение II. Технический отчет Инженерно-геологические изыскания	
		Приложение III. Технический отчет Инженерно-экологические изыскания	
2	18-ПД/ХМСР/21-ПЗУ	Раздел 2. Схема планировочной организации земельного участка	
3	18-ПД/ХМСР/21-АР	Раздел 3. Архитектурные решения	
		Раздел 4. Конструктивные и объемно-планировочные решения	
4.1	18-ПД/ХМСР/21-КР1	Часть 1. Текстовая часть	
4.2	18-ПД/ХМСР/21-КР2	Часть 2. Конструктивные и объемно-планировочные решения	
		Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений	
		Подраздел 1. Система электроснабжения	
5.1.1	18-ПД/ХМСР/21-ИОС1.1	Часть 1. Электрооборудование силовое. Электроосвещение внутреннее.	
5.1.2	18-ПД/ХМСР/21-ИОС1.2	Часть 2. Электроснабжение. Наружное электроосвещение.	
		Подраздел 2. Система водоснабжения	
5.2.1	18-ПД/ХМСР/21-ИОС2.1	Часть 1. Наружные сети водоснабжения	
5.2.2	18-ПД/ХМСР/21-ИОС2.2	Часть 2. Внутренние сети водоснабжения	
5.2.3	18-ПД/ХМСР/21-ИОС2.3	Часть 3. Пожаротушение	
		Подраздел 3. Система водоотведения	
5.3.1	18-ПД/ХМСР/21-ИОС3.1	Часть 1. Наружные сети канализации	

Согласовано

Взам. Инв. №

Подп. И дата

Инв. № подл.

18-ПД/ХМСР/21-СП

Изм.	Кол.вч	Недок.	Лист	Подп.	Дата				
Разраб.		Залалов			07.21	Состав проектной документации	Стадия	Лист	Листов
					07.21		П	1	2
					07.21				
Н.контр.		Бетехтина			07.21				
ГИП		Залалов			07.21				



АО «Институт
Тюменьгражданпроект»

Номер тома	Обозначение	Наименование	Примечание
5.3.2	18-ПД/ХМСР/21-ИОС3.2	Часть 2. Ливневая канализация	
5.3.3	18-ПД/ХМСР/21-ИОС3.3	Часть 3. Внутренние сети водоотведения	
		Подраздел 4. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха, тепловые сети	
5.4.1	18-ПД/ХМСР/21-ИОС4.1	Часть 1. Отопление и вентиляция	
5.4.2	18-ПД/ХМСР/21-ИОС4.2	Часть 2. Тепловые сети	
		Подраздел 5. Сети связи	
5.5.1	18-ПД/ХМСР/21-ИОС5.1	Часть 1. Наружные сети связи	
5.5.2	18-ПД/ХМСР/21-ИОС5.2	Часть 2. Внутренние системы связи	
5.5.3	18-ПД/ХМСР/21-ИОС5.3	Часть 3. Системы безопасности	
6	18-ПД/ХМСР/21-ПОС	Раздел 6. Проект организации строительства	
8	18-ПД/ХМСР/21-ООС	Раздел 8. Перечень мероприятий по охране окружающей среды	
9	18-ПД/ХМСР/21-ПБ	Раздел 9. Перечень мероприятий по обеспечению пожарной безопасности	
10	18-ПД/ХМСР/21-ОДИ	Раздел 10. Перечень мероприятий по обеспечению доступа инвалидов.	
10.1	18-ПД/ХМСР/21-ЭЭ	Раздел 10.1 Перечень мероприятий по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащенности зданий, строений, сооружений приборами учета используемых энергетических ресурсов	
		Раздел 12. Иная документация в случаях, предусмотренных федеральными законами	
12.1	18-ПД/ХМСР/21-ТБЭ	Часть 1. Требования к обеспечению безопасной эксплуатации объекта капитального строительства	
12.2	18-ПД/ХМСР/21-НПКР	Часть 2. Сведения о нормативной периодичности выполнения работ по капитальному ремонту многоквартирного дома, необходимых для обеспечения безопасной эксплуатации такого дома, об объеме и о составе указанных работ	

Взам. Инв. №

Подл. И дата

Инв. № подл.

Изм	Кол.уч	Ндок	Лист	Подп.	Дата

18-ПД/ХМСР/21-СП

Лист

2

1 Общие сведения

Проектная документация разработана на основании:

- 1) Технического задания на выполнение проектных работ по объекту: «Жилой дом №30 в зоне многоэтажной жилой застройки микрорайона №30 г. Сургута» - приложение №1 к договору №18-ПД/ХМСР/21 от 02 июля 2021 года.
- 2) Градостроительного плана земельного участка.
- 3) Отчетов о выполненных инженерных изысканиях.
- 4) Технических условий на присоединение к инженерным сетям.

Проектируемое здание многоквартирного жилого дома № 30 с общественными помещениями на 1-ом этаже и подземным паркингом располагается в городской черте по ул. И. Захарова в зоне многоэтажной жилой застройки микрорайона №30 г. Сургута.

Проектная документация разработана в соответствии с градостроительным планом земельного участка, заданием на проектирование, градостроительным регламентом, техническими регламентами, в том числе устанавливающими требования по обеспечению безопасной эксплуатации здания и безопасного использования прилегающей территории, и с соблюдением технических условий.

Основные цели раздела «Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащенности зданий, строений и сооружений приборами учета используемых энергетических ресурсов»:

- выполнение требований ФЗ №261 от 23.11.2009г. «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности» [9];
- оценка соответствия проектных решений рассматриваемого здания требованиям СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий» СП 50.13330.2012.

Основное содержание работы:

- проведен анализ проектной документации разделов АР, КР, ИОС1.1, ИОС2.1, ИОС 2.2, ИОС4.1, ПОС;
- рассчитано требуемое сопротивление теплопередаче отдельных ограждающих конструкций рассматриваемого здания для климатических условий г. Сургута;
- определено приведенное сопротивление теплопередаче наружных стен, покрытия, цокольного перекрытия и окон в соответствии с требованиями СП 50.13330.2012;
- выполнена оценка удельного энергопотребления рассматриваемого здания в соответствии с методикой СП 50.13330.2012;

18-ПД/ХМСР/21-ЭЭ.ТЧ

Текстовая часть

Стадия	Лист	Листов
П	1	34


 АО «Институт
Тюменьгражданпроект»

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал		Фомин			06.22
Проверил		Половодова			06.22
ГИП		Залалов			06.22
Нач. отд.		Дураленко			06.22
Н. контр.		Бетехтина			06.22

- проведена оценка температурного режима внутренних поверхностей наружных ограждающих конструкций.

По результатам работы составлен «Энергетический паспорт» по объекту «Жилой дом №30 в зоне многоэтажной жилой застройки микрорайона №30 г. Сургута» о соответствии проектных решений требованиям СП 50.13330.2012.

Проектная документация разработана в соответствии с градостроительным планом земельного участка, заданием на проектирование, градостроительным регламентом, техническими регламентами, в том числе устанавливающими требования по обеспечению безопасной эксплуатации здания и безопасного использования прилегающей территории, и с соблюдением технических условий.

2 Общая характеристика здания

Проектом предполагается строительство 9-ти этажного жилого дома.

Многоэтажный жилой дом состоит из четырех секций, каждая секция прямоугольной формы в плане с размерами в осях:

- 1 секция 19,46x30,68 м;
- 2 секция 14,17x24,23 м;
- 3 секция 14,17x24,75 м;
- 4 секция 21,38x36,12 м.

Жилой дом на 184 квартир. Количество этажей 10: 9 надземных этажей, 1 подземный этаж с неотапливаемым паркингом. На первом этаже расположены помещения общественного назначения (офисы).

Конструктивная схема здания – безригельный каркас из монолитного железобетона.

Междуэтажные перекрытия – монолитные железобетонные плиты толщиной 200 мм.

Наружные стены выше уровня земли – многослойные, с внутренним слоем из пустотелого кирпича толщиной 250 мм и частично из ж/б стен (пилонов) толщиной 250 мм с устройством наружной теплоизоляции из двух слоев минераловатных плит общей толщиной 200 мм (основной слой толщиной 150 мм и наружный слой толщиной 50 мм). Наружная облицовка – керамогранит по стальной оцинкованной подсистеме. Между теплоизоляцией и фасадной облицовкой проектом предусмотрена воздушная вентилируемая прослойка толщиной 90 мм. Со стороны помещений предусмотрена цементно-песчаная штукатурка толщиной 20 мм.

Наружные стены подвала – монолитные железобетонные толщиной 200 мм с утеплением экструдированным пенополистиролом толщиной 100 мм.

Покрытие – по монолитному железобетонному перекрытию толщиной 200 мм выполнен теплоизоляционный слой из плит экструдированного пенополистирола толщиной 200 мм. По теплоизоляционному слою выполнена разуклонка из клиновидных плит экструдированного пенополистирола и уложена полимерная мембрана. Поверх гидроизоляции выполнен защитный слой из гранитного щебня толщиной 50 мм.

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

Изм.	Кол.уч	Лист	Недок.	Подп.	Дата

Цокольное перекрытие – по монолитному железобетонному перекрытию толщиной 200 мм предусмотрено утепление из экструдированного пенополистирола толщиной 80 мм, слой пароизоляции из полиэтиленовой пленки. Основание конструкции пола предусмотрено из цементно-песчаного раствора толщиной 50 мм.

Кровля подземного паркинга – по ж/б плите толщиной 250 мм, керамзитобетон по уклону, цементно-песчаная стяжка толщиной 50 мм, уложен слой рулонного наплавляемого материала (рубероид) 10 мм, экструзионный пенополистирол 100 мм, геотекстиль, распределительная ж/б плита толщиной 100 мм, песко-цементная смесь 50 мм, тротуарная плитка 80 мм.

Пол подвала – монолитная армированная железобетонная плита по грунту 150 мм, бетонный пол с разуклонкой. Пол паркинга - монолитная армированная железобетонная плита по грунту 150 мм, бетонный пол с разуклонкой, с дополнительным утеплением пенополистиролом, толщиной 50 мм.

Оконные профили – пятикамерный ПВХ профиль с двухкамерным стеклопакетом.

Входные двери – алюминиевые остекленные.

В здании предусмотрен учет энергетических ресурсов, а именно тепловой энергии, воды и электрической энергии путем установки приборов коммерческого учета.

3 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

Потребители жилого дома по надежности электроснабжения относятся к I и II категории с питанием от двух независимых источников.

Основным источником питания проектируемых потребителей зданий является проектируемая двухтрансформаторная подстанция 10/0.4кВ (разрабатывается в рамках отдельного проекта). Раздел сетей электроснабжения разрабатывается в томе 5.1.2 (см шифр 18-ПД/ХМСР/21-ИОС1.2).

Категория электроснабжения - II (вторая).

Система заземления TN-C-S

Основные характеристики питающей сети: ~380 В, 50 Гц/~220 В, 50 Гц.

Источником теплоснабжения служит СГРЗС-2, тепловая магистраль №9.

Теплоноситель - вода с параметрами T1=150°С, T2=70°С, P1=0,80 МПа, P2=0,39 МПа.

4 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

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

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

Контрольный учет электроэнергии предусматривается в проектируемых ВРУ.

Расчетная нагрузка жилого дома, приведенная к шинам 0.4кВ ТП-711,8кВт

Расчетная нагрузка на ВРУ1 - 160кВт

Расчетная нагрузка на ВРУ2 - 160кВт

Расчетная нагрузка на ВРУ3 – 391,8кВт

Расчетная нагрузка на ВРУ-ППУ1 - 81кВт

Расчетная нагрузка на ВРУ-ППУ2 – 39,06кВт

Расчетная нагрузка на ВРУ-ППУ3 - 22кВт

Тепловые расчетные нагрузки на отопление и горячее водоснабжение:

- отопление – 747020 Вт;
- горячее водоснабжение – 375840 Вт.

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

Теплоноситель - вода с параметрами T1=150°C, T2=70°C, P1=0,80 МПа, P2=0,39 МПа.

На вводе в здание предусматривается автоматизированный индивидуальный узел управления с учётом тепловой энергии для жилого дома и помещений общественного назначения с установкой оборудования в помещении ИТП.

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

Для передачи электроэнергии к зданию предусматривается прокладка взаиморезервируемых кабельных линий 0,4кВ от РУ-0.4кВ трансформаторной подстанции до вводно-распределительных устройств жилого дома ВРУ1, ВРУ2, ВРУ3. Аварийное освещение и лифты потребители I категории надежности электроснабжения. Их питание выполняется от самостоятельных ВРУ с устройством АВР.

Источники электроснабжения должны обеспечивать питание проектируемых потребителей с показателями качества электроэнергии (ПКЭ), соответствующими требованиям действующих НТД (ГОСТ 32144-2013).

Изм.	Кол.уч	Лист	Недок.	Подп.	Дата	Инв. № подл.	Взам. инв. №
							Подп. и дата

Изм.	Кол.уч	Лист	Недок.	Подп.	Дата

Коэффициент, учитывающий отличие внутренней температуры подвала от температуры наружного воздуха:

$$n_t = (t_e^* - t_{om}^*) / (t_e - t_{om}) = (t_e - t_{под}) / (t_e - t_{om}) = (20 - 5) / (20 + 9,3) = 0,512$$

Нормируемое значение удельной теплозащитной характеристики здания рассчитывается согласно п.5.5 СП 50.13330.2012 в зависимости от отапливаемого объема здания и ГСОП (формула 5.2 СП 50.13330.2012):

$$ГСОП = (t_e - t_{om})z_{om} = (20 + 9,3) \cdot 253 = 7413 \text{ } ^\circ\text{C} \cdot \text{сут/год}$$

$$k_{об}^{mp} = \frac{0,16 + \frac{10}{\sqrt{V_{om}}}}{0,00013 \cdot ГСОП + 0,61} = \frac{0,16 + \frac{10}{\sqrt{36363,28}}}{0,00013 \cdot 7413 + 0,61} = 0,135 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C})$$

Так как $k_{об} < k_{об}^{mp}$, следовательно, требования норм по тепловой защите наружной оболочки здания выполняются.

7.2 Общий коэффициент теплопередачи здания определяется по формуле:

$$k_{общ} = \frac{k_{об}}{k_{ком}} = 0,448 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$$

$$k_{ком} = \frac{A_n^{сум}}{V_{от}} = 0,287 \text{ 1/м (формула (Ж.3) СП 50.13330.2012)}$$

7.3 Удельная вентиляционная характеристика здания определяется по формуле:

$$k_{вент} = 0,28c(L_{вент}\rho_v^{вент}n_{вент}(1 - k_{эф}) + G_{инф}n_{инф}) / (168V_{от}) = 0,096 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C})$$

где $c = 1 \text{ кДж}/(\text{кг} \cdot ^\circ\text{C})$;

$\beta_v = 0,85$;

$k_{эф} = 1$ (при отсутствии рекуператора).

Средняя плотность приточного воздуха равна (формула (Г.3) СП 50.13330.2012):

$$\rho_v^{вент} = 353 / (273 + t_{om}) = 1,34 \text{ кг}/\text{м}^3$$

Средняя кратность воздухообмена здания за отопительный период определяется согласно Г.3 СП 50.13330.2012.

Средняя кратность воздухообмена здания за отопительный период рассчитывается по формуле (Г.4) СП 50.13330.2012:

$$n_v = [(L_{вент}n_{вент}) / 168 + (G_{инф}n_{инф}) / (168\rho_v^{вент})] / (\beta_v V_{от}),$$

где кол-во приточного воздуха в здание $L_{вент} = 0,35 \cdot n_{эм} \cdot A_{об} = 9916,3 \text{ м}^3/\text{ч}$, согл. п. Г.3 СП 50.13330.2012;

высота жилого этажа $n_{эм} = 2,71 \text{ м}$.

В случаях, когда здание состоит из нескольких зон с различным воздухообменом, средние

Взам. инв. №					
	Подп. и дата				
Инв. № подл.					
	Изм.	Кол.уч	Лист	Подок.	Подп.
18-ПД/ХМСР/21-ЭЭ.ТЧ					
					Лист
					6

кратности воздухообмена находятся для каждой зоны в отдельности (зоны, на которые разделено здание, должно составлять весь отапливаемый объем) согл. п. Г.3 СП 50.13330.2012.

число работы механической вентиляции в неделю $n_{вент} = 40$ ч.

число часов учета инфильтрации в течение недели $n_{инф} = 128$ ч.

β_v – коэффициент снижения объема воздуха в здании, учитывающий наличие внутренних ограждающих конструкций. При отсутствии данных следует принимать 0,85.

Количество инфильтрующегося воздуха, поступающего в лестничную клетку жилого здания или в помещения общественного здания, рассчитывается согласно п. Г.4 и формуле Г.5 СП 50.13330.2012:

$$G_{инф} = (A_{ок} / R_{и,ок}^{mp}) / (\Delta P_{ок} / 10)^{2/3} + (A_{дв} / R_{и,дв}^{mp}) (\Delta P_{дв} / 10)^{1/2},$$

где $A_{ок} = 2943,47 \text{ м}^2$

$A_{дв} = 121,18 \text{ м}^2$

$R_{и,ок}^{тр} = 0,3029 \text{ (м}^2 \cdot \text{ч) / кг}$

$R_{и,дв}^{тр} = 0,195 \text{ (м}^2 \cdot \text{ч) / кг}$

$\Delta P_{ок} = 18,641 \text{ Па}$

$\Delta P_{дв} = 15,947 \text{ Па}$

Количество инфильтрующегося воздуха, поступающего в лестничную клетку жилого здания или в помещения общественного здания равно:

$G_{инф \text{ ЛК, общ}} = 15502,1 \text{ кг/ч}$

Количество инфильтрующегося воздуха для общественной части здания в нерабочее время:

$G_{инф \text{ нераб.}} = 610,797 \text{ кг/ч}$

Количество инфильтрующегося воздуха для лестнично-лифтовых узлов (ЛЛУ) жилых зданий:

$G_{ллу} = 299,126 \text{ кг/ч}$

Средняя кратность воздухообмена для ЛК и общественной части здания:

$n_{в \text{ ЛК, общ}} = 0,362 \text{ ч}^{-1}$

Для общественной части здания в нерабочее время:

$n_{в \text{ нераб.}} = 0,088 \text{ ч}^{-1}$

Для лестнично-лифтовых узлов (ЛЛУ) жилых зданий:

$n_{в \text{ ллу}} = 0,082 \text{ ч}^{-1}$

Средняя кратность воздухообмена здания за отопительный период:

$n_{в} = \Sigma n_{vi} = 0,531 \text{ ч}^{-1}$

Удельная вентиляционная характеристика здания вычисляется по формуле (Г.2)

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					18-ПД/ХМСР/21-ЭЭ.ТЧ	Лист
			Изм.	Кол.уч	Лист	Недок.		Подп.

СП 50.13330.2012:

$$k_{\text{вент}} = 0,28c(L_{\text{вент}} \rho_{\text{вент}} n_{\text{вент}} (1 - k_{\text{эф}}) + G_{\text{инф}} n_{\text{инф}}) / (168V_{\text{от}}).$$

$$K_{\text{вент ЛК,общ}} = 0,091 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C})$$

$$K_{\text{вент нераб.}} = 0,004 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C})$$

$$K_{\text{вент ЛЛУ}} = 0,002 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C})$$

$$K_{\text{вент}} = 0,096 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C})$$

7.4 Удельная характеристика бытовых тепловыделений здания определяется согласно п.

Г.5 СП 50.13330.2012:

$$k_{\text{быт}} = \frac{q_{\text{быт}} A_{\text{ж}} + q_{\text{ч}} n_{\text{ч}} + q_{\text{орг}} A_{\text{общ}}}{V_{\text{от}} (t_{\text{в}} - t_{\text{от}})} = 0,153 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C}),$$

где бытовые тепловыделения на 1 м² площади $q_{\text{быт}} = 14,20 \text{ Вт}/\text{м}^2$;

площадь жилых помещений $A_{\text{ж}} = 10240 \text{ м}^2$;

площадь общественных помещений (офисов) $A_{\text{общ}} = 1305,3 \text{ м}^2$;

бытовые тепловыделения по расчетному числу людей $q_{\text{ч}} = 90 \text{ Вт}/\text{м}^2$;

число работающих в наиболее многочисленную смену $n_{\text{ч}} = 48 \text{ чел}$;

бытовые тепловыделения оргтехники на 1 м² $q_{\text{орг}} = 10 \text{ Вт}/\text{м}^2$.

7.5 Удельная характеристика теплопоступлений в здание от солнечной радиации вычисляется по формуле (Г.7) СП 50.13330.2012 :

$$k_{\text{рад}} = \frac{11,6Q_{\text{рад}}^{\text{год}}}{V_{\text{от}} \text{ГСОП}} = 0,053 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C}),$$

где $Q_{\text{рад}}^{\text{год}}$ – теплопоступления через окна и фонари от солнечной радиации в течение отопительного периода, МДж/год, для четырех фасадов зданий, ориентированных по четырем направлениям, определяемые по методике раздела 10 СП 345.1325800.2017:

$$Q_{\text{рад}}^{\text{год}} = 1222756 \text{ МДж}/\text{год}$$

7.6 Расчетная удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания вычисляется по формуле (Г.1) СП 50.13330.2012:

$$q_{\text{от}}^{\text{р}} = k_{\text{об}} + k_{\text{вент}} - \beta_{\text{КПИ}} (k_{\text{быт}} + k_{\text{рад}}) = 0,081 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C})$$

коэффициент полезного использования теплопоступлений (формула (Г.1а) СП 50.13330.2012):

$$\beta_{\text{КПИ}} = K_{\text{рег}} / (1 + 0,5n_{\text{в}}) = 0,711$$

Нормируемая удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию зданий принимается по табл. 14 СП 50.13330.2012:

Взам. инв. №					
	Подп. и дата				
Инв. № подл.					
	Изм.	Кол.уч	Лист	Подок.	Подп.
18-ПД/ХМСР/21-ЭЭ.ТЧ					
					Лист
					8

$$q_{от}^{TP} = 0,319 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \cdot \text{°С})$$

$q_{от}^P < q_{от}^{TP}$ – условие выполнено.

7.7 Удельный расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период определяется согласно п. Г.7 СП 50.13330.2012:

$$q = 0,024 ГСОП q_{ом}^P = 14,403 \text{ кВт} \cdot \text{ч}/(\text{м}^3 \cdot \text{год})$$

$$q = 0,024 ГСОП q_{ом}^P h = 40,614 \text{ кВт} \cdot \text{ч}/(\text{м}^2 \cdot \text{год})$$

7.8 Расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период (формула (Г.10) СП 50.13330.2012):

$$Q_{ом}^{zod} = 0,024 ГСОП V_{ом} q_{ом}^P = 523737 \text{ кВт} \cdot \text{ч}/\text{год}$$

7.9 Общие теплотери здания за отопительный период (формула (Г.11) СП 50.13330.2012):

$$Q_{общ}^{zod} = 0,024 ГСОП V_{ом} (k_{об} + k_{вент}) = 1468738.90 \text{ кВт} \cdot \text{ч}/\text{год}$$

8 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)

1. В соответствии с пунктом 5.5 СП 50.13330.2012 в зависимости от отапливаемого объема здания и градусо-суток отопительного периода района строительства устанавливается нормируемое значение удельной теплозащитной характеристики здания $k_{об}^{mp} = 0,135 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \cdot \text{°С})$ (комплексное требование) по таблице 7 СП 50.13330.2012 с учетом примечаний.

2. Показателем расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию жилого или общественного здания на стадии разработки проектной документации является удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания численно равная расходу тепловой энергии на 1 м³ отапливаемого объема здания в единицу времени при перепаде температуры в один °С, $q_{ом}$, Вт/(м³ · °С). Расчетное значение удельной характеристики расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания должно быть меньше или равно нормируемому значению $q_{ом}^{mp} = 0,319 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \cdot \text{°С})$ по табл. 14 СП 50.13330.2012. Обеспечение этого требования достигается за счет выбора соответствующего уровня теплозащитных качеств отдельных ограждающих конструкций здания, его объемно-планировочного решения, типа, эффективности и метода регулирования используемых систем теплоснабжения и вентиляции.

3. Для оценки достигнутой в проекте здания или в эксплуатируемом здании потребности энергии на отопление и вентиляцию определяется значение отклонения расчетной удельной характеристики расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания от

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

Изм.	Кол.уч	Лист	Недок.	Подп.	Дата

нормируемой (базовой) величины в %, по которому устанавливается класс энергосбережения здания согласно таблице 15 СП 50.13330.2012.

Для данного здания: расчетная удельная теплозащитная характеристика здания меньше требуемого значения: $k_{об} = 0,129 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \cdot \text{°C}) < k_{об}^{mp} = 0,135 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \cdot \text{°C})$.

Величина отклонения расчетного значения удельной характеристики расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания от нормируемого составляет -74,6% ($q_{от}^p = 0,077 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \cdot \text{°C}) < q_{от}^{mp} = 0,319 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \cdot \text{°C})$).

9 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

В соответствии с таблицей 15 СП 50.13330.2012 по величине отклонения расчетного значения удельной характеристики расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания от нормируемого устанавливаем класс энергоэффективности – «А++ - очень высокий».

10 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)

В соответствии со статьёй 11 [9] определены требования, которым здание, строение, сооружение должны соответствовать при вводе в эксплуатацию и в процессе эксплуатации:

- соответствие объемно-планировочных и конструктивных решений здания проектным данным; соответствие назначения здания и отдельных помещений проекту;
- соответствие конструктивного решения систем инженерного оборудования проектным данным, а именно систем отопления, систем вентиляции, водоснабжения и электроснабжения; соответствие наличия поверенных приборов учета потребляемых энергетических ресурсов;
- соответствие фактических теплозащитных качеств наружных ограждающих конструкций здания проектным значениям;
- соответствие значения удельной теплозащитной характеристики здания (определенной на основании фактически исполненных теплозащитных качеств наружных ограждающих конструкций) проектным значениям и нормативным требованиям СП 50.13330.2012;
- сопоставимость удельной характеристики расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания проектным значениям и требованиям действующих нормативных документов СП 50.13330.2012, действующих на момент проектирования здания;

Взам. инв. №							18-ПД/ХМСР/21-ЭЭ.ТЧ	Лист
								10
Подп. и дата							18-ПД/ХМСР/21-ЭЭ.ТЧ	
Инв. № подл.							18-ПД/ХМСР/21-ЭЭ.ТЧ	
	Изм.	Кол.уч	Лист	Подок.	Подп.	Дата		

- сопоставимость эксплуатационных параметров теплопотребления здания с проектными значениями;

- соответствие показателей воздухопроницаемости наружных ограждающих конструкций требованиям СП 50.13330.2012;

- наличие теплоизоляции трубопроводов системы отопления, теплоснабжения и горячего водоснабжения, расположенных в пределах неотапливаемых помещений (подвалы, холодные чердаки и др. помещения с температурой, отличной от температуры внутреннего воздуха в здании).

Контроль показателей тепловой защиты здания и оценку энергетической эффективности следует выполнять путем натурных испытаний по ГОСТ 31166-2003, ГОСТ 31167-2003, ГОСТ 31168-2014. При проведении контроля показателей тепловой защиты необходимо сопоставлять фактическое теплопотребление здания нормативным, а также проектным показателям.

При выявлении отклонений показателей необходимо выявлять причины и, по возможности, устранять не соответствие, или обосновывать повышение или понижение рассматриваемых параметров. Однородность температурных полей наружных ограждающих конструкций необходимо фиксировать тепловизором по ГОСТ 26629-85.

Для реализации технических решений по энергосбережению должны быть проведены организационные мероприятия, которые включают следующее:

- приказом или распоряжением должна быть определена служба энергосбережения и конкретные лица, ответственные за проведение работы по энергосбережению и контролю расхода энергоресурсов;

- ежегодно необходимо составлять планы технических мероприятий по энергосбережению с указанием сроков выполнения, назначением ответственных за исполнение планов, подводить итоги внедрения планов; планы технических мероприятий и отчеты по ним должны утверждаться.

Согласно п. 3 [9] срок, в течение которого должно быть обеспечено выполнение требований энергоэффективности застройщиком, должен составлять не менее чем пять лет с момента ввода в эксплуатацию здания, строения, сооружения.

Согласно [10] для многоквартирных домов среднего (нормального) и высокого класса энергетической эффективности срок, в течение которого застройщиком обеспечивается выполнение показателей, указанных в пункте 7 настоящих Правил, составляет не менее 5 лет с даты ввода их в эксплуатацию. Для многоквартирных домов наивысших классов энергетической эффективности застройщиком обеспечивается выполнение показателей, указанных в пункте 7 настоящих Правил, в течение не менее чем первых 10 лет эксплуатации. При этом в гарантийных обязательствах по вводимому в эксплуатацию зданию во всех случаях предусматривается обязанность застройщика по обязательному подтверждению нормируемых энергетических показателей как при вводе дома в эксплуатацию, так и по последующему подтверждению с использованием инструментально-расчетных методов, предусматривающих получение информации по показаниям приборов учета с последующим приведением к расчетным условиям

Взам. инв. №							18-ПД/ХМСР/21-ЭЭ.ТЧ	Лист	
									11
Инд. № подл.							Изм.	Кол.уч	
									Лист

для сопоставимости с базовыми значениями не реже чем 1 раз в 5 лет. Для многоквартирного дома, в котором проведен капитальный ремонт общего имущества, предусматривается обязанность по подтверждению управляющими организациями, товариществами собственников жилья, жилищными, жилищно-строительными и иными специализированными потребительскими кооперативами, осуществляющими управление многоквартирными домами, а также юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями, осуществляющими деятельность по выполнению услуг по содержанию и (или) работ по ремонту общего имущества в многоквартирном доме, при непосредственном управлении многоквартирным домом собственниками помещений в таком доме, нормируемых показателей энергетической эффективности в части элементов конструкций и инженерных систем многоквартирного дома, изменяемых при капитальном ремонте общего имущества, после окончания капитального ремонта инструментально-расчетным методом.

Согласно статье 12 [9] застройщик обязан разместить на фасаде вводимого в эксплуатацию многоквартирного дома указатель класса его энергетической эффективности. Собственники помещений в многоквартирном доме обязаны обеспечивать надлежащее состояние указателя класса энергетической эффективности многоквартирного дома и при изменении класса энергетической эффективности многоквартирного дома обеспечивать замену этого указателя.

11 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)

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

В соответствии с пунктом 5.1 СП 50.13330.2012 теплозащитная оболочка здания должна отвечать следующим требованиям:

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

Требования тепловой защиты здания будут выполнены при одновременном выполнении

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

Изм.	Кол.уч	Лист	Недок.	Подп.	Дата

требований: а), б) и в).

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

В соответствии с СП 50.13330.2012 требуемое сопротивление теплопередаче определяется по таблице 3 СП 50.13330.2012 в зависимости от градусо-суток отопительного периода ГСОП, исходя из следующих расчетных условий по табл. 3.1 [2]:

Температура внутреннего воздуха $t_e = 20 \text{ }^\circ\text{C}$.

Объем здания при $20 \text{ }^\circ\text{C}$ $V_{om} = 36363,28 \text{ м}^3$.

Температура внутреннего воздуха подвала $t_f = 5 \text{ }^\circ\text{C}$.

Объем здания при $5 \text{ }^\circ\text{C}$ $V_{om(f)} = 4500 \text{ м}^3$.

Температура наружного воздуха $t_n = -42 \text{ }^\circ\text{C}$.

Средняя температура отопительного периода $t_{om} = -9,3 \text{ }^\circ\text{C}$.

Продолжительность отопительного периода $z_{om} = 253 \text{ сут}$.

Условия эксплуатации ограждающих конструкций по таблице 2 СП 50.13330.2012 – «Б».

Коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций $\alpha_e = 8,7 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{ }^\circ\text{C})$.

Градусо-сутки отопительного периода определяется по формуле:

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

Величина ГСОП для жилой части здания составит:

$$\text{ГСОП}_1 = 7413 \text{ }^\circ\text{C} \cdot \text{сут}/\text{год}$$

Для помещений подвала ГСОП составит:

$$\text{ГСОП}_2 = 3618 \text{ }^\circ\text{C} \cdot \text{сут}/\text{год}$$

Наружные стены выше уровня земли

Требуемое сопротивление теплопередаче по табл.3 СП 50.13330.2012 наружных стен выше уровня земли:

$$R_o^{TP} = a \cdot \text{ГСОП}_1 + b = 3,99 \text{ (м}^2 \cdot \text{ }^\circ\text{C)}/\text{Вт}$$

Минимально допустимое нормируемое значение приведенного сопротивления теплопередаче, с учетом коэффициента, учитывающего особенности региона строительства (m_p) согласно п. 5.2 СП 50.13330.2012:

$m_p = 0,63$

$$R_o^{норм} = R_o^{TP} \cdot m_p = 2,52 \text{ (м}^2 \cdot \text{ }^\circ\text{C)}/\text{Вт}$$

Наружные стены ниже уровня земли

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

Изм.	Кол.уч	Лист	Недок.	Подп.	Дата

Требуемое сопротивление теплопередаче по табл.3 СП 50.13330.2012 наружных стен ниже уровня земли:

$$R_o^{TP} = a \cdot \text{ГСОП}_2 + b = 2,67 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)/Вт}$$

Минимально допустимое нормируемое значение приведенного сопротивления теплопередаче, с учетом коэффициента, учитывающего особенности региона строительства (m_p) согласно п. 5.2 СП 50.13330.2012:

$$m_p = 0,63$$

$$R_o^{\text{норм}} = R_o^{TP} \cdot m_p = 1,68 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)/Вт}$$

Покрытие

Требуемое сопротивление теплопередаче по табл.3 СП 50.13330.2012:

$$R_o^{TP} = a \cdot \text{ГСОП}_1 + b = 5,91 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)/Вт}$$

Минимально допустимое нормируемое значение приведенного сопротивления теплопередаче, с учетом коэффициента, учитывающего особенности региона строительства (m_p) согласно п. 5.2 СП 50.13330.2012:

$$m_p = 0,8$$

$$R_o^{\text{норм}} = R_o^{TP} \cdot m_p = 4,73 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)/Вт}$$

Перекрытие между подвалом и 1 этажом

Требуемое сопротивление теплопередаче по табл.3 СП 50.13330.2012:

$$R_o^{TP} = a \cdot \text{ГСОП}_1 + b = 5,36 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)/Вт}$$

Коэффициент, учитывающий отличие внутренней температуры подвала от температуры наружного воздуха:

$$n_t = \frac{t_{в}^* - t_{от}^*}{t_{в} - t_{от}} = 0,512$$

Требуемое сопротивление теплопередаче с учетом коэффициента n_t равно:

$$R_o^{TP} = 2,68 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)/Вт}$$

Минимально допустимое нормируемое значение приведенного сопротивления теплопередаче, с учетом коэффициента, учитывающего особенности региона строительства (m_p) согласно п. 5.2 СП 50.13330.2012:

$$m_p = 1$$

$$R_o^{\text{норм}} = R_o^{TP} \cdot m_p = 2,68 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)/Вт}$$

Заполнение оконных проемов

Требуемое сопротивление теплопередаче по табл.3 СП 50.13330.2012:

$$R_o^{TP} = a \cdot \text{ГСОП}_1 + b = 0,75 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)/Вт}$$

Минимально допустимое нормируемое значение приведенного сопротивления теплопередаче, с учетом коэффициента, учитывающего особенности региона строительства (m_p) согласно п. 5.2 СП 50.13330.2012:

Взам. инв. №							18-ПД/ХМСР/21-ЭЭ.ТЧ	Лист
	Подп. и дата							14
Инв. № подл.		Изм.	Кол.уч	Лист	Недок.	Подп.	Дата	

$m_p = 0,93$

$$R_o^{норм} = R_o^{тп} \cdot m_p = 0,69 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)/Вт}$$

Входные двери

Соглсно п. 5.2 СП 50.13330.2012 Нормируемое значение сопротивления теплопередаче входных дверей должно быть не менее 0,6 стен зданий:

$$R_{o,дв}^{норм} = 0,6R_{o,ст}^{норм} = 1,51 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)/Вт}$$

Нормативное значение сопротивления теплопередаче входных дверей должно быть не менее:

$$R_o^{тп} = a \cdot ГСОП_1 + b = 0,87 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)/Вт}$$

Минимально допустимое нормируемое значение приведенного сопротивления теплопередаче, с учетом коэффициента, учитывающего особенности региона строительства (m_p) согласно п. 5.2 СП 50.13330.2012:

$m_p = 0,8$

$$R_o^{норм} = R_o^{тп} \cdot m_p = 0,60 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)/Вт}$$

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

Электроосвещение помещений зданий выполняется светильниками согласно техническим характеристикам и назначению помещений.

Индивидуальные автоматизированные узлы управления, запроектированные в жилом доме, обеспечивают:

- автоматическое поддержание постоянного перепада давлений;
- контроль температуры обратного теплоносителя системы теплоснабжения;
- контроль температуры подающего теплоносителя в системе отопления и ГВС;
- автоматическое регулирование расхода теплоносителя на отопление с помощью регулирующего клапана. Регулирование подачи теплоносителя происходит в зависимости от изменения параметров наружного воздуха;
- учёт тепловых потоков и расходов теплоносителя.

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

В целях экономного расходования электрической энергии проект предусматривает:

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

Изм.	Кол.уч	Лист	Недок.	Подп.	Дата

- выбор сечений проводов и кабелей, не превышающих длительно допустимые токовые нагрузки и допустимые потери напряжения;
- применением в проекте экономичных светильников с лампами с повышенной светоотдачей и малым потреблением электроэнергии;
- установкой аппаратуры учета электроэнергии класса точности 1.0
- системой комбинированного освещения;

Сокращение потерь электроэнергии в питающих сетях достигается за счет выравнивания электрических нагрузок между взаиморезервируемыми кабельными линиями сети 380/220В к вводным устройствам здания.

Сокращение потерь напряжения в распределительных и групповых сетях достигается за счет расположения групповых щитков в центре нагрузок.

12 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

Наружные стены выше уровня земли

1. Введение:

Расчет произведен в соответствии с требованиями следующих нормативных документов:
СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий.

СП 131.13330.2020 Строительная климатология.

СП 23-101-2004 Проектирование тепловой защиты зданий

2. Исходные данные:

Район строительства: Сургут

Относительная влажность воздуха: $\phi_v = 60\%$

Тип здания или помещения: Жилые

Вид ограждающей конструкции: Наружные стены

Расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания: $t_v = 20^\circ\text{C}$

3. Расчет:

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

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

Согласно таблицы 1 СП 50.13330.2012 при температуре внутреннего воздуха здания $t_{int} = 20^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности воздуха $\phi_{int} = 60\%$ влажностный режим помещения устанавливается, как нормальный.

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

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

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

Так для ограждающей конструкции вида – наружные стены и типа здания – жилые $a = 0.00035$; $b = 1.4$

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

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

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

$$t_b = 20^{\circ}\text{C}$$

$t_{от}$ – средняя температура наружного воздуха, $^{\circ}\text{C}$ принимаемые по таблице 1 СП131.13330.2020 для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8°C для типа здания – жилые

$$t_{об} = -9.3^{\circ}\text{C}$$

$z_{от}$ – продолжительность, сут, отопительного периода принимаемые по таблице 1 СП131.13330.2020 для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8°C для типа здания – жилые

$$z_{от} = 254 \text{ сут.}$$

Тогда

$$\text{ГСОП} = (20 - (-9.3))254 = 7442.2^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут}$$

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

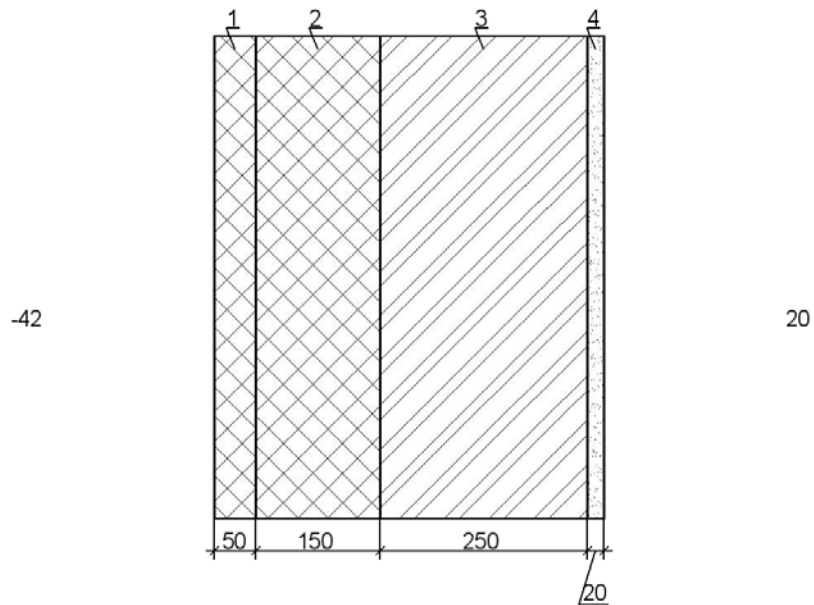
$$R_{o}^{TP} = 0.00035 \cdot 7442.2 + 1.4 = 4 \text{ m}^2 \cdot ^{\circ}\text{C} / \text{Вт}$$

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

Схема конструкции ограждающей конструкции показана на рисунке:

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

Изм.	Кол.уч	Лист	Недок.	Подп.	Дата



1. Минераловатная плита, толщина $\delta_1 = 0.05\text{м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{Б1} = 0.039\text{Вт}/(\text{м}^\circ\text{С})$

2. Минераловатная плита, толщина $\delta_2 = 0.15\text{м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{Б2} = 0.04\text{Вт}/(\text{м}^\circ\text{С})$

3. Кладка из керамического пустотного кирпича ГОСТ 530 ($\rho = 1400\text{кг}/\text{м.куб}$), толщина $\delta_3 = 0.25\text{м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{Б3} = 0.64\text{Вт}/(\text{м}^\circ\text{С})$

4. Раствор цементно-песчаный, толщина $\delta_4 = 0.02\text{м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{Б4} = 0.93\text{Вт}/(\text{м}^\circ\text{С})$

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

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

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

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

α_{ext} – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкций для условий холодного периода, принимаемый по таблице 6 СП 50.13330.2012

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

$$R_0^{\text{усл}} = 1/8.7 + 0.05/0.039 + 0.15/0.04 + 0.25/0.64 + 0.02/0.93 + 1/23$$

$$R_0^{\text{усл}} = 5.6 \text{ м}^\circ\text{С}/\text{Вт}$$

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

$$R_0^{\text{пр}} = R_0^{\text{усл}} \cdot r$$

r – коэффициент теплотехнической однородности ограждающей конструкции, учитывающий влияние теплопроводных включений

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	Недок.	Подп.	Дата

$$r = 0.9$$

Тогда

$$R_0^{пр} = 5.6 \cdot 0.9 = 5.04 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$$

Вывод: величина приведённого сопротивления теплопередаче $R_0^{пр}$ больше требуемого $R_0^{норм}$ ($5.04 > 4.01$), следовательно, представленная ограждающая конструкция соответствует требованиям по теплопередаче.

Наружные стены ниже уровня земли

1. Введение:

Расчет произведен в соответствии с требованиями следующих нормативных документов:

СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий.

СП 131.13330.2020 Строительная климатология.

СП 23-101-2004 Проектирование тепловой защиты зданий

2. Исходные данные:

Район строительства: Сургут

Относительная влажность воздуха: $\varphi_b = 70\%$

Тип здания или помещения: Общественные, кроме жилых, лечебно-профилактических и детских учреждений, школ, интернатов

Вид ограждающей конструкции: Наружные стены

Расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания: $t_b = 5^\circ\text{C}$

3. Расчет:

Согласно таблицы 1 СП 50.13330.2012 при температуре внутреннего воздуха здания $t_{int} = 5^\circ\text{C}$ и относительной влажности воздуха $\varphi_{int} = 70\%$ влажностный режим помещения устанавливается, как нормальный.

Определим базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче $R_0^{тр}$ исходя из нормативных требований к приведенному сопротивлению теплопередаче (п. 5.2) СП 50.13330.2012) согласно формуле:

$$R_0^{тр} = a \cdot \text{ГСОП} + b$$

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

Так для ограждающей конструкции вида – наружные стены и типа здания – общественные, кроме жилых, лечебно-профилактических и детских учреждений, школ, интернатов $a = 0.0003$; $b = 1.2$

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

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

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

$$t_b = 5^\circ\text{C}$$

Взам. инв. №							18-ПД/ХМСР/21-ЭЭ.ТЧ	Лист
	Подп. и дата							19
Инв. № подл.								
	Изм.	Кол.уч	Лист	Недок.	Подп.	Дата		

$t_{от}$ – средняя температура наружного воздуха, °С, принимаемые по таблице 1 СП131.13330.2020 для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8 °С для типа здания – общественные, кроме жилых, лечебно-профилактических и детских учреждений, школ, интернатов

$$t_{об} = -9.3 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$Z_{от}$ – продолжительность, сут, отопительного периода принимаемые по таблице 1 СП131.13330.2020 для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8 °С для типа здания – общественные, кроме жилых, лечебно-профилактических и детских учреждений, школ, интернатов

$$Z_{от} = 254 \text{ сут.}$$

Тогда

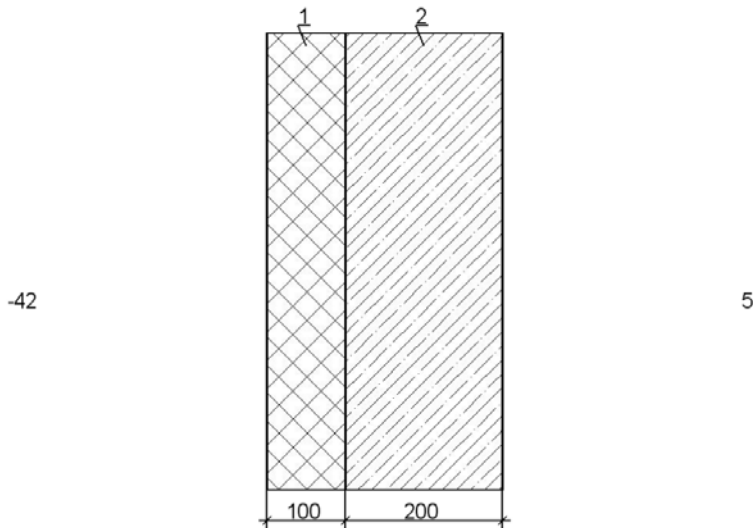
$$ГСОП = (5 - (-9.3)) \cdot 254 = 3632.2 \text{ } ^\circ\text{C} \cdot \text{сут}$$

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

$$R_{о\text{TP}} = 0.0003 \cdot 3632.2 + 1.2 = 2.29 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$$

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

Схема конструкции ограждающей конструкции показана на рисунке:



1. Экструзионный пенополистирол толщина $\delta_1 = 0.1\text{м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{Б1} = 0.034\text{Вт}/(\text{м}^\circ\text{C})$

2. Железобетон (ГОСТ 26633), толщина $\delta_2 = 0.2\text{м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{Б2} = 2.04\text{Вт}/(\text{м}^\circ\text{C})$

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

Инд. № подл.						18-ПД/ХМСР/21-ЭЭ.ТЧ	Лист
							20
	Взам. инв. №	Подп. и дата	Изм.	Кол.уч	Лист		Недок.

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

где α_{int} - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, Вт/(м²°С), принимаемый по таблице 4 СП 50.13330.2012

$$\alpha_{int} = 8.7 \text{ Вт/(м}^2\text{°С)}$$

α_{ext} – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкций для условий холодного периода, принимаемый по таблице 6 СП 50.13330.2012

$\alpha_{ext} = 23 \text{ Вт/(м}^2\text{°С)}$ – согласно п.1 таблицы 6 СП 50.13330.2012 для наружных стен.

$$R_{0^{усл}} = 1/8.7 + 0.1/0.034 + 0.2/2.04 + 1/23$$

$$R_{0^{усл}} = 3.2 \text{ м}^2\text{°С/Вт}$$

Приведенное сопротивление теплопередаче $R_{0^{пр}}$, (м²°С/Вт) определим по формуле 11 СП 23-101-2004:

$$R_{0^{пр}} = R_{0^{усл}} \cdot r$$

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

$$r = 0.92$$

Тогда

$$R_{0^{пр}} = 3.2 \cdot 0.92 = 2.94 \text{ м}^2\text{°С/Вт}$$

Вывод: величина приведённого сопротивления теплопередаче $R_{0^{пр}}$ больше требуемого $R_{0^{норм}}$ (2.94 > 2.29), следовательно, представленная ограждающая конструкция соответствует требованиям по теплопередаче.

Покрытие

1. Введение:

Расчет произведен в соответствии с требованиями следующих нормативных документов:

СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий.

СП 131.13330.2020 Строительная климатология.

СП 23-101-2004 Проектирование тепловой защиты зданий

2. Исходные данные:

Район строительства: Сургут

Относительная влажность воздуха: $\phi_v = 60\%$

Тип здания или помещения: Жилые

Вид ограждающей конструкции: Покрытия

Расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания: $t_b = 20^\circ\text{C}$

3. Расчет:

Согласно таблицы 1 СП 50.13330.2012 при температуре внутреннего воздуха здания $t_{int} = 20^\circ\text{C}$ и относительной влажности воздуха $\phi_{int} = 60\%$ влажностный режим помещения устанавливается, как нормальный.

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

Изм.	Кол.уч	Лист	Недок.	Подп.	Дата

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

$$R_{o}^{TP} = a \cdot ГСОП + b$$

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

Так для ограждающей конструкции вида- покрытия и типа здания – жилые $a = 0.0005$; $b = 2.2$

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

$$ГСОП = (t_{в} - t_{от}) Z_{от}$$

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

$$t_{в} = 20^{\circ}C$$

$t_{от}$ – средняя температура наружного воздуха, $^{\circ}C$, принимаемая по таблице 1 СП131.13330.2020 для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более $8^{\circ}C$ для типа здания – жилые

$$t_{об} = -9.3^{\circ}C$$

$Z_{от}$ – продолжительность, сут, отопительного периода принимаемые по таблице 1 СП131.13330.2020 для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более $8^{\circ}C$ для типа здания – жилые

$$Z_{от} = 254 \text{ сут.}$$

Тогда

$$ГСОП = (20 - (-9.3)) \cdot 254 = 7442.2^{\circ}C \cdot \text{сут}$$

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

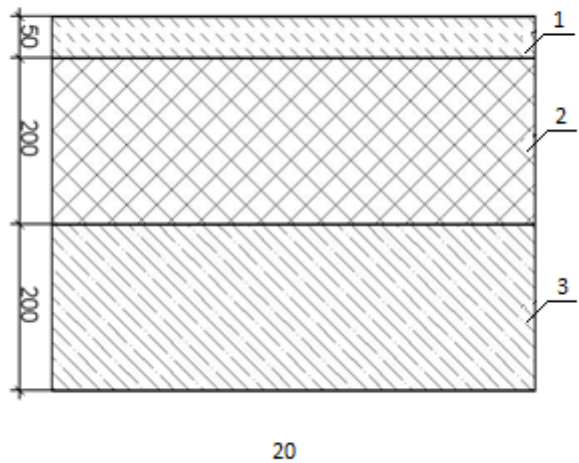
$$R_{o}^{TP} = 0.0005 \cdot 7442.2 + 2.2 = 5.92 m^2 \cdot ^{\circ}C / \text{Вт}$$

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

Схема ограждающей конструкции показана на рисунке:

Взам. инв. №							18-ПД/ХМСР/21-ЭЭ.ТЧ	Лист
								22
Подп. и дата								
Инв. № подл.								
	Изм.	Кол.уч	Лист	Недок.	Подп.	Дата		

-42



1. Гранит (щебень), толщина $\delta_1 = 0.05\text{м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{Б1} = 3.49\text{Вт}/(\text{м}^\circ\text{С})$

2. Экструзионный пенополистирол, толщина $\delta_2 = 0.2\text{м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{Б2} = 0.032\text{Вт}/(\text{м}^\circ\text{С})$

3. Железобетон (ГОСТ 26633), толщина $\delta_3 = 0.2\text{м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{Б3} = 2.04\text{Вт}/(\text{м}^\circ\text{С})$

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

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

где α_{int} – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, $\text{Вт}/(\text{м}^2\text{С})$, принимаемый по таблице 4 СП 50.13330.2012

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

α_{ext} – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкций для условий холодного периода, принимаемый по таблице 6 СП 50.13330.2012

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

$$R_0^{усл} = 1/8.7 + 0.05/3.49 + 0.2/0.032 + 0.2/2.04 + 1/23$$

$$R_0^{усл} = 6.52 \text{ м}^2\text{С}/\text{Вт}$$

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

$$R_0^{пр} = R_0^{усл} \cdot r$$

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

$$r = 0.92$$

Тогда

Инд. № подл.	Взам. инв. №					Дата	Подп.	Изм.	Кол.уч	Лист	Недок.	Подп.	Дата	18-ПД/ХМСР/21-ЭЭ.ТЧ		Лист
	23		23													

Коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности $\alpha_e = 8,7 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{С})$.

Коэффициент теплоотдачи наружной поверхности $\alpha_n = 6 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{С})$.

Наименование слоя	Толщина слоя δ , м	Коэффициентом теплопроводности λ , Вт/(м·°С)
Железобетон	0,2	2,04
Экструдированный пенополистирол	0,08	0,032
Раствор цементно-песчаный	0,06	0,93

Приведенное сопротивление теплопередаче R_o , $\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{С}/\text{Вт}$, однородной однослойной или многослойной ограждающей конструкции с однородными слоями определяется по п. 9.1.2 СП 23-101-2004:

$$R_o = 1/\alpha_e + \sum(\delta_i/\lambda_i) + 1/\alpha_n = 1/8,7 + (0,2/2,04 + 0,08/0,032 + 0,06/0,93) + 1/6 = 2,94 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{С}/\text{Вт}.$$

Расчетное значение приведенного сопротивления теплопередаче цокольного перекрытия составляет $R_o = 2,94 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{С}/\text{Вт}$, что выше требований таблицы 3 СП 50.13330.2012 – $R_o^{тп} = 2,56 \text{ (м}^2 \cdot ^\circ\text{С)}/\text{Вт}$.

Полы по грунту

Общая площадь конструкций, соприкасающихся с грунтом: $A_j = 3061 \text{ м}^2$

I зона: $A_{jI} = 555,1 \text{ м}^2$ $R_{o(nI)} = 2,1 \text{ (м}^2 \cdot ^\circ\text{С)}/\text{Вт}$

II зона: $A_{jII} = 523,1 \text{ м}^2$ $R_{o(nII)} = 4,3 \text{ (м}^2 \cdot ^\circ\text{С)}/\text{Вт}$

III зона: $A_{jIII} = 491,1 \text{ м}^2$ $R_{o(nIII)} = 8,6 \text{ (м}^2 \cdot ^\circ\text{С)}/\text{Вт}$

IV зона: $A_{jIV} = 2322,8 \text{ м}^2$ $R_{o(nIV)} = 14,2 \text{ (м}^2 \cdot ^\circ\text{С)}/\text{Вт}$

Приведенное сопротивление теплопередаче полов по грунту равно:

$$R_o = 6,42 \text{ (м}^2 \cdot ^\circ\text{С)}/\text{Вт}$$

Заполнение оконных проемов

Оконные профили – пятикамерный ПВХ профиль с двухкамерным стеклопакетом.

Приведенное сопротивление теплопередаче проектируемых оконных проемов принято равным $R_o = 0,75 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{С}/\text{Вт}$.

Входные двери

Тамбурные и парадные двери алюминиевые остекленные, стеклопакет внутреннего тамбура двухкамерный.

Сводные результаты расчета теплотехнических качеств ограждающих конструкций проектируемого здания представлены в таблице 12:

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

						18-ПД/ХМСР/21-ЭЭ.ТЧ	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	Недок.	Подп.	Дата		25

Таблица 12

Наименование ограждающей конструкции	Сопротивление теплопередаче, (м ² ·°С)/Вт		
	Требуемое R_o^{mp}	Условное R_o^{ycl}	Приведенное (расчетное) R_o^{np}
1. Наружные стены ВУЗ	4,0	5,6	5,04
2. Наружные стены НУЗ	2,29	3,2	2,94
3. Покрытие	5,92	6,52	6,0
4. Цокольное перекрытие	2,69	2,94	2,94
5. Полы по грунту	-	-	6,42
6. Заполнение оконных проемов	0,75	0,75	0,75
7. Входные двери	1,51	1,51	1,51

12.1 Оценка температурного режима внутренней поверхности ограждающих конструкций

Стены подвала

Расчетные условия:

1. Расчетная температура наружного воздуха $t_n = -42$ °С
2. Расчетная температура внутреннего воздуха $t_e = 5$ °С
3. Расчетная влажность воздуха помещений $\varphi = 75$ % по п.5.7 СП 50.13330.2012
4. Температура точки росы $t_p = 5,77$ °С по прил. Р СП 23-101-2004
5. Коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций
 $\alpha_e = 8,7$ Вт/(м²·°С)
6. Расчетное сопротивление теплопередаче стен $R_o = 3,2$ (м²·°С)/Вт

Температура внутренней поверхности ограждающей конструкции определяется по формуле (25) СП 23-101-2004:

$$t_{в} = t_{в} - \left[n(t_{в} - t_n) / R_o \alpha_{в} \right] = 8,13 \text{ °С} > t_p = 5,77 \text{ °С},$$

где n - коэффициент, учитывающий зависимость положения ограждающей конструкции по отношению к наружному воздуху, принимаемый по табл.6 СНиП 23-02-2003.

Для наружных стен $n = 1$.

Стены выше уровня земли

Расчетные условия:

1. Расчетная температура наружного воздуха $t_n = -42$ °С
2. Расчетная температура внутреннего воздуха $t_e = 20$ °С

Взам. инв. №					
	Подп. и дата				
Инв. № подл.					
	18-ПД/ХМСР/21-ЭЭ.ТЧ				
Изм.	Кол.уч	Лист	Недок.	Подп.	Дата
					Лист
					26

3. Расчетная влажность воздуха помещений $\varphi = 55 \%$ по п.5.7 СП 50.13330.2012

4. Температура точки росы $t_p = 10,69 \text{ }^\circ\text{C}$ по прил. Р СП 23-101-2004

5. Коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций $\alpha_{в} = 8,7 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{ }^\circ\text{C})$

6. Расчетное сопротивление теплопередаче стен $R_o = 5,08 \text{ (м}^2 \cdot \text{ }^\circ\text{C)}/\text{Вт}$

Температура внутренней поверхности ограждающей конструкции определяется по формуле 25 СП 23-101-2004:

$$t_{в} = t_{в} - \left[n(t_{в} - t_{н}) / R_o \alpha_{в} \right] = 18,59 \text{ }^\circ\text{C} > t_p = 10,69 \text{ }^\circ\text{C},$$

где n - коэффициент, учитывающий зависимость положения ограждающей конструкции по отношению к наружному воздуху, принимаемый по табл.6 СНиП 23-02-2003.

Для наружных стен $n = 1$.

13 Перечень мероприятий по учету и контролю расходования используемых энергетических ресурсов

Учет электроэнергии предусматривается счетчиками, установленными во ВРУ. Контроль качества электроэнергии предусматривается с помощью многофункциональных счетчиков, которые позволяют измерять, отображать на дисплее и передавать по каналу связи параметры, характеризующие качество электроэнергии.

На вводе в здание предусматриваются индивидуальные узлы учета расхода теплоты для жилого дома и группы помещений офисов первого этажа с установкой оборудования в помещении индивидуального теплового пункта через теплосчетчик «ТСК9-14» с преобразователем расхода Метран-300ПР.

14 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)

Для обеспечения соблюдения требований энергетической эффективности в рассматриваемом здании предусмотрены следующие мероприятия:

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

Изм.	Кол.уч	Лист	Недок.	Подп.	Дата

1. Конструктивные решения наружных ограждающих конструкций здания запроектированы с обеспечением соблюдения соответствия приведенных сопротивлений теплопередаче наружных ограждений требованиям нормативных документов.

2. Разработанное объемно-планировочное решение здания обеспечивает выполнение требования по удельному расходу тепловой энергии.

Предусмотренные проектом объемно-планировочные решения здания обеспечивают показатель компактности ($k_{комп} = 0,386$), соответствующий зданиям данной этажности и назначения.

3. Системы отопления – двухтрубные, тупиковые, с нижней разводкой магистральных трубопроводов под потолком техподполья и над полом для системы отопления техподполья. В качестве нагревательных помещений жилого дома и офиса приняты секционные биметаллические радиаторы.

Установка автоматизированного ИТП позволяет регулировать расход теплоносителя в зависимости от температуры наружного воздуха, что позволяет снизить потребление тепловой энергии.

Применение автоматических термостатов и балансировочных клапанов позволяет поддерживать температуру воздуха в отапливаемых помещениях на постоянном уровне, задаваемом потребителем, максимально использовать эпизодические тепlopоступления и тем самым экономить тепловую энергию (за счет стимулирования по фактическому потреблению).

5. Сокращение потерь электроэнергии в питающих сетях достигается за счет выравнивания электрических нагрузок между взаиморезервируемыми кабельными линиями сети 380/220В к вводным устройствам здания.

Сокращение потерь напряжения в распределительных и групповых сетях достигается за счет расположения групповых щитков в центре нагрузок.

6. Для обеспечения рационального использования воды и энергетических ресурсов во внутренних системах холодного и горячего водоснабжения предусматривается:

- установка приборов учета воды на вводе водопровода в здание;
- установка приборов учета воды на трубопроводах горячего водоснабжения;
- установка водосберегающей арматуры.

7. В здании предусмотрен общий учет потребляемых энергетических ресурсов, а именно тепловой энергии, электрической энергии и воды, путем установки приборов учета.

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

Изм.	Кол.уч	Лист	Недок.	Подп.	Дата

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

Система отопления:

- установка термостатических клапанов у приборов отопления;
- установка САРТ в зависимости от изменения температуры наружного воздуха;
- промывка отопительной системы в не сезон;
- использование дополнительного тепла грунта в подвальных помещениях;
- теплоизоляция труб, расположенных в подвальных помещениях;
- информирование жильцов о состоянии системы отопления и потерях при нерациональном использовании тепла, а также мерах по повышению энергоэффективности отопительной системы.

Система кондиционирования и вентиляции помещений:

- исключение сквозняков в помещениях;
- регулярное информирование жильцов о состоянии вентиляционной системы, о необходимости исключения сквозняков в помещения дома и режиме проветривания помещений.

Система водоснабжения:

- снижение затрат на подачу и отвод холодной воды достигается использованием полипропиленовых труб на разводящих трубопроводах;
- установка общедомовых счетчиков на воду;
- установка счетчиков воды в каждой квартире;
- установка стабилизаторов давления;
- подогрев подаваемой холодной воды в теплообменнике;
- теплоизоляция трубопровода;
- установка экономичных душевых сеток;
- установка шаровых кранов в точках общего водозабора;

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

Изм.	Кол.уч	Лист	Недок.	Подп.	Дата

18-ПД/ХМСР/21-ЭЭ.ТЧ

- установка в квартирах клавишных кранов;
- установка двухрежимных смывных бачков;
- регулярное информирование жильцов о состоянии расхода воды и мерах по его сокращению.

Система электроснабжения:

- использование люминесцентных ламп;
- использование фотоакустических реле для управления источниками света в коридорах, лестничных клетках;
- использование жильцами бытовой техники с классом потребления электроэнергии А+, А++;
- постоянное информирование жильцов о состоянии электропотребления, способах экономии электричества.

Ограждающие конструкции:

- устройство облицовки наружных стен технических этажей и кровли с применением теплоизоляционных плит;
- использование теплозащитных штукатурок;
- проведение остекления балконов и лоджий;
- уменьшение площади остекления до нормативных значений;
- установка современных окон с многокамерными стеклопакетами, а также перелетами с повышенным сопротивлением;
- проектирование дополнительных тамбуров при входных дверях подъездов, а также возле квартир;
- регулярное информирование жильцов о состоянии теплозащиты здания и мерах по экономии тепла.

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

Спецификация оборудования представлена в Приложении 1.

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

Изм.	Кол.уч	Лист	Недок.	Подп.	Дата

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

Учет тепловой энергии осуществляется на вводе тепловой сети в здание в автоматизированном узле управления на подающем и обратном трубопроводах тепловой сети, а также на трубопроводе подпитки системы отопления и установка теплосчетчика «ТСК9-14» с преобразователем расхода Метран-300ПР.

Тепловычислитель «ВКТ9-02» обеспечивает измерение с помощью первичных преобразователей текущих значений расхода, температуры и давления, текущих и средневзвешенных за интервал архивирования значений параметров теплоносителя в трубопроводах, определение значений тепловой мощности и количества теплоты в теплосистемах, возможность выбора из списка схемы потребления с заданными алгоритмами расчета тепла и набором используемых первичных преобразователей расхода, тепла и давления, формирование на выходе логического сигнала. Вывод информации выполняется на жидкокристаллический индикатор прибора.

Для учета расхода холодной воды на хозяйственно-питьевые нужды после ввода водопровода в здание, в помещении насосной поз. 0026, устанавливается водомерный узел В1-1 со счетчиком расхода воды с импульсным выходом для диспетчеризации марки «Пульсар М» класса В, диаметром 50 мм, с интерфейсом RS485.

Для учёта расхода холодной воды, поступающей на приготовление горячей воды, в помещении ИТП поз. 0025 установлен водомерный узел В1-3 со счётчиком расхода воды с импульсным выходом для диспетчеризации марки «Пульсар М» класса В, диаметром 40 мм, с интерфейсом RS485.

Для учёта расхода холодной воды для офисов в помещении насосной поз. 0026, устанавливается водомерный узел В1-2 со счетчиком расхода воды с импульсным выходом для диспетчеризации марки «Пульсар М» класса В, диаметром 15 мм, с интерфейсом RS485.

Для поквартирного учёта расхода холодной и горячей воды, в шкафах, расположенных в местах общего пользования устанавливаются счетчики расхода воды с импульсным выходом для диспетчеризации марки «Пульсар М» класса А, диаметром 15 мм, с интерфейсом RS485.

В санитарных узлах офисных помещений предусмотрена установка узлов учёта для холодной и горячей воды со счётчиком марки «Пульсар М» класса А, диаметром 15 мм без импульсного выхода для диспетчеризации.

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

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

Изм.	Кол.уч	Лист	Недок.	Подп.	Дата

Регулирование теплоотдачи отопительных приборов осуществляется терморегуляторами радиаторными с термостатическими элементами. В коридорах и лестничных клетках, где имеется опасность замерзания теплоносителя, запорно-регулирующая арматура для защиты её от несанкционированного закрытия предусмотрена с выносным датчиком.

19 Описание схемы прокладки наружного противопожарного водопровода

Водоснабжение осуществляется от хозяйственно-противопожарного водопровода, проложенного совместно с тепловыми сетями. Пожаротушение проектируется от пожарных гидрантов, расположенных на наружных сетях хозяйственно-противопожарного водопровода.

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

Обеспечение стройплощадки энергоресурсами и коммуникациями принято:

- электроэнергией – по постоянной схеме;
- водой на производственные, хозяйственно-бытовые и противопожарные нужды – по постоянной схеме;
- водой для питьевых нужд – привозная бутилированная;
- временным освещением – с устанавливаемых опор освещения.

Инд. № подл.						18-ПД/ХМСР/21-ЭЭ.ТЧ	Лист
	Взам. инв. №						32
Подп. и дата							
Изм.	Кол.уч	Лист	Недок.	Подп.	Дата		

Таблица регистрации изменений

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в док	Номер док.	Подп.	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных				

Изм.	Кол.уч	Лист	Недок.	Подп.	Дата

Спецификация предполагаемого к применению оборудования, изделий, материалов, позволяющих исключить нерациональный расход энергии и ресурсов

Поз.	Наименование и технические характеристики	Тип, марка, обозначение опросного листа	Код оборудо- вания, изде- лия, материала	Завод- изготовитель	Единицы измере- ния	Коли- чество	Масса единицы, кг	Примечание
	<u>Отопление и вентиляция</u>							
	Гарнитура присоединительная с терморегулятором			VALTEC				
	Клапан термостатический			VALTEC				
	Головка термостатическая			VALTEC				
	Автоматический балансировочный клапан в комплекте с импульсной трубкой			DANFOSS				
	Ручной балансировочный клапан			DANFOSS				
	Регулятор перепада давления			DANFOSS				
	Регулирующий клапан на отопление			DANFOSS				
	Узел учета с теплосчетчиком							
	Регулятор электронный системы отопление и ГВС			DANFOSS				
	Датчик температуры наружного воздуха							
	Регулирующий клапан на ГВС			DANFOSS				
	Квартирный теплосчетчик	ISF ZENNER zelsius						
	Теплосчетчик с преобразователем расхода Метран-300ПР	TCK9-14						
	<u>Водоснабжение</u>							
	Многонасосная установка Q=3,14 л/сек; H=21 м.вод.ст.; N=0,75 кВт;	COR-3 Helix V 604/SKw-EB-R						
	Расходомер Пульсар М класс В ф50 мм с интерфейсом RS485							
	Расходомер Пульсар М класс В ф15 мм с интерфейсом RS485							
	Расходомер Пульсар М класс В ф40 мм с интерфейсом RS485							
	Расходомер Пульсар М класс В ф15 мм							
	<u>Электроснабжение</u>							
	Светильники светодиодные							
	Счетчик Меркурий ARTM-03 PB.L2 3x220/400В 5(10)А, класс точности -0,5S/1.0							
	Счетчик Меркурий ARTM-03 PB.L2 3x220/400В 5(60)А, класс точности 1.0							
	Счетчик Меркурий 201.8 TLO 5(80)А, 220В, класс точности 1.0							

Согласовано
Взам. инв. N
Подпись и дата
Инв. N подл.

Энергетический паспорт здания

1 Общая информация

Дата заполнения:	7 февраля 2022 г.
Адрес здания	г. Тюмень
Разработчик проекта	АО "ИНСТИТУТ ТЮМЕНЬГРАЖДАНПРОЕКТ"
Адрес и телефон разработчика	625048 г. Тюмень, а/я 3578 ул. Салтыкова-Щедрина, 58 тел. 68-70-43, факс. 68-70-31, tgp-2002@mail.ru
Шифр проекта	18-ПД/ХМСР/21
Назначение здания, серия	Жилое
Этажность, количество секций	9, 4 секции
Расчетное количество жителей/служащих	Согласно раздела ИОС-7
Размещение в застройке	Отдельно стоящее
Конструктивное решение	Ж/б каркас

2 Расчетные условия

№	Наименование расчетных параметров	Обознач. параметра	Ед. изм.	Расчет. значение
1.	Расчетная температура наружного воздуха	t_H	°С	-42
2.	Средняя температура наружного воздуха за отоп. период	t_{om}	°С	-9,3
3.	Продолжительность отопительного периода	Z_{om}	сут/год	253
4.	Градусо-сутки отопительного периода	ГСОП	°С·сут/год	7413
5.	Расчетная температура внутреннего воздуха	t_v	°С	+20
6.	Расчетная температура чердака	$t_{черд}$	°С	-
7.	Расчетная температура подвала	$t_{под}$	°С	+5

3 Показатели геометрические

Показатель	Обозначение и единица измерения	Расчетное проектное значение	Фактическое значение
8 Сумма площадей этажей здания	A_{om}, M^2	12895,53	
9 Площадь жилых помещений	$A_{ж}, M^2$	10240	
10 Расчетная площадь (общественных зданий)	A_p, M^2	1305,3	
11 Отапливаемый объем	V_{om}, M^3	36363,28	
12 Коэффициент остекленности фасада здания	f	0,327	
13 Показатель компактности здания	$K_{комп}$	0,289	
14 Общая площадь наружных ограждающих конструкций здания, в том числе:	$A_n^{сум}, M^2$	10500,21	
фасадов	$A_{фас}, M^2$	-	
стен (основной части здания / технич. помещений)	$A_{ст}, M^2$	4295,07 / 982,69	

окон и балконных дверей	$A_{ок.1}, M^2$	2221,65	
витражей	$A_{ок.2}, M^2$	2494,3	
фонарей	$A_{ок.3}, M^2$	-	
окон лестнично-лифтовых узлов	$A_{ок.4}, M^2$	-	
балконных дверей наружных переходов	$A_{дв}, M^2$	-	
входных дверей и ворот	$A_{дв}, M^2$	121,18	
покрытий (совмещенных)	$A_{покp}, M^2$	1735,21	
чердачных перекрытий	$A_{черд}, M^2$	-	
перекрытий "теплых" чердаков (эквивалентная)	$A_{черд.т}, M^2$	-	
перекрытий над техническими подпольями или над неотапливаемыми подвалами (эквивалентная)	$A_{цок1}, M^2$	1789,41	
перекрытий над проездами или под эркерами	$A_{цок2}, M^2$	1193,11	
стен в земле и пола по грунту (раздельно)	$A_{цок3}, M^2$	3892,1	

4 Показатели теплотехнические

Показатель	Обозначение и единица измерения	Нормируемое значение	Расчетное проектное значение	Фактическое значение
15 Приведенное сопротивление теплопередаче наружных ограждений, в том числе:	$R_o^{пр}, M^2 \cdot ^\circ C / Bt$			
стен	$R_{o,ст}^{пр}$	2,52	3,2	
окон и балконных дверей	$R_{o,ок1}^{пр}$	0,75	0,75	
витражей	$R_{o,ок2}^{пр}$	0,75	0,75	
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)	$R_{o,дв}^{пр}$	1,51	1,51	
покрытий	$R_{o,покp}^{пр}$	4,73	6,14	
чердачных перекрытий	$R_{o,черд}^{пр}$	-	-	
перекрытий "теплых" чердаков (эквивалентное)	$R_{o,черд.т}^{пр}$	-	-	
перекрытий над техническими подпольями или над неотапливаемыми подвалами (эквивалентное)	$R_{o,цок1}^{пр}$	2,68	2,94	
перекрытий над проездами или под эркерами	$R_{o,цок2}^{пр}$	1,38	3,25	
стен в земле и пола по грунту (раздельно)	$R_{o,цок3}^{пр}$	-	6,42	

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)		0,448
17 Средняя кратность воздухообмена здания за отопительный период при удельной норме воздухообмена	n_v , ч ⁻¹		0,526
18 Удельные бытовые тепловыделения в здании	$q_{быт}$, Вт/м ²		14,2
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)	0,135	0,129
21 Удельная вентиляционная характеристика здания	$k_{вент}$, Вт/(м ³ ·°С)		0,095
22 Удельная характеристика бытовых тепловыделений здания	$k_{быт}$, Вт/(м ³ ·°С)		0,153
23 Удельная характеристика теплоступлений в здание от солнечной радиации	$k_{рад}$, Вт/(м ³ ·°С)		0,053

7 Коэффициенты

Показатель	Обозначение показателя и единицы измерения	Нормируемое значение показателя	Расчетное проектное значение показателя
24, 25 – исключены			
26 Коэффициент эффективности рекуператора	$k_{эф}$		1
27, 28 – исключены			

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	$q_{от}^p$, Вт/(м ³ ·°С)	0,077
30 Нормируемая удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию	$q_{от}^{mp}$, Вт/(м ³ ·°С)	0,319

здания за отопительный период		
31 Класс энергосбережения		A++
32 Соответствует ли проект здания нормативному требованию по теплозащите		Да

9 Энергетические нагрузки здания

Показатель	Обозначение	Единица измерений	Значение показателя
33 Удельный расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период	q	кВт·ч/(м ³ ·год) кВт·ч/(м ² ·год)	13,66 38,53
34 Расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период	$Q_{от}^{год}$	кВт·ч/(год)	496911,39
35 Общие теплотери здания за отопительный период	$Q_{общ}^{год}$	кВт·ч/(год)	1443914,11

Рекомендации по повышению энергетической эффективности.

1	Рекомендуем:	
Экономическое стимулирование		
2	Паспорт заполнен	7 февраля 2022 г.
	Организация	АО "ИНСТИТУТ ТЮМЕНЬГРАЖДАНПРОЕКТ"
	Адрес и телефон	625048 г. Тюмень, а/я 3578 ул. Салтыкова-Щедрина, 58
	Ответственный исполнитель	тел. 68-70-43, факс 68-70-31 Фомин Д.Р.

Энергетический паспорт разработан в соответствии с требованиями:
 СП 50.13330.2012 "Тепловая защита зданий"
 СП 131.13330.2012 "Строительная климатология"
 ГОСТ 30494-2011 "Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях"