

Класс энергосбережения при вводе в эксплуатацию законченного строительством или реконструкцией здания устанавливается на основе результатов обязательного расчетно-экспериментального контроля нормируемых энергетических показателей.

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), в том числе:

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

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

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

- требований к отдельным элементам и конструкциям зданий, строений, сооружений и к их эксплуатационным свойствам:

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

а) приведенное сопротивление теплопередаче отдельных ограждающих конструкций должно быть не меньше нормируемых значений (поэлементные требования);

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

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

В отношении радиаторов отопления – наличие на подводящих теплоноситель трубах средств регулирования теплоотдачи радиаторов, таких как ручные регулирующие краны или термостатические краны.

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

						2206-10(1)-ЭЭ-СП	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата		

- требований 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:

Применяемые в строительстве материалы должны соответствовать включенным в проектную документацию по теплопроводности, а конструкция в целом – требуемому сопротивлению теплопередаче.

Для выполнения требований энергетической эффективности в течение всего срока эксплуатации здания необходимо при проектировании, строительстве, реконструкции обеспечивать долговечность ограждающих конструкций путем применения материалов, имеющих надлежащую стойкость (морозостойкость, влагостойкость, биостойкость, стойкость против коррозии, высокой температуры и др.), предусматривая в случае необходимости специальную защиту элементов конструкции, выполняемых из недостаточно стойких материалов.

Приведенные сопротивления теплопередаче устанавливают требования к отдельным элементам ограждающих конструкций.

Нормативные приведенные сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций определены по СП 50.13330.2012 с учетом градусо-суток отопительного периода, типа здания, а также региональных понижающих коэффициентов.

В разделе предусмотрены мероприятия по обеспечению соблюдения установленных требований энергетической эффективности. Выполнен расчет сопротивления теплопроницанию наружных стен. Приведено обоснование выбора оптимальных архитектурных, функционально-технологических, конструктивных и инженерно-технических решений и их надлежащей реализации при осуществлении строительства, с целью обеспечения соответствия требованиям энергетической эффективности и требованиям оснащенности приборами учета используемых энергетических ресурсов.

к) 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

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

						2206-10(1)-ЭЭ-СП	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

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

Перечень мероприятий представлен в таблице 3.

Таблица 3

Мероприятие	Описание	Раздел
1	2	3
Обеспечение удельной теплозащитной характеристики здания не ниже нормативной	Применение ограждающих конструкций с дополнительными утепляющими слоями, обеспечивающими соответствие элементным требованиям по энергетической эффективности	«Архитектурные решения»
Сокращение расхода электроэнергии на освещение здания	Использование энергоэкономичных светодиодных светильников. Обеспечение гибкости управления осветительными сетями. Использование счетчиков электроэнергии 1 класса точности. Применение автоматизированных систем управления инженерными системами. Предусмотрена оптимальная схема электроснабжения и выбор сечения кабелей.	«Система электроснабжения»
Предотвращение нерационального расходования воды	В целях рационального использования воды и ее экономии предусматривается использование счетчиков для учета подачи воды (общедомовой и поквартирные). Все счетчики предусмотрены с импульсным выводом показаний.	«Система водоснабжения» «Система водоотведения»
Сокращение	Хозяйственно-питьевые насосные	«Система

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

						2206-10(1)-ЭЭ-СП	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата		

потребления электроэнергии насосами	установки работают в автоматическом режиме. Контроль и управление установками повышения давления осуществляется регулятором с частотным преобразователем и датчиками давления, позволяющие экономить электроэнергию.	водоснабжения» «Система водоотведения»
Сокращение расхода тепловой энергии у потребителей	Автоматическое регулирование температуры теплоносителя в зависимости от температуры воздуха в контрольном помещении. Регулирование теплоотдачи отопительных приборов.	«Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха, тепловые сети»
Сокращение внутренних потерь тепловой энергии	Высокоэффективная тепловая изоляция трубопроводов и технологического оборудования.	«Система водоснабжения» «Система водоотведения» «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха, тепловые сети» «Система газоснабжения»

Проведенные мероприятия будут способствовать материальной заинтересованности и ответственности всех участников работы по практическому достижению энергосбережения.

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

Для учета и контроля расходования энергетических ресурсов потребителями предусмотрена установка приборов учета.

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

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

										2206-10(1)-ЭЭ-СП	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата						

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)

Обоснование выбора подтверждается приводимыми расчетами в приложении 1. Расчеты выполнены в соответствии с СП 50.13330.2012, СП 23-101-2004, ГОСТ 30494-2011.

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

Архитектурные и конструктивные решения

Проектируемое жилое здание представляет собой объём V-образной формы. Количество этажей - 3 надземных, 1 — подземный.

В здании размещаются:

- в подвальном этаже - электрощитовая, насосная, водомерный узел, подземная парковка, нежилые помещения, лестничные клетки;
- на 1 этаже – нежилые помещения, АТП; помещения жилой части здания: тамбуры входа, лестничные клетки.
- на 2,3 этажах – квартиры, лестничные клетки, межквартирные коридоры.

Высота этажа в помещениях подвального этажа принята – 3,9м; 1 этажа принята 3,30м (от пола до пола); 2,3 этажей принята 3,0 м (от пола до пола). Высота подземной парковки принята 2,9 – 3,2м (от пола до потолка).

Класс конструктивной пожарной опасности здания — С0; Класс функциональной пожарной опасности здания – Ф1.3 (многоквартирный жилой дом), Ф5.2 (подземная парковка), Ф4.3 (нежилые помещения). Класс пожарной опасности строительных конструкций — К0.

Предлагаемая проектом архитектурно-планировочная структура сформирована, исходя из градостроительной ситуации. В проекте принят коридорный тип планировки. На жилых этажах вдоль коридора располагаются квартиры.

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

						2206-10(1)-ЭЭ-СП		Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата			

Конструктивная схема здания - стеновая с продольными и поперечными монолитными несущими стенами (пилонами) и жесткими дисками монолитных перекрытий.

Вертикальные связи в здании обеспечиваются лестницами. Лестницы предусмотрены железобетонными монолитными.

Стены подвального этажа запроектированы монолитные толщиной 300 (250)мм.

Наружные ограждающие стены выполнены из камня керамического по ГОСТ 530-2012, утеплитель – минераловатные плиты. Стены внутренние - монолитный железобетон толщиной 250мм.

Отделка фасада:

- подвал - керамогранит согласно паспорта цветового решения,
- стены - улучшенная штукатурка с окраской акриловыми красками согласно паспорта цветового решения.

Перекрытия – монолитные железобетонные толщиной 180мм.

Покрытия – монолитные железобетонные толщиной 200мм и 300мм.

Перекрытие подвального этажа и покрытие утеплено минераловатными плитами. Кровля здания плоская с организованным внутренним водостоком.

Энергетическая эффективность здания достигается за счет применения в проекте комплекса энергосберегающих мероприятий:

- устройство входных тамбуров;
- использование в наружных ограждающих конструкциях эффективных теплоизоляционных материалов, обеспечивающих требуемую температуру и отсутствие конденсации влаги на внутренних поверхностях конструкций внутри помещений с нормальным влажностным режимом;
- использование эффективных светопрозрачных ограждений из ПВХ профилей с заполнением двухкамерными стеклопакетами.

Описание решений по отделке помещений:

Внутренняя отделка в помещениях основного, вспомогательного и технического назначения предполагает оштукатуривание поверхности стен. Полы - фиброцементная стяжка, цементно-песчаный раствор, гидроизоляция.

Чистовая отделка квартир и помещений общественного назначения выполняется собственниками помещений, по проекту, разрабатываемому собственником помещения после сдачи дома в эксплуатацию.

Решения, обеспечивающие естественное освещение помещений с постоянным пребыванием людей:

Все жилые помещения квартир и кухни имеют естественное освещение через окна. Инсоляция жилых помещений квартир осуществляется с восточной,

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

						2206-10(1)-ЭЭ-СП	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата		

южной и юго-западной сторон и составляет не менее двух часов согласно СП 52.13330.2016. Естественное освещение помещений с постоянным пребыванием людей осуществляется через остекленные оконные и дверные проемы.

Положение здания не ухудшает инсоляции квартир в зданиях окружающей застройки.

Отопление:

Система отопления нежилых помещений принята двухтрубная горизонтальная тупиковая, с попутным движением воды; запроектированы из полипропиленовых армированных труб.

Источником теплоснабжения квартир являются котлы «Вахі LUNA-3 Comfort» мощностью $N=25,0$ кВт, установленные в кухнях квартир.

Теплоноситель для систем отопления квартир – горячая вода с параметрами $80 - 60$ °С. Система отопления квартир – лучевая от коллектора, двухтрубная.

В качестве отопительных приборов в квартирах приняты алюминиевые секционные радиаторы с боковым подключением. Регулирование теплоотдачи приборов осуществляется с помощью терморегулятора.

В электрощитовой, насосной устанавливаются электрические конвекторы с автоматическим регулированием теплового потока.

Парковка неотапливаемая.

Вентиляция:

Проектом предусмотрена приточно - вытяжная вентиляция с естественным побуждением.

Для кухонь предусмотрена естественная вытяжная, а также естественная приточная вентиляция. Приток воздуха обеспечивается через регулируемые оконные створки с режимом микропроветривания. Вытяжка осуществляется через вентиляционные решетки по воздуховодам в шахты на кровле. На вытяжных шахтах кухонь предусмотрена установка дефлекторов. Вытяжные воздуховоды запроектированы индивидуальными от каждой кухни, санузла и ванных.

Вентканалы нежилых помещений выполнены обособленными от вентканалов жилой части.

Газоснабжение:

Проектом предусматривается газоснабжение жилого дома природным газом. Внутренний газопровод жилого дома разработан с установкой в кухнях квартир бытовых газовых плит и отопительных котлов с закрытой камерой

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

						<i>2206-10(1)-ЭЭ-СП</i>	Лист
<i>Изм.</i>	<i>Кол.уч.</i>	<i>Лист</i>	<i>№док.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		

сгорания с отдельным дымоудалением и забором воздуха на горение марки «Вахi LUNA-3 Comfort» мощностью N = 25кВт.

Максимальный расход газа на квартиру составляет 4 м³/ч. В кухне каждой квартиры для учета и контроля расхода газа применяются газовые счетчики ВК-Г 4 с импульсным выходом на блок телеметрии.

В кухнях предусмотрена установка системы защиты от загазованности.

В каждой квартире на газопроводе установлен электромагнитный клапан, заблокированный с сигнализаторами на метан и окись углерода. Сигнализаторы подают сигнал на электромагнитный клапан, который автоматически прекращает подачу газа при концентрации газа выше 10% от нижнего предела воспламеняемости газа и концентрации СО-100.0мг/м³ и выдается звуковой и световой сигналы.

Водоснабжение:

Водоснабжение жилого дома с подземной автостоянкой предусмотрено от существующих сетей водопровода Д-150мм, проходящего по улице Свободы в районе планируемой застройки.

Гарантируемый свободный напор в месте присоединения и геодезическая отметка верха трубы - 10 м.в.ст.

В здание запроектирован ввод водопровода Ф110х6,6 (du 100мм), с установкой общего водомерного узла со счетчиком, оснащенным импульсным выходом.

Проектом предусмотрена отдельная система хоз.-питьевого водопровода жилого дома и противопожарного водопровода подземной автостоянки.

Система хоз.-питьевого водопровода жилого дома — тупиковая с нижней разводкой. На подводках к стоякам холодной воды в подвале предусматривается установка запорных вентилей и задвижек.

Внутренние сети водопровода запроектированы из легких водогазопроводных оцинкованных труб по ГОСТ 3262-75*, пожаростойких полимерных труб по ТУ 2248-002-23905784-2017, полипропиленовых труб PPRC PN 20.

Для трубопроводов ХВС, кроме подводок к водоразборной арматуре, предусмотрена трубная тепловая изоляция из вспененного полиэтилена.

Электроснабжение:

Напряжение питания потребителей электроэнергии проектируемого объекта 380/220В, электроосвещения – 220/12В.

Электроснабжение проектируемого жилого дома осуществляется от существующей трансформаторной подстанции ТП-35.

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

						2206-10(1)-ЭЭ-СП	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата		

Согласно СП 256.1325800.2016, табл. 7.1 проектируемые электроустановки жилого дома (включая нежилые помещения) по степени надежности электроснабжения относятся к I, II и III категориям электроснабжения.

Для внутреннего рабочего освещения предусматриваются светодиодные источники света, которые имеют большую световую отдачу и долгий срок службы; также запроектировано применение гибкой схемы групповой сети с установкой большего числа управляемых групп освещения.

Питающие и распределительные сети проектируются по оптимальным трассам, обеспечивающим минимальные потери напряжения.

Предусматривается равномерная загрузка фаз в пределах каждого распределительного устройства (не более 15%) и равномерная загрузка трансформаторов понизительной подстанции в нормальном режиме.

Тип светильников для всех видов освещения и установочная аппаратура принята в зависимости от характера и назначения помещений.

Для защиты от поражения электрическим током при косвенном проникновении предусматриваются следующие меры безопасности:

- автоматическое отключение питания в сочетании с уравниванием потенциалов; время автоматического отключения питания не превышает значений: для групповых сетей 0,4 с, для питающих 5 с.

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

Спецификации предполагаемого к применению оборудования, изделий, материалов, позволяющих исключить нерациональный расход энергии и ресурсов, представлены в разделах ИОС данного проекта.

Электроснабжение:

Распределительная и групповая сеть жилого дома выполняется кабелями ГОСТ 31966-2012 типа ВВГнг(А)-LS с оболочкой, не распространяющей горение (для потребителей противопожарных систем используется огнестойкий кабель типа ВВГнг(А)-FRLS).

Групповая сеть 380В выполняется пятипроводной (фазные проводники, рабочий нулевой проводник N и защитный проводник PE).

Групповая сеть 220В выполняется трехпроводной (фазный проводник, рабочий нулевой проводник N и защитный проводник PE).

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

						2206-10(1)-ЭЭ-СП	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата		

Распределительные и групповые сети выполняются кабелем типа ВВГнг(А)-LS. Распределительные и групповые сети электроприемников систем противопожарной защиты (СПЗ) выполняются кабелем типа ВВГнг(А)-FRLS.

Тип и исполнение светильников выбраны исходя из назначения, среды помещений, его категории по взрывопожароопасности и климатическим условиям.

Водоснабжение:

Подводящие коллекторные трубопроводы, проходящие по подземной парковке, предусмотрены из жаростойких полимерных труб; стояки и разводки холодной воды в квартирах предусмотрены из полипропиленовых труб PPRC PN 20. Разводку трубопровода горячей воды предусмотреть из армированных полипропиленовых труб.

Для трубопроводов ХВС, кроме подводов к водоразборной арматуре, предусмотрена трубная тепловая изоляция из вспененного полиэтилена, толщиной 20мм.

Стальные открытые трубопроводы окрасить масляной краской за 2 раза.

Газоснабжение:

В проектируемом доме установлено:

- 20 отопительных котлов мощностью N=25кВт, «Baxi LUNA-3 Comfort» - в кухнях квартир;

- 9 отопительных котлов мощностью N=25кВт, «Baxi LUNA-3 Comfort» - в АТП нежилых помещений;

- 20 четырехконфорочных бытовых газовых плит.

В помещениях кухонь предусмотрена установка сигнализаторов загазованности по метану и оксиду углерода, заблокированного с электромагнитным клапаном, отключающим подачу газа по сигналу загазованности.

Автоматическое регулирование подачи газа в котлы осуществляется автоматической системой управления, гибкой регулировкой режимов работ и контролем процесса горения.

Отопление:

Теплоноситель для систем отопления – горячая вода с параметрами 80-60°C. Система отопления квартир принята лучевая от коллектора, двухтрубная. Система отопления нежилых помещений – двухтрубная горизонтальная тупиковая, с попутным движением воды. Системы отопления работают с искусственной циркуляцией от насосов, установленных в котлах.

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

						2206-10(1)-ЭЭ-СП	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата		

В качестве отопительных приборов приняты алюминиевые секционные радиатора с боковым подключением. Регулирование теплоотдачи осуществляется клапаном терморегулятора.

Трубопроводы систем отопления квартир запроектированы из металлополимерных труб, полипропиленовых армированных труб. Система отопления нежилых помещений предусмотрена из армированных стекловолокном полипропиленовых труб.

Прокладка трубопроводов из полимерных материалов в квартирах предусмотрена скрытой в полу.

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

Электроснабжение:

Коммерческий учет электрической энергии предусмотрен в вводно распределительном устройстве (ВРУ) установленными на вводе счетчиками трансформаторного включения типа Меркурий 230 ART-03. Возможность подключения системы сбора и передачи данных предусмотрена счетчиками прямого включения, установленными в ВРУ 1, ВРУ 2, АВР. Для электропитания и учета электроэнергии на каждом этаже в межквартирном коридоре предусматривается установка типовых этажных щитов ЩЭ. В каждом этажном щите монтируются автоматические выключатели, предназначенные для отключения счетчиков при ремонте и приборы учета электроэнергии, расходуемой каждой квартирой. Учет электрической энергии квартир предусмотрен счетчиками прямого включения, установленными в этажных щитах.

В каждом нежилом помещении запроектирован навесной распределительный щит ЩС. Учет электрической энергии в нежилых помещениях предусмотрен счетчиками прямого включения, установленными в ВРУ нежилых помещений на отходящих линиях.

Водоснабжение:

Для учета расхода воды на нужды проектируемого жилого дома на вводе водопровода (в подвале) устанавливается: водомерный узел с ультразвуковым водосчетчиком Пульсар-32, с импульсным выходом и счетчиком импульсов - регистратор Пульсар.

На ответвлениях в каждую квартиру и нежилые помещения монтируется счетчик холодной воды Пульсар-15 или аналог.

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

						2206-10(1)-ЭЭ-СП	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата		

Приборы учета установлены в помещениях с искусственным освещением, температурой воздуха не ниже 5°C, с обеспечением свободного доступа для считывания показаний.

Газоснабжение:

Для учета и контроля расхода газа применяются газовые счетчики G4 СМТ-Смарт со встроенным модулем QSV, установленные в кухне каждой квартиры.

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

Хоз.-питьевые насосные установки работают в автоматическом режиме (1 рабочий, 1 резервный). Контроль и управление хоз.-питьевыми установками повышения давления осуществляется регулятором с частотным преобразователем и датчиками давления.

При автоматическом управлении повысительной насосной установкой предусмотрены:

- автоматический пуск и отключение рабочих насосов с ЧПР в зависимости от требуемого давления в системе;

- автоматическое включение резервного насоса при аварийном отключении рабочего насоса;

- подача светового сигнала об аварийном отключении рабочего насоса. Управление эл.задвижкой запроектировано дистанционное, от кнопок, установленных у пожарных кранов.

У нагревательных приборов предусмотрена установка индивидуальных автоматических терморегуляторов.

Электрические конвекторы с автоматическим регулированием теплового потока.

с) описание схемы прокладки наружного противопожарного водопровода

Наружное пожаротушение с расходом 20 л/с, согласно СП 8.13130.2020 предусмотрено от существующих пожарных гидрантов, расположенных на кольцевой сети хозяйственно-питьевого водопровода в районе застройки.

На стенах здания многоквартирного жилого дома с нежилыми помещениями и подземной парковкой установлены указатели пожарных гидрантов с использованием светоотражающего покрытия.

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

						2206-10(1)-ЭЭ-СП		Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата			

т) сведения об инженерных сетях и источниках обеспечения строительной площадки водой, электроэнергией, тепловой энергией
 Решения по временному обеспечению строительной площадки водой, электроэнергией, тепловой энергией рассмотрены в разделе 6 «Проект организации строительства».

у) требования к приборам учета электрической энергии, измерительным трансформаторам, иному оборудованию, которое указано в Основных положениях функционирования розничных рынков электрической энергии, утвержденных постановлением правительства РФ от 04.05.12г. №442 «О функционировании розничных рынков электрической энергии, полном и (или) частичном ограничении режима потребления электрической энергии», используется для коммерческого учета электрической энергии (мощности) и обеспечивает возможность присоединения приборов учета электрической энергии к интеллектуальной системе учета электрической энергии (мощности) гарантирующего поставщика, и к способу присоединения приборов учета электрической энергии к интеллектуальной системе учета электрической энергии (мощности) гарантирующего поставщика для передачи данных от таких приборов, обеспечивающему возможность организации интеллектуальной системы учета электрической энергии (мощности), в соответствии с законодательством об электроэнергетике

Для учета электрической энергии в проектируемом жилом доме предусмотрены приборы учета, типы которых утверждены федеральным органом исполнительной власти по техническому регулированию и метрологии и внесены в государственный реестр средств измерений.

Технические параметры и метрологические характеристики счётчиков электрической энергии соответствуют требованиям действующей нормативной документации.

Основным техническим параметром электросчетчика является «класс точности», который указывает на уровень погрешности измерений прибора. Классы точности приборов учета определяются в соответствии с техническими регламентами и иными обязательными требованиями, установленными для классификации средств измерений.

В проектируемом жилом доме на границе раздела объектов электросетевого хозяйства и внутридомовых инженерных систем подлежат установке коллективные (общедомовые) приборы учета класса точности 1,0 и выше.

Периодическая поверка прибора учета должна проводиться по истечении межповерочного интервала, установленного для данного типа прибора учета, измерительного трансформатора в соответствии с законодательством

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

						2206-10(1)-ЭЭ-СП	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата		

Российской Федерации об обеспечении единства измерений. Результаты поверки прибора учета удостоверяются знаком поверки (поверительным клеймом) и (или) свидетельством о поверке.

После проведения поверки прибора учета такой прибор учета должен быть установлен и допущен в эксплуатацию в установленном порядке.

Приборы учета должны размещаться в легко доступных для обслуживания сухих помещениях.

Приборы учета должны устанавливаться в шкафах, щитах, в нишах, на стенах, имеющих жесткую конструкцию. Конструкции и размеры шкафов, ниш, щитков и т.п. должны обеспечивать удобный доступ к зажимам приборов учета и трансформаторов тока. Кроме того, должна быть обеспечена возможность удобной замены прибора учета. Конструкция его крепления должна обеспечивать возможность установки и съема прибора учета с лицевой стороны.

ф) требования об установке индивидуальных и общих (квартирных) приборов учета электрической энергии в многоквартирных домах на границе раздела внутридомовых электрических сетей и внутриквартирных электрических сетей вне жилых помещений и обеспечении защитой от несанкционированного вмешательства в работу приборов учета (указанные требования применяются в случае строительства, реконструкции или капитального ремонта многоквартирного дома, в котором не исполнено указанное требование, но имеется соответствующая техническая возможность)

С 1.01.22г. для учета электроэнергии подлежат установке приборы учета, соответствующие требованиям к приборам учета электроэнергии, которые могут быть присоединены к интеллектуальной системе учета электроэнергии, в соответствии с правилами предоставления доступа к минимальному набору функций интеллектуальных систем учета электроэнергии с учетом установленных п.150 постановления Правительства РФ от 04.05.12г. №442 «О функционировании розничных рынков электрической энергии, полном и (или) частичном ограничении режима потребления электрической энергии» особенностей оснащения приборам учета многоквартирных домов, разрешение на строительство которых выдано после 01.01.21г.

В ходе обеспечения коммерческого учета электроэнергии на розничных рынках сетевые организации и гарантирующие поставщики в отношении приборов учета обязаны осуществлять контроль соблюдения указанных в настоящем пункте требований, а также извещать заинтересованных субъектов электроэнергетики, потребителей электроэнергии и иных владельцев приборов учета об их нарушении.

Инв. № подл.	Взам. инв. №					Лист
	Подп. и дата					
	Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	
2206-10(1)-ЭЭ-СП						

Субъекты электроэнергетики, потребители электроэнергии вправе проводить проверки соблюдения сетевой организацией или гарантирующим поставщиком указанных в настоящем пункте требований, в том числе с привлечением аккредитованных в установленном порядке в области обеспечения единства измерений юридических лиц (ИП).

Гарантирующий поставщик и сетевая организация вправе установить контрольные пломбы и индикаторы антимагнитных пломб, пломбы и устройства, позволяющие фиксировать факт несанкционированного вмешательства в работу прибора учета, а также конструкции, защищающие приборы учета от несанкционированного вмешательства в их работу с обязательным уведомлением потребителя о последствиях обнаружения факта нарушения таких пломб или устройств, при этом плата за установку таких пломб, устройств и конструкций с потребителя не взимается.

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

						<i>2206-10(1)-ЭЭ-СП</i>	Лист
<i>Изм.</i>	<i>Кол.уч.</i>	<i>Лист</i>	<i>№док.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		

Расчет показателей характеризующих удельную величину расхода энергетических ресурсов в здании

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

а) приведенное сопротивление теплопередаче отдельных ограждающих конструкций должно быть не меньше нормируемых значений (поэлементные требования);

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

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 требований а), б) и в).

Объемно-планировочные показатели здания:

Отапливаемый объем здания $V_{от} = 11112 \text{ м}^3$

площадь здания (отапливаемая): $A_{от} = 3507,6 \text{ м}^2$

площадь жилых помещений: $A_{об} = 1726,58 \text{ м}^2$

расчетное количество жителей: $m_{ж} = 70$ чел

высота здания от пола первого этажа до обреза вытяжной шахты 11,05 м

площадь входных дверей: 70,3 м²

коэффициент компактности здания: $K_{комп} = 0,44$

коэффициент остекленности здания: $f = 0,2$

Общая площадь наружных ограждающих конструкций: $A_n^{сум} = 4947,75 \text{ м}^2$, более подробно разбивка ограждающих конструкций по видам приведена таблице 4 Приложения 1.

Энергетический паспорт здания Приложение 2.

Климатические и теплоэнергетические параметры

Климатические параметры района строительства принимаются по СП 131.13330.2020 для г. Рязани:

- средняя температура наиболее холодной пятидневки $t_n = \text{«минус» } 26 \text{ }^\circ\text{C}$;
- средняя температура отопительного периода $t_{от} = \text{«минус» } 3,1 \text{ }^\circ\text{C}$;
- продолжительность отопительного периода $z_{от} = 202$ сут;
- температура внутреннего воздуха $t_e = 20 \text{ }^\circ\text{C}$.

На основе климатических характеристик района строительства и микроклимата помещения рассчитывается величина градусо-суток отопительного периода по формуле (5.2) СП 50.13330.2012:

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

						2206-10(1)-ЭЭ-СП	Лист
<i>Изм.</i>	<i>Кол.уч.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ док.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		

$$ГСОП = (t_g - t_{om}) \times z_{om}$$

где t_{om} , z_{om} - средняя температура наружного воздуха, °С, и продолжительность, сут/год, отопительного периода, принимаемые по СП 131.13330.2020 для жилых зданий для периода со среднесуточной температурой наружного воздуха не более 8 °С;

t_g - расчетная температура внутреннего воздуха здания, °С, принимаемая при расчете ограждающих конструкций групп зданий, указанных в таблице 3 СП 50.13330.2012 по поз.1 - по минимальным значениям оптимальной температуры соответствующих зданий по ГОСТ 30494 (в интервале 20-22°С).

$$ГСОП = (t_g - t_{om}) \times z_{om} = (20 - (-3,1)) \times 202 = 4666 \text{ °С} \cdot \text{сут.}$$

Согласно таблицы 3 СП 50.13330.2012 для этих градусо-суток базовые значения требуемого сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций равно:

- наружных стен $R_{req}^w = 3,03 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт}$,

$$R_{min} = R_{req} \times m_p = 3,03 \times 0,63 = 1,91 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт, где}$$

m_p - коэффициент, учитывающий особенности региона строительства. Значения коэффициента приняты не менее: 0,63 - для стен, 0,80 - для остальных ограждающих конструкций (кроме светопрозрачных), 1,00 - для светопрозрачных конструкций.

- покрытий $R_{req}^f = 4,53 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт}$, ($R_{min} = R_{req} \times m_p = 4,53 \times 0,8 = 3,62 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт}$);

- подвальных перекрытий $R_{req}^f = 4,0 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт}$ ($R_{min}^f = R_{req}^f \times n = 4,0 \times 0,519 = 2,08$);

- окон $R_{req}^f = 0,50 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт}$.

Проверяем условие «а»

Сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций определяются в зависимости от количества и материалов слоев по формулам (6-8) СП 23-101-2004. При этом коэффициенты теплопроводности λ_B , Вт/(м·°С), используемых материалов для условий эксплуатации Б (в соответствии с таблицей 2 СП 50.13330.2012):

- поризованный керамический камень 2.1НФ $\rho_0 = 800 \text{ кг/м}^3$, $\lambda_B = 0,154 \text{ Вт/(м} \cdot \text{°С)}$ (ГОСТ 530-2012);

- железобетон, $\rho_0 = 2500 \text{ кг/м}^3$, $\lambda_B = 2,04 \text{ Вт/м}^2 \cdot \text{°С}$, (СП 23-101-2004 таб. Д.1);

- цементно-песчаная стяжка, $\rho_0 = 1800 \text{ кг/м}^3$, $\lambda_B = 0,93 \text{ Вт/(м}^2 \cdot \text{°С)}$, (СП 23-101-2004 табл. Д.1);

- утеплитель минераловатный «Технофас», $\rho_0 = 130 \text{ кг/м}^3$, $\lambda_B = 0,040 \text{ Вт/(м} \cdot \text{°С)}$, («ТехноНИКОЛЬ» Каталог продукции), или аналог;

- утеплитель пенополистирол «Техноплекс», $\rho_0 = 35 \text{ кг/м}^3$, $\lambda_B = 0,034 \text{ Вт/(м} \cdot \text{°С)}$, («ТехноНИКОЛЬ» Каталог продукции), или аналог;

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

						2206-10(1)-ЭЭ-СП		Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			

- утеплитель минераловатный «Технориф 45», $\rho_0 = 140 \text{ кг/м}^3$, $\lambda_B = 0,041 \text{ Вт/}$
($\text{м}\cdot^\circ\text{C}$), («ТехноНИКОЛЬ» Каталог продукции), или аналог.

Требования тепловой защиты здания будут выполнены, если в жилых и общественных зданиях будут соблюдены требования показателей «а», «б» и «в» п. 5.1 СП 50.13330.2012.

Наружные стены: Стена 1 (подвальный этаж):

Наружные стены из монолитного железобетона толщиной 250 мм с наружным утеплением экструзионным пенополистиролом «Техноплекс» толщиной 120 мм.

Сопротивление теплопередаче стены 1 равно:

$$R_o^{ycl} = 1/8,7 + 0,25/2,04 + 0,12/0,034 + 1/23 = 3,81 \text{ м}^2\cdot^\circ\text{C/Вт},$$

$$R_{o,np} = R_o^{ycl} \times r = 3,81 \times 0,9 = 3,43 \text{ м}^2\cdot^\circ\text{C/Вт}$$

$r = 0,9$ коэффициент теплотехнической однородности для железобетонных, кирпичных конструкций с плитным утеплителем, закрепленным дюпелями, оштукатуренных по сетке, согласно т.8 СТО 00044807-001-2006 «Теплозащитные свойства ограждающих конструкций зданий».

Стена 2:

Наружные стены из монолитного железобетона толщиной 250 мм с наружным утеплением минераловатными плитами «Технофас» на основе базальтового волокна толщиной 150 мм.

Сопротивление теплопередаче стены 2 равно:

$$R_o^{ycl} = 1/8,7 + 0,25/2,04 + 0,15/0,040 + 1/23 = 4,03 \text{ м}^2\cdot^\circ\text{C/Вт}$$

$$R_{o,np} = R_o^{ycl} \times r = 4,03 \times 0,9 = 3,63 \text{ м}^2\cdot^\circ\text{C/Вт}.$$

$r = 0,9$ коэффициент теплотехнической однородности для железобетонных, кирпичных конструкций с плитным утеплителем, закрепленным дюбелями, оштукатуренных по сетке, согласно т.8 СТО 00044807-001-2006 «Теплозащитные свойства ограждающих конструкций зданий».

Стена 3:

Наружные стены из камня крупноформатного пустотелого из пористой керамики толщиной 250 мм на цементно-песчаном растворе с наружным утеплением минераловатными плитами «Технофас» на основе базальтового волокна толщиной 150 мм.

Сопротивление теплопередаче стены 3 равно:

$$R_o^{ycl} = 1/8,7 + 0,25/0,154 + 0,15/0,040 + 1/23 = 5,53 \text{ м}^2\cdot^\circ\text{C/Вт},$$

$$R_{o,np} = R_o^{ycl} \times r = 5,53 \times 0,9 = 4,98 \text{ м}^2\cdot^\circ\text{C/Вт}.$$

$r = 0,9$ коэффициент теплотехнической однородности для железобетонных, кирпичных конструкций с плитным утеплителем, закрепленным дюпелями,

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

2206-10(1)-ЭЭ-СП

Лист

оштукатуренных по сетке, согласно т.8 СТО 00044807-001-2006 «Теплозащитные свойства ограждающих конструкций зданий».

Перекрытие над подвальным этажом:

- цементно-песчаная стяжка толщиной 50 мм, $\lambda_B = 0,93 \text{ Вт/м}^2 \cdot \text{°C}$;
- утеплитель «Технориф 45», толщиной 100 мм, $\lambda_B = 0,041 \text{ Вт/м}^2 \cdot \text{°C}$;
- ж/б плита толщиной 180 мм, $\lambda_B = 2,04 \text{ Вт/м}^2 \cdot \text{°C}$;

Сопротивление теплопередаче перекрытия составило:

$$R_f' = 1/8,7 + 0,180/2,04 + 0,10/0,041 + 0,05/0,93 + 1/12 = 2,84 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$$

Окна и балконные двери: выполнены из блоков с переплетами из ПВХ с заполнением из двухкамерных стеклопакетов с толщиной воздушных прослоек 12 мм. Приведенное сопротивление теплопередаче равно:

$$R_{ок} = 0,54 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$$

Двери:

Входные двери алюминиевые утепленные. Приведенное сопротивление теплопередаче $R_{дв}$, $\text{м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$, входных дверей должно быть не менее произведения $0,6R_o^{норм} \times R_{дв} = 0,6 \times 1,32 = 0,79 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$.

Покрытие:

- утеплитель «Технориф 45», толщиной 200 мм, $\lambda_B = 0,041 \text{ Вт/м}^2 \cdot \text{°C}$;
- цементно-песчаная стяжка толщиной 50 мм, $\lambda_B = 0,93 \text{ Вт/м}^2 \cdot \text{°C}$;
- керамзитовая засыпка средней толщиной 125 мм, $\lambda_B = 0,19 \text{ Вт/м}^2 \cdot \text{°C}$;
- ж/б плита толщиной 200 мм, $\lambda_B = 2,04 \text{ Вт/м}^2 \cdot \text{°C}$.

Сопротивление теплопередаче покрытия составило:

$$R_c = 1/8,7 + 0,20/2,04 + 0,125/0,19 + 0,050/0,93 + 0,20/0,041 + 1/23 = 5,97 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$$

Полы по грунту:

Определение приведенного сопротивления теплопередаче ограждений, контактирующих с грунтом, осуществляется по следующей методике.

Для этого ограждения, контактирующие с грунтом, разбиваются на зоны шириной 2 м, начиная от верха наружных стен подвала, контактирующих с грунтом.

Площади зон и их сопротивления теплопередаче:

$$A_{fi}, \text{ м}^2 \quad R_{oi}, \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$$

$$\text{Зона I} \dots 230,8 \dots 2,1$$

$$\text{Зона II} \dots 211,9 \dots 4,3$$

$$\text{Зона III} \dots 88,8 \dots 8,6$$

$$\text{Зона IV} \dots 91,1 \dots 14,2$$

Приведенное сопротивление теплопередаче ограждений по грунту, определяемое по формуле (10) СП 23-101-2004, равно:

$$R_f = 622,6 / (230,8 / 2,1 + 211,9 / 4,3 + 88,8 / 8,6 + 91,1 / 14,2) = 3,54 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$$

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

2206-10(1)-ЭЭ-СП

Лист

Расчет приведенного сопротивления теплопередаче стен, расположенных за остекленными лоджиями.

Порядок расчета:

Сопротивление теплопередаче стен, расположенных за остекленными лоджиями рассчитывается согласно п.9.5 СП 23-101-2004.

Согласно геометрическим показателям ограждений остекленной лоджии (с наружной торцевой стеной) имеем следующие показатели:

Стена 4:

Наружные стены из монолитного железобетона толщиной 250 мм с наружным утеплением минераловатными плитами «Технофас» на основе базальтового волокна толщиной 150 мм.

Сопротивление теплопередаче стены 4 равно:

$$R_o^{ycl} = 1/8,7 + 0,25/2,04 + 0,15/0,040 + 1/23 = 4,03 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт},$$

$$R_{o,np} = R_o^{ycl} \times r = 4,03 \times 0,9 = 3,63 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}.$$

$r = 0,9$ коэффициент теплотехнической однородности для железобетонных, кирпичных конструкций с плитным утеплителем, закрепленным дюбелями, оштукатуренных по сетке, согласно т.8 СТО 00044807-001-2006 «Теплозащитные свойства ограждающих конструкций зданий».

Площадь наружной стены $A_w = 10,18 \text{ м}^2$.

Стена 5:

Наружные стены из камня крупноформатного пустотелого из пористой керамики толщиной 250 мм на цементно-песчаном растворе с наружным утеплением минераловатными плитами «Технофас» на основе базальтового волокна толщиной 150 мм.

Сопротивление теплопередаче стены 5 равно:

$$R_o^{ycl} = 1/8,7 + 0,25/0,154 + 0,15/0,040 + 1/23 = 5,53 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт},$$

$$R_{o,np} = R_o^{ycl} \times r = 5,53 \times 0,9 = 4,98 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}.$$

$r = 0,9$ коэффициент теплотехнической однородности для железобетонных, кирпичных конструкций с плитным утеплителем, закрепленным дюбелями, оштукатуренных по сетке, согласно т.8 СТО 00044807-001-2006 «Теплозащитные свойства ограждающих конструкций зданий».

Площадь наружной стены $A_w = 8,04 \text{ м}^2$.

2. Заполнение балконного и оконного проемов ПВХ блоками с заполнением из двухкамерных стеклопакетов в раздельно-спаренных переплетах.

$$R_{ок} = 0,54 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}, A_{ок} = 7,56 \text{ м}^2, 5,67 \text{ м}^2.$$

Определяем температуру воздуха на балконе t_{bal} при расчетных температурных условиях из уравнения теплового баланса:

$$t_{bal} = [20 \times 2(10,18/3,63 + 5,67/0,54) - 26 \times 2(8,04/4,98 + 7,56/0,54)] / [2(10,18/3,63 + 1,89/0,54) + 2(8,04/4,98 + 7,56/0,54)] = - 4,84 \text{ °C}$$

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

						2206-10(1)-ЭЭ-СП	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

Определяем коэффициент n , зависящий от положения наружной поверхности ограждающих конструкций здания по отношению к наружному воздуху; для наружных стен и окон остекленной лоджии следует принимать по формуле:

$$n = (20+4,84)/(20+26) = 0,54$$

Приведенное сопротивление теплопередаче системы ограждающих конструкций остекленной лоджии, разделяющих внутреннюю и наружную среды: стен R_w^{bal} и окон R_F^{bal} следует определять по формулам:

$$R_w^{bal} = R_w^r / n; \quad R_F^{bal} = R_F^r / n$$

$$R_{ж/б}^{bal} = 3,63/0,54 = 6,7 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт};$$

$$R_{куп}^{bal} = 4,98/0,54 = 9,2 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт};$$

$$R_F^{bal} = 0,54/0,54 = 1 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}.$$

Вывод: приведенное сопротивление теплопередаче системы ограждающих конструкций остекленной лоджии, разделяющих внутреннюю и наружную среды больше значения требуемого сопротивления теплопередаче наружных стен $R_{req}^w = 3,03 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$, ($R_{min} = R_{req} \times m = 3,03 \times 0,63 = 1,91$).

Проверяем условие «б»

Многоэтажный жилой дом строится в г. Рязани.

Этажность - 3 этажа.

Средняя за отопительный период расчетная температура воздуха в жилых квартирах $t_{жил} = 20 \text{ °C}$.

Коэффициент, учитывающий отличие внутренней температуры нежилых помещений от температуры жилых помещений, рассчитанный по формуле (5.3) СП 50.13330.2012, составляет:

$$n_{мсж} = (t_{мсж} - t_{ом}) / (t_в - t_{ом});$$

$$n_{мсж} = (18 - (-3,1)) / (20 - (-3,1)) = 0,913.$$

Помещения парковки в подвальном этаже не отапливаются, поэтому оно не входит в отапливаемый объем здания. В подвале расположена разводка труб холодного водоснабжения и канализации.

В среднем за отопительный период температура воздуха в подвальном этаже составляет $t_{под} = 8 \text{ °C}$.

Коэффициент, учитывающий отличие внутренней температуры подвального этажа от температуры наружного воздуха, составляет:

$$n_{под} = (t_в - t_{под}) / (t_в - t_{ом});$$

$$n_{под} = (20 - 8) / (20 - (-3,1)) = 0,519.$$

В среднем за отопительный период температура воздуха в лестничной клетке составляет $t_{ллу} = 16 \text{ °C}$.

Коэффициент, учитывающий отличие внутренней температуры лестничной клетки от температуры жилых помещений, составляет:

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

$$n_{ллу} = (t_{ллу} - t_{ом}) / (t_{в} - t_{ом});$$

$$n_{ллу} = (16 - (-3,1)) / (20 - (-3,1)) = 0,827.$$

Расчетная удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания, $q_{от}^p$, Вт/(м³·°С), определяется по формуле:

$$q_{от}^p = k_{об} + k_{вент} - \beta_{КПИ} \times (k_{быт} + k_{рад})$$

где:

$k_{об}$ – удельная теплозащитная характеристика здания, Вт/(м³·°С), определяется в соответствии с приложением Ж СП 50.13330.2012;

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

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

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

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

$$\beta_{КПИ} = K_{рег} / (1 + 0,5n_в) = 0,9 / (1 + 0,5 \times 0,59) = 0,692$$

где:

$K_{рег}$ – коэффициент эффективности регулирования подачи теплоты в системах отопления, принят 0,9 – в системе отопления с местными терморегуляторами и центральным авторегулированием на вводе;

$n_в$ – средняя кратность воздухообмена за отопительный период, ч⁻¹.

Удельная теплозащитная характеристика здания рассчитана по формуле (Ж.1) СП 50.13330.2012:

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

где:

$R_{o,i}^{np}$ – приведенное сопротивление теплопередаче i -го фрагмента теплозащитной оболочки здания, (м·°С)/Вт;

$A_{ф,i}$ – площадь соответствующего фрагмента теплозащитной оболочки здания, м²;

$V_{от}$ – отапливаемый объем здания, м³;

$n_{t,i}$ – коэффициент, учитывающий отличие внутренней или наружной температуры у конструкции от принятых в расчете ГСОП

$$k_{об} = 0,156 \text{ Вт/(м}^3 \cdot \text{°С)}$$

Детали расчета сведены в таблицу 4.

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

						2206-10(1)-ЭЭ-СП	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата		

Таблица 4

Наименование фрагмента	n	A, м2	R, (м ² ·°C)/Вт	(n × A)/R, Вт/°C	%
1	2				
Двери НЖЧ	0,913	57,26	0,79	66,18	3,8
Пол по грунту	0,913	622,6	3,54	160,57	9,2
Стена 2 НЖЧ	0,913	420,24	3,63	105,7	6,1
Стена 3 НЖЧ	0,913	143,14	4,98	26,24	1,5
Окна НЖЧ	0,913	128,06	0,54	216,52	12,4
Перекрытие над подвалом	0,519	1148	2,84	209,79	12,1
Двери ЖЧ	1,000	12,96	0,79	16,41	0,9
Стена 2 ЖЧ	1,000	260,66	3,63	71,81	4,1
Стена 3 ЖЧ	1,000	305,4	4,98	61,33	3,5
Стена 4 (лодж)	1,000	75,96	6,7	11,33	0,6
Стена 5 (лодж)	1,000	122,07	9,2	13,27	0,7
Окна ЖЧ	1,000	218,4	0,54	404,44	23,2
Окна и двери ЖЧ (лодж)	1,000	108,3	0,93	116,45	6,7
Покрытие	0,519	1148	5,97	99,8	5,7
Стена ЛЛЮ	0,827	82,51	3,63	18,8	1,08
Двери ЛЛЮ	0,827	7,88	0,79	8,25	4,7
Окна ЛЛЮ	0,827	86,31	0,54	132,18	7,6
Сумма		4947,75	---	1739,07	100

Нормируемое значение удельной теплозащитной характеристики здания определяется по формуле (5.5) СП 50.13330.2012:

$$k_{об}^{mp} = \frac{0,16 + \frac{10}{\sqrt{V_{ом}}}}{0,00013 \times ГСОП + 0,61}$$

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

и формуле (5.6) СП 50.13330.2012:

$$k_{об}^{mp} = \frac{8,5}{\sqrt{ГСОП}} = \frac{8,5}{\sqrt{4666}} = 0,124,$$

В данном случае значение $k_{об}^{mp}$, вычисленное по формуле (5.5) больше, чем определенное по формуле (5.6), поэтому принимаем его.

Удельная теплозащитная характеристика $k_{об}$ не больше нормируемого значения $k_{об}^{mp}$, следовательно, оболочка удовлетворяет нормативным требованиям.

Условие «б» выполняется.

Коэффициент компактности здания по формуле (Ж.3) СП 50.13330.2012:

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.							Лист
			2206-10(1)-ЭЭ-СП						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата				

$$K_{\text{комп}} \frac{A_n^{\text{сум}}}{V_{\text{от}}} = \frac{4947,75}{11112} = 0,44,$$

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

Рассчитываем общий коэффициент теплопередачи здания:

$$K_{\text{общ}} \frac{k_{\text{об}}}{K_{\text{комп}}} = \frac{0,156}{0,44} = 0,35,$$

Удельная вентиляционная характеристика здания определяется по формуле (Г.2) СП 50.13330.2012:

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

где:

c – удельная теплоемкость воздуха, $c = 1 \text{ кДж}/(\text{кг} \cdot ^\circ\text{C})$;

$\rho_v^{\text{вент}}$ – средняя плотность приточного воздуха за отопительный период, $\text{кг}/\text{м}^3$,

$$\rho_v^{\text{вент}} = 353 / (273 + t_{\text{от}}) = 353 / (273 + (-3,1)) = 1,31 \text{ кг}/\text{м}^3;$$

$L_{\text{вент}}$ – количество приточного воздуха в здание, $\text{м}^3/\text{ч}$,

$n_{\text{вент}}$ – число часов работы механической вентиляции в течение недели,

$n_{\text{инф}}$ – число часов учета инфильтрации в течение недели, ч, $n_{\text{инф}} = 168\text{ч}$ (для зданий со сбалансированной приточно-вытяжной вентиляцией),

$V_{\text{от}}$ – отапливаемый объем здания, м^3 ;

$k_{\text{эф}}$ – коэффициент эффективности рекуператора; отличен от нуля в случае, если:

- средняя воздухопроницаемость квартир и помещений общественных зданий (при закрытых приточно-вытяжных вентиляционных отверстиях) обеспечивает в период испытаний воздухообмен красностью n_{50} , ч^{-1} , при разности давлений 50Па наружного и внутреннего воздуха при вентиляции – с механическим побуждением $n_{50} \leq 2\text{ч}^{-1}$; кратность воздухообмена зданий и помещений при разности давлений 50 Па и их среднюю воздухопроницаемость определяют по ГОСТ 31167.

Средняя кратность воздухообмена здания за отопительный период n_v определяется согласно (Г.4) 50.13330.2012:

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

где:

$L_{\text{вент}}$ – количество приточного воздуха в здание при неорганизованном притоке либо нормируемое значение при механической вентиляции, $\text{м}^3/\text{ч}$; (принимается для жилых зданий - $0,35h_{\text{эт}}A_{\text{об}}$, но не менее $30\text{м}^3/\text{ч}$; где $A_{\text{об}}$ - общая площадь квартир, м^2 ; t - расчетное число жителей в здании);

$n_{\text{вент}}$ – число часов работы механической вентиляции в течение недели,

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

						2206-10(1)-ЭЭ-СП	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата		

$G_{инф}$ – количество инфильтрующегося воздуха в здание через ограждающие конструкции, кг/ч;

$n_{инф}$ – число часов учета инфильтрации в течение недели, ч, $n_{инф} = 168$ ч (для зданий со сбалансированной приточно-вытяжной вентиляцией),

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

$V_{от}$ – отапливаемый объем здания, м³;

В случаях, когда здание состоит из нескольких зон с различным воздухообменом, средние кратности воздухообмена находятся для каждой зоны в отдельности (зоны, на которые разделено здание, должны составлять весь отапливаемый объем). Все полученные средние кратности воздухообмена суммируются.

$$n_{\text{с}} = n_{\text{с1}} + n_{\text{с2}} + n_{\text{с3}}$$

1) Средняя кратность воздухообмена жилой части здания за отопительный период $n_{с1}$:

$$n_{с1} = (L_{\text{вент}}) / (\beta_v V_{от}),$$

Причем, в качестве $L_{\text{вент}}$ принимается большее из двух значений:

$$L_{\text{вент1}} = 30 \times m = 30 \times 70 = 2100 \text{ м}^3/\text{ч};$$

$$L_{\text{вент2}} = 0,35 \times h_{\text{эт}} \times A_{об} = 0,35 \times 2,75 \times 1726,58 = 1661,83 \text{ м}^3/\text{ч},$$

где:

$A_{об}$ - общая площадь квартир, м²;

m - расчетное число жителей в здании;

$h_{\text{эт}}$ – высота этажа от пола до потолка, м.

В данном случае первое значение больше, поэтому оно используется в расчете.

$$n_{с1} = 2100 / (0,85 \times 11112) = 0,22 \text{ ч}^{-1}$$

2) Средняя кратность воздухообмена общественной части здания за отопительный период $n_{с2}$ определяется согласно (Г.3) 50.13330.2012:

$$n_{с2} = [(L_{\text{вент}} n_{\text{вент}}) / 168 + (G_{инф} \times n_{инф}) / (168 \rho_{\text{в}}^{\text{вент}})] / (\beta_v V_{от}),$$

где

$L_{\text{вент}}$ – количество приточного воздуха в здание при неорганизованном притоке либо нормируемое значение при механической вентиляции, м³/ч, равное для общественных зданий – $4A_p$, $L_{\text{вент}} = 3171,04 \text{ м}^3/\text{ч}$;

$n_{инф}$ – число часов учета инфильтрации в течение недели, ч, $n_{инф} = 168$ ч (для зданий со сбалансированной приточно-вытяжной вентиляцией);

$n_{\text{вент}}$ – число часов работы механической вентиляции в течение недели;

$G_{инф}$ – количество инфильтрующегося воздуха в здание через ограждающие конструкции, кг/ч.

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

						2206-10(1)-ЭЭ-СП	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

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.

$G_{инф}$ находится по (Г.4) СП 50.13330.2012:

$$G_{инф} = \left(\frac{A_{ок}}{R_{ок}^u} \right) \left(\frac{\Delta p_{ок}}{10} \right)^{2/3} + \left(\frac{A_{дв}}{R_{дв}^u} \right) \left(\frac{\Delta p_{дв}}{10} \right)^{1/2} = 338,38 \text{ кг/ч}$$

где $A_{ок}$ и $A_{дв}$ - соответственно суммарная площадь окон и балконных дверей и входных наружных дверей, м^2 ;

$R_{ок}^u$ и $R_{дв}^u$ - соответственно требуемое сопротивление воздухопроницанию окон и входных наружных дверей;

$\Delta p_{ок}$ и $\Delta p_{дв}$ - соответственно расчетная разность давлений наружного и внутреннего воздуха для окон и входных наружных дверей.

Разность давлений воздуха на наружной и внутренней сторонах ограждений составляет:

$$\Delta p_{дв} = 0,55 H(y_n - y_v) + 0,03 y_n \times v^2 = 9,61 \text{ Па}$$

$$\Delta p_{ок} = 0,28 H(y_n - y_v) + 0,03 y_n \times v^2 = 7,33 \text{ Па}$$

где H - высота здания (от уровня пола первого этажа до верха вытяжной шахты), м;

y_{ext} , y_{int} - удельный вес соответственно наружного и внутреннего воздуха, Н/м^3 , определяемый по формуле:

$$y = 3463 / (273 + t),$$

$$y_n = 3463 / (273 - 3,1) = 12,83 \text{ Н/м}^3;$$

$$y_v = 3463 / (273 + 16) = 11,98 \text{ Н/м}^3.$$

t - температура воздуха: внутреннего (для определения y_n) - принимается согласно оптимальным параметрам по ГОСТ 12.1.005-88, ГОСТ 30494-2011; наружного (для определения y_v) – принимается равной средней температуре за отопительный период по СП 131.13330.2020;

v - максимальная из средних скоростей ветра по румбам за январь, повторяемость которых составляет 16 % и более, принимаемая по таблице 3.1 СП 131.13330.2020, принято равным 3,4 м/с.

$$n_{в2} = [(3171,04 \times 168) / 168 + (338,38 \times 168) / (168 \times 1,31)] / (0,85 \times 11112) = 0,363 \text{ ч}^{-1}$$

3) Средняя кратность воздухообмена ЛЛУ за отопительный период $n_{в3}$ определяется согласно формуле:

$$n_{в3} = [(G_{инф} \times n_{инф}) / (168 \rho_v^{вент})] / (\beta_v V_{от}),$$

где:

$G_{инф}$ – количество инфильтрующегося воздуха в здание через ограждающие конструкции, кг/ч

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

						2206-10(1)-ЭЭ-СП	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

Количество инфильтрующегося воздуха, поступающего в лестничную клетку жилого дома или в помещения общественного назначения через неплотности заполнения проемов, полагая, что все они находятся на наветренной стороне, следует определять по формуле:

$$G_{инф} = \left(\frac{A_{ок}}{R_{ок}^u} \right) \left(\frac{\Delta p_{ок}}{10} \right)^{2/3} + \left(\frac{A_{дв}}{R_{дв}^u} \right) \left(\frac{\Delta p_{дв}}{10} \right)^{1/2}$$

где $A_{ок}$ и $A_{дв}$ - соответственно суммарная площадь окон и балконных дверей и входных наружных дверей, м²;

$R_{ок}^u$ и $R_{дв}^u$ - соответственно требуемое сопротивление воздухопроницанию окон и входных наружных дверей;

$\Delta p_{ок}$ и $\Delta p_{дв}$ - соответственно расчетная разность давлений наружного и внутреннего воздуха для окон и входных наружных дверей.

Разность давлений воздуха на наружной и внутренней сторонах ограждений составляет:

$$\Delta p_{дв} = 0,55 H(y_n - y_e) + 0,03 y_n \times v^2 = 9,61 \text{ Па}$$

$$\Delta p_{ок} = 0,28 H(y_n - y_e) + 0,03 y_n \times v^2 = 7,33 \text{ Па}$$

где H - высота здания (от уровня пола первого этажа до верха вытяжной шахты), м;

y_{ext} , y_{int} - удельный вес соответственно наружного и внутреннего воздуха, Н/м³, определяемый по формуле:

$$y = 3463 / (273 + t),$$

$$y_n = 3463 / (273 - 3,1) = 12,83 \text{ Н/м}^3;$$

$$y_e = 3463 / (273 + 16) = 11,98 \text{ Н/м}^3.$$

t - температура воздуха: внутреннего (для определения y_n) - принимается согласно оптимальным параметрам по ГОСТ 12.1.005-88, ГОСТ 30494-2011; наружного (для определения y_e) - принимается равной средней температуре за отопительный период по СП 131.13330.2020;

v - максимальная из средних скоростей ветра по румбам за январь, повторяемость которых составляет 16 % и более, принимаемая по таблице 3.1 СП 131.13330.2020, принято равным 3,4 м/с.

$$G_{инф} = \left(\frac{A_{ок}}{R_{ок}^u} \right) \left(\frac{\Delta p_{ок}}{10} \right)^{2/3} + \left(\frac{A_{дв}}{R_{дв}^u} \right) \left(\frac{\Delta p_{дв}}{10} \right)^{1/2} = 171,06 \text{ кг/ч}$$

$$n_{вз} = [(171,06 \times 168) / (168 \times 1,31)] / (0,85 \times 11112) = 0,013 \text{ ч}^{-1}$$

Средняя кратность воздухообмена здания за отопительный период n_e , определяется согласно (Г.3) 50.13330.2012:

$$n_e = 0,22 + 0,363 + 0,013 = 0,59 \text{ ч}^{-1}.$$

Удельная вентиляционная характеристика здания определяется по формуле (Г.2) СП 50.13330.2012:

$$k_{вент} = 0,28 \times 1 \times ((2100 \times 1,31 \times 168 (1-0) + 171,06 \times 168) + (3171,04 \times 1,31 \times 168 (1-0) + 338,38 \times 168)) / (168 \times 11112) = 0,155 \text{ Вт/(м}^3 \cdot \text{°C)}.$$

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

S_{ji}^{sep} – прямая солнечная радиация на вертикальную поверхность при действительных условиях облачности в i -м месяце отопительного периода для j -й ориентации, МДж/м²;

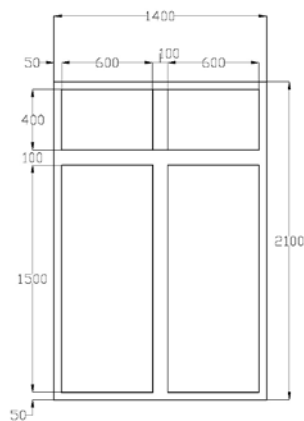
D_i^{sep}, R_i^{sep} – рассеянная и отраженная солнечная радиация на вертикальную поверхность при действительных условиях облачности в i -м месяце отопительного периода, МДж/м²;

S_i^{cop}, D_i^{cop} – прямая и рассеянная солнечная радиация на горизонтальную поверхность при действительных условиях облачности в i -м месяце отопительного периода, МДж/м²; принимается по климатологическим справочным данным;

m – число месяцев отопительного периода со среднесуточной температурой наружного воздуха равной и ниже 8°C, по СП 131.13330;

A_{ki} - альbedo поверхности земли в i -м месяце отопительного периода, %, принимается по климатологическим справочным данным;

$K_{ГВji}$ - коэффициент пересчета прямой солнечной радиации с горизонтальной поверхности на вертикальную i -го месяца отопительного периода для j -й ориентации, принимается по данным приложения В СП 345.1325800.2017.



$$\beta_1 = 2a_1 \times b_1 / [1,77d_1 (a_1 + b_1)] = 2 \times 0,6 \times 0,4 / [1,77 \times 0,05 \times (0,6 + 0,4)] = 5,42$$

$$\beta_2 = 2a_2 \times b_2 / [1,77d_2 (a_2 + b_2)] = 2 \times 0,6 \times 0,4 / [1,77 \times 0,05 \times (0,6 + 0,4)] = 5,42$$

$$\beta_3 = 2a_3 \times b_3 / [1,77d_3 (a_3 + b_3)] = 2 \times 0,6 \times 1,5 / [1,77 \times 0,05 \times (0,6 + 1,5)] = 9,68$$

$$\beta_4 = 2a_4 \times b_4 / [1,77d_4 (a_4 + b_4)] = 2 \times 0,6 \times 1,5 / [1,77 \times 0,05 \times (0,6 + 1,5)] = 9,68$$

$$\tau_{2jl} = \frac{1}{A_{okjl}} \sum_{l'=1}^L [A_{l'}(1 - \frac{1,09 - 0,94\rho_{l'}}{\beta_{l'}})] = \frac{1}{1,4 \times 2,1} \times [0,6 \times 0,4 \times (1 -$$

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			2206-10(1)-ЭЭ-СП						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата				

$$\frac{1,09 - 0,94 \times 0,2}{5,42}) + 0,6 \times 0,4 \times (1 - \frac{1,09 - 0,94 \times 0,2}{5,42}) + 0,6 \times 1,5 \times (1 - \frac{1,09 - 0,94 \times 0,2}{9,68}) + 0,6 \times 1,5 \times (1 - \frac{1,09 - 0,94 \times 0,2}{9,68})] = 0,69$$

Расчеты суммарной солнечной радиации сведем в таблицу 5.

Коэффициенты $K_{ГВji}$ пересчета прямой солнечной радиации с горизонтальной поверхности на вертикальную взяты из приложения В СП 345.1325800.2017. Расчет для города Рязани - 54°с.ш.

Таблица 5

Месяц период	Расчетные характеристики солнечной радиации для определения кол-ва суммарной солнечной радиации на вертикальную поверхность																	
	S_{op_i}	$K_{ГВji}$				$S_{ep_{ji}}$				$D_{op_i}^2$	$D_{ep_i}^{sep}$	$F_{p_i}^{so}$	A_{ki} %	$R_{ep_i}^{sep}$	$F_{ep_i}^{sep}$			
		СЗ	ЮЗ	ЮВ	СВ	СЗ	ЮЗ	ЮВ	СВ						СЗ	ЮЗ	ЮВ	СВ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Январь	22	0,92	3,30	3,10	0,79	20,2	72,6	68,2	17,4	61	30,5	82	74	30,3	81	133,4	129	78,2
Февраль	56	0,76	2,00	1,80	0,62	42,6	112	100,8	34,7	105	52,5	161	75	60,4	155,5	224,9	213,7	147,6
Март	115	0,70	1,25	1,20	0,60	80,5	143,8	138	69	197	98,5	312	64	99,8	278,8	342,1	336,3	267,3
Апрель	180	-	0,77	0,84	-	-	138,6	151,2	-	214	107	394	24	47,3	154,3	292,9	305,5	154,3
Октябрь	65	-	1,52	1,59	-	-	98,8	85,9	-	100	50	165	24	19,8	69,8	168,6	155,7	69,8
Ноябрь	22	0,76	2,65	2,55	0,76	16,7	58,3	56,1	16,7	53	26,5	75	44	16,5	59,7	101,3	99,1	59,7
Декабрь	10	0,96	3,95	3,75	0,92	9,6	39,5	37,5	9,2	40	20	50	68	17	46,6	76,5	74,5	46,2
Итого:															845,7	1339,7	1313,8	823,1

$$Q_{rad}^{on} = 845,7 \times (0,68 \times 0,69 \times 139,63) + 1339,7 \times (0,68 \times 0,69 \times 93,55) + 1313,8 \times (0,68 \times 0,69 \times 127,78) + 823,1 \times (0,68 \times 0,69 \times 125,46) = 241419,45 \text{ МДж/год}$$

$$k_{rad} = \frac{11,6 \times Q_{rad}^{on}}{(V_{om} \times ГСОП)} = \frac{11,6 \times 241419,45}{11112 \times 4666} = 0,054 \text{ Вт/(м}^3 \cdot \text{°C)}$$

Расчетная удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период определяется по формуле (Г.1) 50.13330.2012:

$$q_{om}^p = k_{об} + k_{вент} - \beta_{КПИ} \times (k_{быт} + k_{rad})$$

$$q_{om}^p = 0,156 + 0,155 - 0,692 (0,033 + 0,072 + 0,054) = 0,2 \text{ Вт/(м}^3 \cdot \text{°C)}$$

Полученная расчетная удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период нормируемой величины, требуемой СП 50.13330.2012 и п.7 приказан Минстроя №1550/пр от 17.11.17г. на 32,89%; согласно таблице 15 СП 50.13330.2012 класс энергосбережения проектируемого жилого дома В+ «Высокий».

Расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период Q_{om}^{zod} , кВт·ч/год, определяется по формуле (Г.10) от 50.13330.2012:

$$Q_{om}^{zod} = 0,024 \times ГСОП \times V_{om} \times q_{om}^p;$$

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

						2206-10(1)-ЭЭ-СП				Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата					

$$Q_{om}^{200} = 0,024 \times 4666 \times 11112 \times 0,2 = 248\,873 \text{ кВт}\cdot\text{ч/год.}$$

Общие теплопотери здания за отопительный период, кВт·ч/год, определяются по формуле (Г.11) СП 50.13330.2012:

$$Q_{общ}^{200} = 0,024 \times \text{ГСОП} \times V_{om} (k_{об} + k_{вент});$$

$$Q_{общ}^{200} = 0,024 \times 4666 \times 11112 \times (0,156 + 0,155) = 386\,997 \text{ кВт}\cdot\text{ч/год.}$$

Удельный расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период q_{om} , кВт·ч/(м³·год), определяется по формуле (Г.9) и (Г.9а) СП 50.13330.2012:

$$q = 0,024 \text{ГСОП} q_{om}^p = 0,024 \times 4666 \times 0,2 = 22,4 \text{ кВт}\cdot\text{ч}/(\text{м}^3 \cdot \text{год});$$

$$q = 0,024 \text{ГСОП} q_{om}^p h = 0,024 \times 4666 \times 0,2 \times 11112 / 3507,6 = 62,4 \text{ кВт}\cdot\text{ч}/(\text{м}^2 \cdot \text{год}).$$

Проверяем условие «в»

Расчетный температурный перепад Δt_0 , °С, между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции не должен превышать нормируемых величин Δt_n , °С, установленных в таблице 5 СП 50.13330.2012, и определяется по формуле:

$$\Delta t_0 = \frac{(t_{int} - t_{ext})}{R_0 \alpha_{int}}$$

где t_{int} - расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания, °С,
 t_{ext} - расчетная температура наружного воздуха в холодный период года, °С,
 α_{int} - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, Вт/(м²·°С), принимаемый по таблице 4 СП 50.13330.2012;

R_0 - приведенное сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций, м²·°С/Вт

Для стены 1:

$$\Delta t_0 = \frac{(t_{int} - t_{ext})}{R_0 \alpha_{int}} = \frac{(20+26)}{3,63 \times 8,7} = 1,46 \text{ °С} < 4^\circ$$

Для стены 2:

$$\Delta t_0 = \frac{(t_{int} - t_{ext})}{R_0 \alpha_{int}} = \frac{(20+26)}{3,63 \times 8,7} = 1,46 \text{ °С} < 4^\circ$$

Для стены 3:

$$\Delta t_0 = \frac{(t_{int} - t_{ext})}{R_0 \alpha_{int}} = \frac{(20+26)}{4,98 \times 8,7} = 1,06 \text{ °С} < 4^\circ$$

Для стены 4:

$$\Delta t_0 = \frac{(t_{int} - t_{ext})}{R_0 \alpha_{int}} = \frac{(20+26)}{6,7 \times 8,7} = 0,79 \text{ °С} < 4^\circ$$

Для стены 5 (за ост. лодж.):

$$\Delta t_0 = \frac{(t_{int} - t_{ext})}{R_0 \alpha_{int}} = \frac{(20+26)}{9,2 \times 8,7} = 0,57 \text{ °С} < 4^\circ$$

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			2206-10(1)-ЭЭ-СП						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				

Для пола над подвалом:

$$\Delta t_0 = \frac{(t_{int} - t_{ext})}{R_0 \alpha_{int}} = \frac{(20+26)}{2,84 \times 8,7} = 1,86 \text{ }^\circ\text{C} < 2^\circ$$

Требования «а», «б», «в» СП 50.13330.2012 выполняются, следовательно, принятые архитектурно - планировочные решения в рабочем проекте жилого дома соответствуют действующим требованиям по энергопотреблению и тепловой защите здания.

Исходные данные, объемно-планировочные, теплотехнические и энергетические показатели здания занесены в энергетический паспорт здания.

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

						<i>2206-10(1)-ЭЭ-СП</i>	Лист
<i>Изм.</i>	<i>Кол.уч.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ док.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		

ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ПАСПОРТ ЗДАНИЯ

1. Общая информация

Дата заполнения (число, год месяц)	25.07.2022г.
Адрес здания	г.Рязань, ул.Свободы, д.74б
Разработчик проекта	ООО «Проектный институт «Главгипрогор»
Адрес и телефон разработчика	г.Рязань, ул.Свободы, д.45
Шифр проекта	2206-10(1)-ЭЭ
Назначение здания, серия	Многоквартирный жилой дом с нежилыми помещениями и подземной парковкой
Этажность, количество секций	Этажность – 3, количество секций – 1
Количество квартир	20
Расчетное количество жителей	70
Размещение в застройке	Отдельностоящее
Конструктивное решение	Монолитный железобетон с заполнением стен керамическим камнем

2. Расчетные условия

Наименование расчетных параметров	Обозначение параметра	Единица измерения	Расчетное значение
Расчетная температура наружного воздуха для проектирования теплозащиты	t_n	°С	минус 26
Средняя температура наружного воздуха за отопительный период	t_{om}	°С	минус 3,1
Продолжительность отопительного периода	z_{om}	сут/год	202
Градусо-сутки отопительного периода	ГСОП	°С·сут/год	4666
Расчетная температура внутреннего воздуха для проектирования теплозащиты	$t_{в}$	°С	20
Расчетная температура общественных помещений	t_o	°С	18
Расчетная температура подвала	$t_{подв}$	°С	8

3. Показатели геометрические

Показатель	Обозначение и единица измерения	Расчетное проектное значение	Фактическое значение
Сумма площадей этажей здания	$A_{om}, м^2$	3507,6	
Площадь жилых помещений	$A_{жс}, м^2$	1726,58	
Отапливаемый объем	$V_{om}, м^3$	11112	
Коэффициент остекленности фасада здания	f	0,2	

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

2206-10(1)-ЭЭ-СП						Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	

Показатель компактности здания	$K_{комп}$	0,44	
Общая площадь наружных ограждающих конструкций здания, в т.ч.:	$A_{сум}^{н}, м^2$	4947,75	
Двери НЖЧ	$м^2$	57,26	
Пол по грунту	$м^2$	622,6	
Стена 2 НЖЧ	$м^2$	420,24	
Стена 3 НЖЧ	$м^2$	143,14	
Окна НЖЧ	$м^2$	128,06	
Перекрытие над подвалом	$м^2$	1148	
Двери ЖЧ	$м^2$	12,96	
Стена 2 ЖЧ	$м^2$	260,66	
Стена 3 ЖЧ	$м^2$	305,4	
Стена 4 (лодж)	$м^2$	75,96	
Стена 5 (лодж)	$м^2$	122,07	
Окна ЖЧ	$м^2$	218,4	
Окна и двери ЖЧ (лодж)	$м^2$	108,3	
Покрытие	$м^2$	1148	
Стена ЛЛЮ	$м^2$	82,51	
Двери ЛЛЮ	$м^2$	7,88	
Окна ЛЛЮ	$м^2$	86,31	

4. Показатели теплотехнические

Показатель	Обозначение и единица измерения	Нормируемое значение	Расчетное проектное значение	Фактическое значение
Приведенное сопротивление теплопередаче наружных ограждений, в т.ч.	$R^{пр}_{о}, м^2 \cdot ^\circ C / Вт$			
Двери НЖЧ	$м^2 \cdot ^\circ C / Вт$	0,79	66,18	
Пол по грунту	$м^2 \cdot ^\circ C / Вт$	3,54	160,57	
Стена 2 НЖЧ	$м^2 \cdot ^\circ C / Вт$	3,63	105,7	
Стена 3 НЖЧ	$м^2 \cdot ^\circ C / Вт$	4,98	26,24	
Окна НЖЧ	$м^2 \cdot ^\circ C / Вт$	0,54	216,52	
Перекрытие над подвалом	$м^2 \cdot ^\circ C / Вт$	2,84	209,79	
Двери ЖЧ	$м^2 \cdot ^\circ C / Вт$	0,79	16,41	
Стена 2 ЖЧ	$м^2 \cdot ^\circ C / Вт$	3,63	71,81	
Стена 3 ЖЧ	$м^2 \cdot ^\circ C / Вт$	4,98	61,33	
Стена 4 (лодж)	$м^2 \cdot ^\circ C / Вт$	6,7	11,33	
Стена 5 (лодж)	$м^2 \cdot ^\circ C / Вт$	9,2	13,27	
Окна ЖЧ	$м^2 \cdot ^\circ C / Вт$	0,54	404,44	
Окна и двери ЖЧ (лодж)	$м^2 \cdot ^\circ C / Вт$	0,93	116,45	
Покрытие	$м^2 \cdot ^\circ C / Вт$	5,97	99,8	
Стена ЛЛЮ	$м^2 \cdot ^\circ C / Вт$	3,63	18,8	
Двери ЛЛЮ	$м^2 \cdot ^\circ C / Вт$	0,79	8,25	

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

2206-10(1)-ЭЭ-СП						Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	

Окна ЛЛЮ	$\text{м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$	0,54	132,18	
----------	--	------	--------	--

5. Показатели вспомогательные

Показатель	Обозначение показателя и единицы измерения	Нормируемое значение показателя	Расчетное проектное значение показателя
Общий коэффициент теплопередачи здания	$K_{общ}, \text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C})$		0,35
Средняя кратность воздухообмена здания за отопительный период при удельной норме воздухообмена	$n_в, \text{ч}^{-1}$		0,59
Удельные бытовые тепловыделения в здании	$q_{быт}, \text{Вт}/\text{м}^2$		15,6
Тарифная цена тепловой энергии для проектируемого здания	$C_{тепл}, \text{руб}/\text{кВт} \cdot \text{ч}$		-

6. Удельные характеристики

Показатель	Обозначение показателя и единицы измерения	Нормируемое значение показателя	Расчетное проектное значение показателя
Удельная теплозащитная характеристика здания	$k_{об}, \text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C})$	0,2	0,156
Удельная вентиляционная характеристика здания	$k_{вент}, \text{Вт}/(\text{м}^3 \cdot \text{°C})$		0,155
Удельная характеристика бытовых тепловыделений здания	$k_{быт}, \text{Вт}/(\text{м}^3 \cdot \text{°C})$		0,105
Удельная характеристика теплопоступлений в здание от солнечной радиации	$k_{рад}, \text{Вт}/(\text{м}^3 \cdot \text{°C})$		0,054

7. Коэффициенты

Показатель	Обозначение показателя и единицы измерения	Нормируемое значение показателя
Коэффициент эффективности рекуператора	$k_{эф}$	0

8. Комплексные показатели расхода тепловой энергии

Показатель	Обозначение показателя и единицы измерения	Нормируемое значение показателя
Расчетная удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период	$q_{от}^p, \text{Вт}/(\text{м}^3 \cdot \text{°C})$	0,2
Нормируемая удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период	$q_{от}^{mp}, \text{Вт}/(\text{м}^3 \cdot \text{°C})$	0,372

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

						2206-10(1)-ЭЭ-СП	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

Класс энергосбережения		В+ «Высокий»
Соответствует ли проект здания нормативному требованию по теплозащите		Да

9. Энергетические нагрузки здания

Показатель	Обозначение	Единица измерений	Значение показателя
Удельный расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период	q	кВт·ч/(м ³ ·год)	22,4
		кВт·ч/(м ² ·год)	62,4
Расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период	$Q^{200}_{от}$	кВт·ч/(год)	248 873
Общие теплотери здания за отопительный период	$Q^{200}_{общ}$	кВт·ч/(год)	386 997

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

2206-10(1)-ЭЭ-СП

Лист