

ООО «Проект-2018»

**«Жилой комплекс со встроенно-пристроенными помещениями на
1-х этажах и подземной автостоянкой», расположенный на
земельном участке по адресу: г. Москва, Горбунова ул., влд. 27
(ЗАО, 77:07:0004010:37)**

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Раздел 13

**Иная документация в случаях, предусмотренных
законодательными и иными нормативными правовыми
актами Российской Федерации**

Подраздел 1

**Мероприятия по обеспечению соблюдения требований
энергетической эффективности и требований
оснащённости зданий, строений и сооружений приборами
учёта используемых энергетических ресурсов**

ГКО-319/22-ЭЭ

Заказчик: АО «ГК «ОСНОВА»

Проектировщик: ООО «Проект-2018»

г. Москва, 2023

«Жилой комплекс со встроенно-пристроенными помещениями на 1-х этажах и подземной автостоянкой», расположенный на земельном участке по адресу: г. Москва, Горбунова ул., влд. 27 (ЗАО, 77:07:0004010:37)

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Раздел 13

Иная документация в случаях, предусмотренных законодательными и иными нормативными правовыми актами Российской Федерации

Подраздел 1

Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащённости зданий, строений и сооружений приборами учёта используемых энергетических ресурсов

ГКО-319/22-ЭЭ

Заказчик: АО «ГК «ОСНОВА»

Проектировщик: ООО «Проект-2018»

Генеральный директор

Главный инженер проекта

Главный архитектор проекта

Руководитель авторского коллектива



Голованова Н.Н.

Дачкина К.В.

Аристова Е.Ю.

Лайко А.А.

г. Москва, 2023

Обозначение	Наименование	Стр.
1	2	3
	Обложка	1
	Титульный лист	2
ГКО-319/22-ЭЭ.С	Содержание тома	3
ГКО-319/22-ЭЭ.ТЧ	Текстовая часть	5
	Приложения:	
ГКО-319/22-ЭЭ.РЧ.1	Расчетная часть (Корпус №1)	15
ГКО-319/22-ЭЭ.РЧ.2	Расчетная часть (Корпус №2)	45
	Техническое свидетельство № 6772-23	84
	Заключение № 4/12220	86
	Протокол испытаний № 31/100	88
	Протокол испытаний № 163-21	90
	Протокол испытаний №015/2018	95
	Протокол испытаний №003/2017	97

Согласовано			

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

						ГКО-319/22-ЭЭ-С			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата				
Разраб.		Клещенко			06.23	Содержание тома	Стадия	Лист	Листов
Проверил		Дачкина			06.23		П		1
Н. контр.		Дачкина			06.23				

ТЕКСТОВАЯ ЧАСТЬ

Оглавление

1. Общие данные _____ 5

2. Сведения о нормируемых показателях удельных годовых расходов энергетических ресурсов и перечень технических требований, обеспечивающих достижение показателей, характеризующих выполнение требований энергетической эффективности _____ 6

3. Сведения о показателях энергетической эффективности объекта капитального строительства _____ 8

4. Перечень требований энергетической эффективности, которым здание должно 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 _____ 8

5. Описание и обоснование выбора проектных решений и мероприятий, обеспечивающих соответствие здания требованиям энергетической эффективности и требованиям оснащенности приборами учета используемых энергетических ресурсов _____ 9

Согласовано

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

						ГКО-319/22-ЭЭ.ТЧ					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Текстовая часть			Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Клещенко			11.23				П	1	10
Проверил		Аристова			11.23						
Н.контр.		Дачкина			11.23						

Текстовая часть.

1. Общие данные.

Проектная документация на строительство объекта «Жилой комплекс со встроенно-пристроенными помещениями на 1-х этажах и подземной автостоянкой», расположенного на земельном участке по адресу: г. Москва, Горбунова ул., влд. 27 (ЗАО, 77:07:0004010:37)

- Градостроительный план земельного участка № РФ-77-4-53-3-21-2023-4026-0 (дата выдачи 10.07.2023 года);
- Техническое задание на проектирование

Проектная документация разработана с учётом требований нормативно-регламентирующих документов:

- СП 50.13330.2012 (с изм №2);
- Постановление Правительства Российской Федерации от 28.05.2021 № 815 с учетом постановления Правительства от 20 мая 2022 года №914;
- СП 230.1325800.2015;
- СП 131.13330.2020 «Строительная климатология»;
- Федеральный закон «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» от 23.11.2009 N 261-ФЗ.
- Федеральный закон «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» от 30.12.2009 N 384-ФЗ.
- СП 345.1325800.2017 «Здания жилые и общественные. Правила проектирования тепловой защиты».
- Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации Приказ от 17 ноября 2017 года N 1550/пр.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		Лист
						ГКО-319/22-ЭЭ.ТЧ	2

2. Сведения о нормируемых показателях удельных годовых расходов энергетических ресурсов и перечень технических требований, обеспечивающих достижение показателей, характеризующих выполнение требований энергетической эффективности.

- Сведения о нормируемых показателях удельных годовых расходов энергетических ресурсов:

Согласно п. 10.1 СП50.13330.2012, 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 °C, $q_{от}, \text{Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C})$. Расчетное значение удельной характеристики расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания, $q_{от}^p, \text{Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C})$, определяется по методике приложения Г СП 50.13330.2012 с учетом климатических условий района строительства, выбранных объемно-планировочных решений, ориентации здания, теплозащитных свойств ограждающих конструкций, принятой системы вентиляции здания, а также применения энергосберегающих технологий. Расчетное значение удельной характеристики расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания должно быть меньше или равно нормируемому значению.

В соответствии с таблицей 14 СП50.13330.2012 – для проектируемых жилых корпусов (выше 12 этажей) нормируемая удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания, $q_{от}^n, \text{Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C})$ должна быть не более 0,290 Вт/(м³·°C)

В соответствии с п.7 Требований, утв. приказом Минстроя РФ от 17.11.2017 N 1550/пр "Об утверждении требований энергетической эффективности зданий, строений, сооружений":

Для вновь создаваемых зданий (в том числе многоквартирных домов), строений, сооружений удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию уменьшается:

с 1 января 2023г. – на 40 процентов по отношению к удельной характеристике расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию (составляет 0,174 Вт/(м³·°C)).

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ГКО-319/22-ЭЭ.ТЧ	Лист
							3

- перечень технических требований, обеспечивающих достижение показателей, характеризующих выполнение требований энергетической эффективности:

При строительстве должны использоваться архитектурные, функционально-технологические, конструктивные и инженерно-технические решения строго в соответствии с проектной документацией.

Элементы и конструкции зданий и их эксплуатационные свойства, а также используемые в зданиях устройства и технологии, включая инженерные системы, должны обеспечивать установленный уровень энергетической эффективности зданий и предусматривать снижение расхода энергетических ресурсов на отопление и вентиляцию зданий за отопительный период с учетом обеспечения необходимого микроклимата в здании для проживания и деятельности людей, необходимой надежности и долговечности конструкций, климатических условий работы технического оборудования.

Минимальная температура внутренней поверхности ограждающих конструкций должна быть не ниже точки росы внутреннего воздуха помещений (в соответствии с п.15 Требований, утв. приказом Минстроя РФ от 17.11.2017 N 1550/пр).

В соответствии с п.14, п.15 требований, утвержденных Приказом Минстроя РФ от 17.11.2017 N 1550/ПР предусмотрено:

- установка оборудования, обеспечивающего в системе внутреннего теплоснабжения многоквартирного дома поддержание гидравлического режима, автоматическое регулирование потребления тепловой энергии в системах отопления и вентиляции в зависимости от изменения температуры наружного воздуха, приготовление горячей воды и поддержание заданной температуры в системе горячего водоснабжения.
- для общественных помещений с проектным числом работы осветительных приборов свыше 4 тыс. часов в год и систем освещения, относящихся к общему имуществу в многоквартирном доме, при проектировании внутренних инженерных систем освещения - использование для рабочего освещения источников света со светоотдачей не менее 95 лм/Вт и устройств автоматического управления освещением в зависимости от уровня естественной освещенности, обеспечивающих параметры световой среды в соответствии с установленными нормами.
- выполнение технических требований (в соответствии с п.15 Требований, утв. приказом Минстроя РФ от 17.11.2017 N 1550/пр): поэлементных, комплексных и санитарно-гигиенических требований к теплозащитной оболочке зданий.

В соответствие со статьёй 13 Федерального закона от 30.12.2009 N 384-ФЗ "Технический регламент о безопасности зданий и сооружений" здания спроектировано таким образом, чтобы в процессе их эксплуатации обеспечивалось эффективное использование энергетических ресурсов и исключался нерацио-

Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
Изм.	Коп.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ГКО-319/22-ЭЭ.ТЧ			4

4. Перечень требований энергетической эффективности, которым здание должно 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.

При вводе здания в эксплуатацию необходимо выполнить следующие требования:

- должны быть установлены приборы учета потребляемой тепловой энергии, воды, электроэнергии. Приборы учета должны быть в исправном состоянии в процессе эксплуатации;
- на фасаде здания должна быть размещена маркировка класса энергетической эффективности;
- должно отсутствовать переувлажнение строительных конструкций, выполняться санитарно-гигиенические требования;
- должно быть установлено оборудование, обеспечивающее выключение освещения при отсутствии людей в местах общего пользования (датчиками движения, выключателями);
- в местах общего пользования двери должны быть оборудованы дверными доводчиками, обеспечивающими минимальные потери тепловой энергии;
- должны выполняться требования к теплозащитной оболочке зданий: поэлементные, комплексное и санитарно-гигиеническое, указанные в п. 5.1 СП 50.13330.2012.

В процессе эксплуатации следить: за техническим состоянием инженерных систем, ограничение доступа к счетчикам посторонних лиц, состоянием тепловой изоляции трубопроводов, заключить договора с ресурсоснабжающими компаниями.

В соответствии с п.11 требований, утвержденных Приказом Минстроя РФ от 17.11.2017 N 1550/ПР, в процессе эксплуатации застройщик обеспечивает подтверждение соответствия удельной характеристики расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания не реже 1 раза в 5 лет получением значений потребления энергетических ресурсов по показаниям приборов учета с пересчетом в соответствии с фактическими условиями указанных значений к расчетным условиям, влияющим на объем потребления энергетических ресурсов (далее – инструментально-расчетный метод). Для многоквартирных домов классов энергетической эффективности В, А, А+, А++, определенных в соответствии с пунктом 7 требований, утвержденных Приказом Российской Федерации №399/пр от 06.06.2016г, застройщик обеспечивает подтверждение соответствия удельного годового расхода

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
Изм.	Коп.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ГКО-319/22-ЭЭ.ТЧ			6

энергетических ресурсов в многоквартирном доме, указанного в пункте 9 требований, утвержденных Приказом Минстроя РФ от 17.11.2017 N 1550/ПР, инструментально-расчетным методом в течение первых 10 лет эксплуатации многоквартирного дома.

5. Описание и обоснование выбора проектных решений и мероприятий, обеспечивающих соответствие здания требованиям энергетической эффективности и требованиям оснащенности приборами учета используемых энергетических ресурсов;

Описание принятых архитектурных решений.

Жилой комплекс состоит из двух жилых корпусов со встроенно-пристроенными общественными помещениями на 1-м этаже:

- 1-й корпус 35 этажей.
- 2-й корпус от 19 до 20-ти этажей.

Здания запроектированы с учётом максимального использования естественного освещения, оптимально ориентировано по сторонам света, обеспечена необходимая инсоляция и освещенность помещений.

Внутренняя отделка помещений предусматривается в зависимости от их функционального назначения и с учетом санитарно-гигиенических и противопожарных требований.

По наружным стенам (с основанием из кладки газобетона) выполняется штукатурный слой цементно-песчаной штукатуркой 20мм со стороны помещения (до ввода в эксплуатацию).

Предусмотрена гидроизоляция в следующих помещениях: санузлах, душевых, пуи, венткамерах.

Описание принятых решений внутренних систем электроснабжения.

Проектом предусматриваются следующие мероприятия по экономии электроэнергии:

- управление эвакуационным освещением лифтовых холлов, площадок перед лифтами, первого этажа, лестниц, вестибюлей, имеющих естественное освещение, подъездов и входов в дома, путем автоматического и дистанционного включения освещения по наступлению темноты;
- управление рабочим освещением лестничных клеток путем автоматического и дистанционного включения освещения по наступлению темноты.
- применение светильников со светодиодными источниками света;
- применение современной аппаратуры, материалов и приборов учета рас-

Взам. инв. №	Подп. и дата	Проектом предусматриваются следующие мероприятия по экономии электроэнергии: - управление эвакуационным освещением лифтовых холлов, площадок перед лифтами, первого этажа, лестниц, вестибюлей, имеющих естественное освещение, подъездов и входов в дома, путем автоматического и дистанционного включения освещения по наступлению темноты; - управление рабочим освещением лестничных клеток путем автоматического и дистанционного включения освещения по наступлению темноты. - применение светильников со светодиодными источниками света; - применение современной аппаратуры, материалов и приборов учета рас-					
		Инв. № подл.					
Изм.	Кол.уч.		Лист	№ док.	Подп.	Дата	ГКО-319/22-ЭЭ.ТЧ
							7

хода электроэнергии;

- установка насосного оборудования с частотно-регулируемым приводом;
- применение лифтовых установок с системами компенсации реактивной мощности и рекуперации.

Описание принятых решений систем отопления.

Система отопления жилой части – двухтрубная, с горизонтальной по-квартирной разводкой.

Система отопления общественных помещений и помещений МОП здания – двухтрубная с нижней разводкой подающей и обратной магистрали.

В качестве отопительных приборов жилой части предусматриваются стальные панельные радиаторы.

В качестве отопительных приборов общественных помещений и помещений МОП здания предусматриваются стальные панельные радиаторы.

В технических помещениях в качестве отопительных приборов приняты регистры из гладких стальных трубопроводов.

В электрощитовой устанавливается электрический конвектор.

Воздух из системы удаляется с помощью воздуховыпускных кранов типа Маевского, установленных на приборах, и автоматических воздухоотводчиков, установленных на стояках в верхних точках системы.

Выбор схемы системы отопления, максимальной допустимой температуры теплоносителя, тип отопительных приборов, предусмотрен с учетом назначения отапливаемых общественных помещений или категории производственных помещений.

Отопительные приборы расположены под светопрозрачными конструкциями – в соответствии с п. 6.4.4 СП 60.13330.2020 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха»).

Для экономии тепловой энергии предусматриваются следующие мероприятия:

- Для регулирования теплоотдачи на подводке к каждому отопительному прибору устанавливается терморегулятор для двухтрубных систем.
- эффективная тепловая изоляция трубопроводов отопления и теплоснабжения и горячей воды;
- устройство индивидуального теплового пункта, снижающего затраты энергии на циркуляцию в системах горячего водоснабжения и оснащенного автоматизированной системой управления и учета;
- установка регулировочных вентилей в тепловом пункте;

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ГКО-319/22-ЭЭ.ТЧ		Лист
								8
Изнв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №						

Для экономии тепловой энергии предусматриваются следующие мероприя-
тия:

- Для регулирования теплоотдачи на подводке к каждому отопительному прибору устанавливается терморегулятор для двухтрубных систем.
- эффективная тепловая изоляция трубопроводов отопления и теплоснаб-
жения и горячей воды;
- устройство индивидуального теплового пункта, снижающего затраты
энергии на циркуляцию в системах горячего водоснабжения и оснащенного
автоматизированной системой управления и учета;
- установка регулировочных вентилей в тепловом пункте;

- применение эффективных теплообменных аппаратов с высоким коэффициентом теплопередачи;
- автоматическое регулирование параметров теплоносителя в системах отопления и вентиляции;
- применение автоматического регулирования производительности отопительных приборов термостатическими клапанами;
- применение современных средств автоматизации инженерных систем здания.

Описание принятых решений систем водоснабжения.

Проектируемые здания оборудуются следующими системами:

- система противопожарного и хозяйственно-питьевого водопровода холодной воды;
- система хозяйственно-питьевого водопровода горячей воды;
- система горячего водоснабжения, циркуляционная.

Прокладка магистральных трубопроводов в подземной части и техническом пространстве выполняется открыто. Стояки выполняются скрыто, в коммуникационных шахтах. Разводка трубопроводов от узлов учета до шахт квартирных санузлов, а также в санузлах строительного исполнения предусматривается в подготовке пола в изоляции.

Система горячего водоснабжения проектируется с циркуляцией по магистралям и стоякам. Напор в системе горячей воды поддерживается насосами хоз-питьевого водоснабжения.

В целях сокращения общего водопотребления на объекте принята оптимальная схема водоснабжения и предусмотрены следующие мероприятия:

- насосные установки хозяйственно-питьевого водоснабжения с частотным регулированием;
- установка приборов учета воды;
- использование эффективной теплоизоляции для трубопроводов холодного и горячего водоснабжения;
- используется водосберегающая арматура, обеспечивающая уменьшение непроизводительных расходов и исключая утечку воды.
- предусматривается установка регулирующих клапанов с электроприводами.

Обоснование принятых архитектурных, инженерно-технических решений приняты в соответствии с требованиями нормативных документов:

- СП 54.13330.2022 «Здания жилые многоквартирные»;
- СП 118.13330.2022 «СНиП 31-06-2009 «Общественные здания и сооружения»;

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист	
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ГКО-319/22-ЭЭ.ТЧ	9

- СП 52.13330.2016 «Естественное и искусственное освещение»;
- СП 17.13330.2017 «Кровли»;
- СП 256.1325800.2016 «Электроустановки жилых и общественных здания. Правила проектирования и монтажа»;
- СП 50.13330.2012 с Изм.2;
- СП 131.13330.2020 «Строительная климатология»;
- СП 60.13330.2020 «СНиП 41-01-2003 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха»;
- СП 51.13330.2011 «СНиП 23-03-2003 «Защита от шума»;
- СП 61.13330.2012 «СНиП 41-03-2003 «Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов»;
- СП 30.13330.2020 Внутренний водопровод и канализация здания.
- СанПиН 1.2.3685-21 Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания
- СанПиН 2.1.3684-21 Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий.

Обоснование оснащённости здания приборами учета используемых энергетических ресурсов

Статьей 13 Федерального закона № 261-ФЗ от 23 ноября 2009г. установлено, что производимые, передаваемые, потребляемые энергетические ресурсы подлежат обязательному учету с применением приборов учета используемых энергетических ресурсов.

В проектируемом здании предусмотрен учет используемых энергетических ресурсов:

- общедомовой учет тепла, горячей и холодной воды и электроэнергии;
- поквартирный учет горячей и холодной воды и электроэнергии;
- поквартирный учет тепловой энергии;
- коммерческий учет тепла, горячей и холодной воды и электроэнергии (общественные помещения).

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ГКО-319/22-ЭЭ.ТЧ	Лист
							10

Корпус №1

t_n	= -26 °С	– расчетная температура наружного воздуха для проектирования теплозащиты
t_{B1}	= 20 °С	– расчетная температура внутреннего воздуха здания (по ГОСТ 30494-2011)
t_{B3}	= 5 °С	– расчетная температура отапливаемой подземной части (автостоянка (вкл.рампу) +5С, кладовые +12С, техпомещения +5С, +16С) здания (принято согласно раздела "Отопление, вентиляция, тепловые сети" шифр ГКО-319/22-ИОС4.1)
t_{B4}	= 18 °С	– расчетная температура внутреннего воздуха ЛЛУ, МОП, вестибюль 1-го этажа, колясочная, пост охраны (принято согласно раздела "Отопление, вентиляция, тепловые сети" шифр ГКО-319/22-ИОС4.1)
t_{B5}	= 18 °С	– расчетная температура помещений БКТ (принято согласно раздела "Отопление, вентиляция, тепловые сети" шифр ГКО-319/22-ИОС4.1)
t_{B5}	= 19 °С	– расчетная температура помещений управляющей компании УК (по ГОСТ 30494-2011)
t_{B5}	= 16 °С	– расчетная температура отапливаемого техпространства (на отм.+1,680) (принято согласно раздела "Отопление, вентиляция, тепловые сети" шифр ГКО-319/22-ИОС4.1)
t_{B5}	= 5 °С	– расчетная температура помещений трансформаторной (принято согласно раздела "Отопление, вентиляция, тепловые сети" шифр ГКО-319/22-ИОС4.1)
t_{B5}	= 24 °С	– расчетная температура внутреннего воздуха ванных комнат (по ГОСТ 30494-2011)
t_{от}	= -2,2 °С	– средняя температура периода со средней суточной температурой воздуха ниже или равной +8°С

ГСОП= 4529	°С•сут/год	(жилая часть здания)
ГСОП= 5345	°С•сут/год	(ванн.комнаты жилой части здания)
ГСОП= 4325	°С•сут/год	(помещения УК)
ГСОП= 4121	°С•сут/год	(помещения БКТ)

Градусо-сутки отопительного периода	Базовые значения требуемого сопротивления теплопередаче				
	Стен	Покровтий и перекрытий над проездами	Чердачных перекрытий	Светопрозрачных ограждающих конструкций	Примечание
Жилая часть					
4000	2,8	4,2	3,7	0,63	
6000	3,5	5,2	4,6	0,73	
коэф. а	0,00035	0,0005	0,00045	-	
коэф. b	1,4	2,2	1,9	-	
4529	2,99	4,46	3,94	0,66	жилая часть
5345	-	4,87	-	-	ванных комнат
Общественные помещения					
4000	2,4	3,2	2,7	0,63	
6000	3	4	3,4	0,73	
коэф. а	0,0003	0,0004	0,00035	-	
коэф. b	1,2	1,6	1,3	-	
4325	2,50	3,33	2,81	0,65	УК
4121	2,44	3,25	2,74	0,64	БКТ

2.1 Наружные стены

* Коэффициент теплотехнической однородности рассчитан в соответствии с требованиями пункта 5.4 СП50.13330.2012 и рекомендациями СП230.1325800.2015 (расчет предоставляется по требованию).

Стены тип 1.1. Вентфасад по монолитным участкам			
Конструкция	δ, мм	λ, Вт/м°С	R, м ² °С/Вт
Ж/б конструкция, 2500кг/м ³ по прил Т СП50.13330.2012 . Расчет принята минимальная толщина.	200	2,04	0,10
Утеплитель минераловатные плиты из каменного волокна Венти Баттс Н (или аналог) плотностью 37 кг/м3 по заключению аккредитованной лаборатории №4/12220	100	0,04	2,50
Утеплитель минераловатные плиты из каменного волокна Венти Баттс (или аналог) плотностью 90 кг/м3 по заключению аккредитованной лаборатории №4/12220	50	0,039	1,28
Облицовка в соответствии с архитектурными решениями в составе сертифицированной навесной фасадной системы с вентилируемым зазором по ТС №6772-23 (или аналог)	-	-	-
	ав	8,7	0,11
	ан	12	0,08
ΣR =			4,08
Коэффициент теплотехнической однородности*	r = 0,540		
Приведенное сопротивление теплопередаче составит	R _o ^{np} =r•ΣR= 2,20		

Согласно СП 50.13330.2012, требования п.10.1 приложения Г выполняются, тогда по п.5.2

СП 50.13330.2012 принимаем $m_p = 0.63$ (для стен)

Нормируемое значение сопротивления теплопередаче:

$$R_o^H = R_o^{TP} \cdot m_p = 2,44 \cdot 0,63 = 1,53 \text{ м}^2\text{°C/Вт (БКТ)}$$

$$R_o^H = R_o^{TP} \cdot m_p = 2,50 \cdot 0,63 = 1,57 \text{ м}^2\text{°C/Вт (УК)}$$

$$R_o^H = R_o^{TP} \cdot m_p = 2,99 \cdot 0,63 = 1,88 \text{ м}^2\text{°C/Вт (жилая часть здания)}$$

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

Стены тип 1.2			
Вентфасад по участкам стен из блока			
Конструкция	δ, мм	λ, Вт/м°С	R, м²·°С/Вт
Штукатурка цементно-песчаным раствором, 1800кг/м³ по прил Т СП50.13330.2012	20	0,93	0,02
Кладка из газосиликатных блоков (на цементном вяжущем), плотность 600кг/м³, λ=0,26 Вт/м°С по прил Т СП50.13330.2012 (с учетом коэффициента однородности швов кладки на клеевом растворе 0,95)	200	0,27	0,74
Утеплитель минераловатные плиты из каменного волокна Венти Баттс Н (или аналог) плотностью 37 кг/м3 по заключению аккредитованной лаборатории №4/12220	100	0,04	2,50
Утеплитель минераловатные плиты из каменного волокна Венти Баттс (или аналог) плотностью 90 кг/м3 по заключению аккредитованной лаборатории №4/12220	50	0,039	1,28
Облицовка в соответствии с архитектурными решениями в составе сертифицированной навесной фасадной системы с вентилируемым зазором по ТС №6772-23 (или аналог)	-	-	-
	ав	8,7	0,11
	ан	12	0,08
ΣR =			4,74
Коэффициент теплотехнической однородности*	r = 0,490		
Приведенное сопротивление теплопередаче составит	R ₀ ^{np} =r•ΣR= 2,32		

Согласно СП 50.13330.2012, требования п.10.1 приложения Г выполняются, тогда по п.5.2

СП 50.13330.2012 принимаем $m_p = 0.63$ (для стен)

Нормируемое значение сопротивления теплопередаче:

$$R_0^H = R_0^{TP} \cdot m_p = 2,44 \cdot 0,63 = 1,53 \text{ м}^2\text{°С/Вт (БКТ)}$$

$$R_0^H = R_0^{TP} \cdot m_p = 2,99 \cdot 0,63 = 1,88 \text{ м}^2\text{°С/Вт (жилая часть здания)}$$

$$R_0^H = R_0^{TP} \cdot m_p = 2,50 \cdot 0,63 = 1,57 \text{ м}^2\text{°С/Вт (УК)}$$

Стены тип 2.1
Технический балкон (на жилых этажах)

Конструкция	δ, мм	λ, Вт/м°С	R, м ² °С/Вт
Ж/б конструкция, 2500кг/м³ по прил Т СП50.13330.2012 . Расчет принята минимальная толщина.	200	2,04	0,10
Утеплитель минераловатные плиты из каменного волокна плотностью 110-125 кг/м3 по прил Т СП50.13330.2012	150	0,044	3,41
Тонкослойная штукатурка по ГОСТ Р 56707-2023	-	-	-
	ав	8,7	0,11
	ан	23	0,04
ΣR =			3,67
Коэффициент теплотехнической однородности *	r = 0,57		
Приведенное сопротивление теплопередаче составит	R ₀ ^{np} =r•ΣR= 2,09		

Согласно СП 50.13330.2012, требования п.10.1 приложения Г выполняются, тогда по п.5.2

СП 50.13330.2012 принимаем m_p=0.63 (для стен)

$$R_0^H = R_0^{TP} \cdot m_p = 2,99 \cdot 0,63 = 1,88 \text{ м}^2\text{°С/Вт} \quad (\text{жилая часть здания})$$

Температура МОП жилой части отличается от принятых в расчете ГСОП, базовые значения R₀^{TP} умножаются на коэффициент, который рассчитывается по формуле (5.3): $n_t = (t^*_B - t^*_{от}) / (t_B - t_{от})$

$$R_0^H = R_0^{TP} \cdot n_t = 1,88 \cdot 0,91 = 1,71 \text{ м}^2\text{°С/Вт} \quad , \text{ где } t^*_B = 18,0 \text{ °С (МОП жилой части)}$$

$$t^*_{от} = -2,2 \text{ °С}$$

$$t_B = 20,0 \text{ °С}$$

$$t_{от} = -2,2 \text{ °С}$$

* Коэффициент теплотехнической однородности рассчитан в соответствии с требованиями пункта 5.4 СП50.13330.2012 и рекомендациями СП230.1325800.2015 (расчет предоставляется по требованию).

В расчете теплотехнической однородности учтены теплотери узла примыкания опорных металлических и ж/б балок (в соответствии с решениями раздела шифр ГКО-319/22-КР2) технического балкона с учетом утепления:

1. Монолитные ж/б балки утеплены по контуру минераловатным утеплителем толщиной 150мм, плотностью 110-125 кг/м3, теплопроводность λб=0,044 Вт/м°С на расстояние 1 метр от отапливаемого помещения;

2. Опорные ж/б элементы (ж.б. зуб стены по оси И/1) утеплены по контуру минераловатным утеплителем толщиной 150мм, плотностью 110-125 кг/м3, теплопроводность λб=0,044 Вт/м°С

(1) Расчет выполнен ООО "Проект-2018" в программе "ELCUT" сертификат соответствия № РОСС.RU.НВ25.Н03458, выдан ООО "Рус-Тест" рег. № RA.RU.11НВ25. Расчет в состав тома не входит, предоставляется по требованию.

Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подп.	Дата

Стены тип 2.2

Техническая надстройка ЛЛУ в уровне кровли, в т.ч. стены лестницы выхода на кровлю (в зоне холодного лестничного марша выхода на кровлю)

Конструкция	δ , мм	λ , Вт/м°С	R , м ² °С/Вт
Ж/б конструкция, 2500кг/м³ по прил Т СП50.13330.2012 . Расчетом принята минимальная толщина.	200	2,04	0,10
Утеплитель минераловатные плиты из каменного волокна плотностью 110-125 кг/м3 по прил Т СП50.13330.2012	150	0,044	3,41
Тонкослойная штукатурка по ГОСТ Р 56707-2023	-	-	-
	ав	8,7	0,11
	ан	23	0,04
$\sum R =$			3,67
Коэффициент теплотехнической однородности	$r =$ 0,64		
Приведенное сопротивление теплопередаче составит	$R_o^{np}=r\bullet\sum R=$ 2,35		

Согласно СП 50.13330.2012, требования п.10.1 приложения Г выполняются, тогда по п.5.2

СП 50.13330.2012 принимаем $m_p = 0.63$ (для стен)

Нормируемое значение сопротивления теплопередаче:

$$R_o^H = R_o^{TP} \cdot m_p = 2,99 \cdot 0,63 = 1,88 \text{ м}^2\text{°C/Вт} \quad (\text{жилая часть здания})$$

Температура МОП жилой части отличается от принятых в расчете ГСОП, базовые значения R_o^{TP} умножаются на коэффициент, который рассчитывается по формуле (5.3): $n_t = (t_B^* - t_{от}^*) / (t_B - t_{от})$

$$R_o^H = R_o^{TP} \cdot n_t = 1,88 \cdot 0,91 = 1,71 \text{ м}^2\text{°C/Вт} \quad , \text{ где } t_B^* = 18,0 \text{ °C (МОП жилой части)}$$

$$t_{от}^* = -2,2 \text{ °C}$$

$$t_B = 20,0 \text{ °C}$$

$$t_{от} = -2,2 \text{ °C}$$

Примечание: предусматриваются термовкладыши в парапетах надстройки в уровне кровли

Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подп.	Дата

Стены тип 3.
Непрозрачные участки витражной стоечно-ригельной конструкции

Конструкция	δ, мм	λ, Вт/м°С	R, м ² °С/Вт
Ж/б конструкция, 2500кг/м³ по прил Т СП50.13330.2012	200	2,04	0,10
Утеплитель минераловатные плиты из каменного волокна Венти Баттс Н (или аналог) плотностью 37 кг/м3 по заключению аккредитованной лаборатории №4/12220	100	0,04	2,50
Утеплитель минераловатные плиты из каменного волокна Венти Баттс (или аналог) плотностью 90 кг/м3 по заключению аккредитованной лаборатории №4/12220	50	0,039	1,28
Однокамерный стеклопакет (стемалит) в составе стоечно-ригельной конструкции. Расчет не учитывается	-	-	-
	ав	8,7	0,11
	ан	12	0,08
ΣR =			4,08
Коэффициент теплотехнической однородности*	r = 0,580		
Приведенное сопротивление теплопередаче составит	R ₀ ^{np} =r•ΣR= 2,37		

Согласно СП 50.13330.2012, требования п.10.1 приложения Г выполняются, тогда по п.5.2

СП 50.13330.2012 принимаем m_p=0.63 (для стен)

Нормируемое значение сопротивления теплопередаче:

$$R_o^H = R_o^{TP} \cdot m_p = 2,44 \cdot 0,63 = 1,53 \text{ м}^2\text{°С/Вт (БКТ)}$$

$$R_o^H = R_o^{TP} \cdot m_p = 2,99 \cdot 0,63 = 1,88 \text{ м}^2\text{°С/Вт (жилая часть)}$$

$$R_o^H = R_o^{TP} \cdot m_p = 2,50 \cdot 0,63 = 1,57 \text{ м}^2\text{°С/Вт (УК)}$$

Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подп.	Дата

Стены тип 4. Цокольная часть наружных стен			
Конструкция	δ, мм	λ, Вт/м°С	R, м² °С/Вт
Ж/б конструкция, 2500кг/м³ по прил Т СП50.13330.2012 . Расчетom принята минимальная толщина.	200	2,04	0,10
Гидроизоляция	-	-	-
Утеплитель плиты из пеностекла плотностью 101-120 кг/м3 по прил Т СП50.13330.2012	150	0,047	3,19
Облицовка в соответствии с архитектурными решениями в составе сертифицированной навесной фасадной системы с вентилируемым зазором по ТС №6772-23 (или аналог)	-	-	-
	ав	8,7	0,11
	ан	12	0,08
ΣR =			3,49
Коэффициент теплотехнической однородности*	r = 0,570		
Приведенное сопротивление теплопередаче составит	R _o ^{np} =r•ΣR= 1,99		

Согласно СП 50.13330.2012, требования п.10.1 приложения Г выполняются, тогда по п.5.2

СП 50.13330.2012 принимаем $m_p = 0.63$ (для стен)

Нормируемое значение сопротивления теплопередаче:

$$R_o^H = R_o^{TP} \cdot m_p = 2,44 \cdot 0,63 = 1,53 \text{ м}^2\text{°C/Вт (БКТ)}$$

$$R_o^H = R_o^{TP} \cdot m_p = 2,50 \cdot 0,63 = 1,57 \text{ м}^2\text{°C/Вт (УК)}$$

Температура МОП жилой части отличается от принятых в расчете ГСОП, базовые значения R_o^{TP} умножаются на коэффициент, который рассчитывается по формуле (5.3): $n_t = (t_b^* - t_{от}^*) / (t_b - t_{от})$

$$R_o^H = R_o^{TP} \cdot n_t = 1,88 \cdot 0,91 = 1,71 \text{ м}^2\text{°C/Вт} , \text{ где } t_b^* = 18,0 \text{ °C (МОП жилой части)}$$

$$t_{от}^* = -2,2 \text{ °C}$$

$$t_b = 20,0 \text{ °C}$$

$$t_{от} = -2,2 \text{ °C}$$

Стены помещений 1-го этажа, контактирующие с неотапливаемым тамбуром

Согласно СП 50.13330.2012, требования п.10.1 приложения Г выполняются, тогда по п.5.2 СП 50.13330.2012 принимаем $m_0=0.63$ (для стен)

$$R_o^H = R_o^{TP} \cdot m_{p_0} = 2,44 \cdot 0,63 = 1,53 \text{ м}^2\text{°C/Вт (БКТ)}$$

$$R_0^H = R_0^{TP} \cdot m_p = 2,50 \cdot 0,63 = 1,57 \text{ м}^2\text{°C/Вт (УК)}$$

$$R_o^H = R_o^{TP} \cdot n_t = 1,88 \cdot 0,91 = 1,71 \text{ м}^2\text{°C/Вт} \quad , \text{ где } \begin{aligned} t_{\text{в}}^* &= 18,0 \text{ °C (МОП жилой части)} \\ t_{\text{от}}^* &= -2,2 \text{ °C} \\ t_{\text{в}} &= 20,0 \text{ °C} \\ t_{\text{от}} &= -2,2 \text{ °C} \end{aligned}$$

Стены тип 7.
Стены между БКТ и воздухозаборной шахтой 1го этажа

Конструкция	δ , мм	λ , Вт/м°С	R , м ² °С/Вт	
Ж/б конструкция, 2500кг/м³ по прил Т СП50.13330.2012 (принято расчетом) или кладка из газосиликатных блоков (на цементном вяжущем), плотность 600кг/м³, швы на клеевом растворе, с внутренним штукатурным слоем из цем.песчаного раствора 20мм	200	2,04	0,10	
Утеплитель минераловатные плиты из каменного волокна плотностью 110-125 кг/м3 по прил Т СП50.13330.2012	150	0,044	3,41	
Штукатурный слой (со стороны шахты)	-	-	-	
	ав	8,7	0,11	
	ан	23	0,04	
$\sum R =$			3,67	
Коэффициент теплотехнической однородности*	$r =$			0,77
Приведенное сопротивление теплопередаче составит	$R_o^{np}=r\bullet\sum R=$			2,82

Согласно СП 50.13330.2012, требования п.10.1 приложения Г выполняются, тогда по п.5.2

СП 50.13330.2012 принимаем $m_p=0.63$ (для стен)

Нормируемое значение сопротивления теплопередаче:

$$R_o^H = R_o^{TP} \cdot m_p = 2,44 \cdot 0,63 = 1,53 \text{ м}^2\text{°C/Вт (БКТ)}$$

Стены тип 8.
Стены между помещениями 1-го этажа (трансформаторная) и отапливаемой рампой автостоянки

Конструкция	δ , мм	λ , Вт/м°С	R , м ² °С/Вт
Ж/б конструкция, 2500кг/м³ по прил Т СП50.13330.2012 (принято расчетом) или кладка из газосиликатных блоков (на цементном вяжущем), плотность 600кг/м³, швы на клеевом растворе, с внутренним штукатурным слоем из цем.песчаного раствора 20мм	200	2,04	0,10
Утеплитель минераловатные плиты из каменного волокна плотностью 110-125 кг/м3 по прил Т СП50.13330.2012	50	0,044	1,14
Штукатурный слой (со стороны автостоянки, рампы)	-	-	-
	ав	8,7	0,11
	ан	6	0,17
$\sum R =$			1,52
Коэффициент теплотехнической однородности*	$r =$		0,87
Приведенное сопротивление теплопередаче составит	$R_o^{np} = r \bullet \sum R =$		1,32

Температуры смежных помещений трансформаторной и рампы автостоянки равны +5С

Стены тип 9.
Стены между помещениями БКТ 1-го этажа и помещениями трансформаторной.
Расчёт представлен справочно, конструкция не входит в отапливаемую оболочку

Конструкция	δ , мм	λ , Вт/м°С	R , м ² °С/Вт	
Ж/б конструкция, 2500кг/м ³ по прил Т СП50.13330.2012 или кладка из газосиликатных блоков (на цементном вяжущем), плотность 600кг/м ³ , швы на клеевом растворе, с внутренним штукатурным слоем из цем.песчаного раствора 20мм. Расчет не учитывается	-	-	-	
Утеплитель минераловатные плиты из каменного волокна плотностью 110-125 кг/м3 по прил Т СП50.13330.2012	50	0,044	1,14	
Штукатурный слой (со стороны трансформаторной)	-	-	-	
	ав	8,7	0,11	
	ан	12	0,08	
$\sum R =$			1,33	
Коэффициент теплотехнической однородности*	$r =$			0,87
Приведенное сопротивление теплопередаче составит	$R_0^{np}=r\bullet\sum R=$			1,16

Нормируемое сопротивление ограждающей конструкции определяем по формуле (5.4):

$$R_{норм} = (t_b - t_n) / (\Delta t_{н.ав}) = 0,33 \text{ м}^2\text{°C/Вт} \quad , \text{ где } \begin{aligned} t_b &= 18,0 \text{ °C (БКТ)} \\ t_n &= 5,0 \text{ °C (трансформаторная)} \\ \Delta t^H &= 4,5 \text{ °C норм. темпер. перепад} \\ a_b &= 8,7 \text{ м}^2\text{°C/Вт коэф. теплоотдачи} \end{aligned}$$

2.2. Покрытия и перекрытия

* Коэффициент теплотехнической однородности рассчитан в соответствии с требованиями пункта 5.4 СП50.13330.2012 и рекомендациями СП230.1325800.2015 (расчет предоставляется по требованию).

Нависающие участки перекрытий (ПР-1) (в зоне входных групп 1-го этажа)			
Конструкция	δ, мм	λ, Вт/м°С	R, м ² °С/Вт
Пол помещения. Расчет не учитывается	-	-	-
Ж/б конструкция (плита), 2500кг/м ³ по прил Т СП50.13330.2012 .	200	2,04	0,10
Утеплитель минераловатные плиты из каменного волокна Венти Баттс Н (или аналог) плотностью 37 кг/м3 по заключению аккредитованной лаборатории №4/12220	100	0,04	2,50
Утеплитель минераловатные плиты из каменного волокна Венти Баттс (или аналог) плотностью 90 кг/м3 по заключению аккредитованной лаборатории №4/12220	100	0,039	2,56
Облицовка в соответствии с архитектурными решениями в составе сертифицированной навесной фасадной системы с вентилируемым зазором по ТС №6772-23 (или аналог)	-	-	-
	ав	8,7	0,11
	ан	23	0,04
ΣR =			5,32
Коэффициент теплотехнической однородности*	r = 0,71		
Приведенное сопротивление теплопередаче составит	R ₀ ^{np} =r•ΣR= 3,78		

Согласно СП 50.13330.2012, требования п.10.1 приложения Г выполняются, тогда по п.5.2

СП 50.13330.2012 принимаем $m_p=0.8$ (для перекрытий и покрытий)

Нормируемое значение сопротивления теплопередаче:

$$R_o^H = R_o^{TP} \cdot m_p = 4,46 \cdot 0,8 = 3,57 \text{ м}^2\text{°C/Вт (жилая часть)}$$

Покрытие эксплуатируемое (П-1), неэксплуатируемое (П-1.1, П-1.2) (включая участки кровли под установку инженерного оборудования)				
Конструкция	δ, мм	λ, Вт/м°С	R, м² °С/Вт	
Конструкция покрытия (плитка или аналог). Расчетом не учитывается.	-	-	-	
Цементно-песчаная стяжка, 1800кг/м³ по прил Т СП50.13330.2012 , армированная сеткой	50	0,93	0,05	
Гидроизоляция. Расчетом не учитывается.	-	-	-	
Уклонообразующий слой из керамзитового гравия (типы П-1, П-1.1). Расчетом не учитывается.	-	-	-	
Утеплитель минераловатные плиты из каменного волокна ТЕХНОРУФ 45 плотностью 140 кг/м3 по протоколу аккредитованной лаборатории №015/2018 (или аналог)	220	0,042	5,24	
Пароизоляция (Биполь ЭПП или аналог). Расчетом не учитывается.	-	-	-	
Ж/б конструкция (плита), 2500кг/м³ по прил Т СП50.13330.2012	200	2,04	0,10	
	ав	8,7	0,11	
	ан	23	0,04	
ΣR =			5,55	
Коэффициент теплотехнической однородности*	r =			0,72
Приведенное сопротивление теплопередаче составит	R _o ^{np} =r•ΣR=			3,99

Согласно СП 50.13330.2012, требования п.10.1 приложения Г выполняются, тогда по п.5.2 СП 50.13330.2012 принимаем $m_p = 0.8$ (для перекрытий и покрытий)

$$R_o^H = R_o^{TP} \cdot m_p = 4,46 \cdot 0,8 = 3,57 \text{ м}^2\text{°С/Вт} \quad (\text{жилая часть})$$

$$R_o^H = R_o^{TP} \cdot m_p = 4,87 \cdot 0,8 = 3,90 \text{ м}^2\text{°С/Вт} \quad (\text{ванн. жилая часть})$$

Примечание: в покрытии предусматривается перфорация парапетов с устройством термовкладышей.
Согласно тому шифр ГКО-319/22-АР

Покрытие эксплуатируемое (ПР-1.4)
лестница выхода на кровлю (в зоне холодного лестничного марша выхода на кровлю)

Конструкция	δ, мм	λ, Вт/м°С	R, м² °С/Вт
Покрытие ступеней марша. Расчетом не учитывается.	-	-	-
Цементно-песчаная стяжка, 1800кг/м³ по прил Т СП50.13330.2012. Расчетом не учитывается.	-	-	-
Ж/б конструкция (плита), 2500кг/м³ по прил Т СП50.13330.2012. Расчетом не учитывается.	-	-	-
Утеплитель - жесткий экструдированный пенополистирол 35-45кг/м³ по прил.Т СП50.13330.2012	150	0,036	4,17
Гидроизоляция. Расчетом не учитывается.	-	-	-
Ж/б конструкция (плита), 2500кг/м³ по прил Т СП50.13330.2012 .	250	2,04	0,12
	ав	8,7	0,11
	ан	23	0,04
ΣR =			4,45
Коэффициент теплотехнической однородности*	r = 0,74		
Приведенное сопротивление теплопередаче составит	R _о ^{np} =r•ΣR=		3,29
Нормируемое значение сопротивления теплопередаче	R _о ^н =		3,25

Согласно СП 50.13330.2012, требования п.10.1 приложения Г выполняются, тогда по п.5.2

СП 50.13330.2012 принимаем m_p=0.8 (для перекрытий и покрытий)

$$R_0^H = R_0^{TP} \cdot m_p = 4,46 \cdot 0,8 = 3,57 \text{ м}^2\text{°С/Вт}$$

Температура помещений отличается от принятых в расчете ГСОП, базовые значения R₀^{TP}

умножаются на коэффициент, который рассчитывается по формуле (5.3): $n_t = (t_B^* - t_{от}^*) / (t_B - t_{от})$

$$R_0^H = R_0^{TP} \cdot n_t = 3,57 \cdot 0,91 = 3,25 \text{ м}^2\text{°С/Вт} \quad , \text{ где } t_B^* = 18,0 \text{ °С}$$

$$t_{от}^* = -2,2 \text{ °С}$$

$$t_B = 20,0 \text{ °С}$$

$$t_{от} = -2,2 \text{ °С}$$

Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подп.	Дата

Покрытие эксплуатируемое (ПР-1.5)
площадка выхода на кровлю (в зоне холодного лестничного марша выхода на кровлю)

Конструкция	δ, мм	λ, Вт/м°С	R, м ² °С/Вт
Покрытие пола. Расчетом не учитывается.	-	-	-
Цементно-песчаная стяжка, 1800кг/м³ по прил Т СП50.13330.2012. Расчетом не учитывается.	-	-	-
Ж/б конструкция (плита), 2500кг/м³ по прил Т СП50.13330.2012. Расчетом не учитывается.	-	-	-
Утеплитель - жесткий экструдированный пенополистирол 35-45кг/м³ по прил.Т СП50.13330.2012	150	0,036	4,17
Гидроизоляция. Расчетом не учитывается.	-	-	-
Ж/б конструкция (плита), 2500кг/м³ по прил Т СП50.13330.2012 .	250	2,04	0,12
	ав	8,7	0,11
	ан	23	0,04
ΣR =			4,45
Коэффициент теплотехнической однородности*	r = 0,76		
Приведенное сопротивление теплопередаче составит	R _о ^{np} =r•ΣR= 3,38		
Нормируемое значение сопротивления теплопередаче	R _о ^н = 3,25		

Согласно СП 50.13330.2012, требования п.10.1 приложения Г выполняются, тогда по п.5.2 СП 50.13330.2012 принимаем m_p=0.8 (для перекрытий и покрытий)

$$R_0^H = R_0^{TP} \cdot m_p = 4,46 \cdot 0,8 = 3,57 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$$

Температура помещений отличается от принятых в расчете ГСОП, базовые значения R₀^{TP} умножаются на коэффициент, который рассчитывается по формуле (5.3): $n_t = (t_B^* - t_{от}^*) / (t_B - t_{от})$

$$R_0^H = R_0^{TP} \cdot n_t = 3,57 \cdot 0,91 = 3,25 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$$

, где $t_B^* = 18,0 \text{ °C}$
 $t_{от}^* = -2,2 \text{ °C}$
 $t_B = 20,0 \text{ °C}$
 $t_{от} = -2,2 \text{ °C}$

Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подп.	Дата

Покрытие неэксплуатируемое. Надстройки ЛЛУ (П-1.3)

Конструкция	δ , мм	λ , Вт/м°C	R , м ² °C/Вт
Гидроизоляция, праймер. Расчетом не учитывается.	-	-	-
Цементно-песчаная стяжка, 1800кг/м ³ по прил Т СП50.13330.2012 , армированная сеткой	40	0,93	0,04
Уклонообразующий слой из керамзитового гравия. Расчетом не учитывается.	-	-	-
Утеплитель - жесткий экструдированный пенополистирол 35-45кг/м ³ по прил.Т СП50.13330.2012	160	0,036	4,44
Пароизоляция (Биполь ЭПП или аналог). Расчетом не учитывается.	-	-	-
Ж/б конструкция (плита), 2500кг/м ³ по прил Т СП50.13330.2012	200	2,04	0,10
	ав	8,7	0,115
	ан	23	0,043
$\Sigma R =$			4,744
Коэффициент теплотехнической однородности*	$r =$ 0,71		
Приведенное сопротивление теплопередаче составит	$R_o^{np} = r \cdot \Sigma R =$ 3,37		

Согласно СП 50.13330.2012, требования п.10.1 приложения Г выполняются, тогда по п.5.2

СП 50.13330.2012 принимаем $m_p=0.8$ (для перекрытий и покрытий)

$$R_o^H = R_o^{TP} \cdot m_o = 4,46 \cdot 0,8 = 3,57 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$$

Температура помещений отличается от принятых в расчете ГСОП, базовые значения $R_{\text{от}}^{\text{тр}}$

умножаются на коэффициент, который рассчитывается по формуле (5.3): $n_t = (t_{\text{Р}}^* - t_{\text{ОТ}}^*) / (t_{\text{Р}} - t_{\text{ОТ}})$

$$R_o^H = R_o^{TP} \cdot n_t = 3,57 \cdot 0,91 = 3,25 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт} \quad , \text{ где } t_{B}^{*} = 18,0 \text{ °C надстройки ЛЛУ}$$

$$t_{OT}^* = -2,2 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$t_B = 20,0 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$t_{OT} = -2,2 \text{ } ^\circ\text{C}$$

Примечание: в покрытии предусматривается перфорация парапетов с устройством термовкладышей.

Согласно тому шифр ГКО-319/22-АР

Покрытие неэксплуатируемое над помещениями 1-го этажа (П-2) (над трансформаторной)			
Конструкция	δ , мм	λ , Вт/м°C	R , м²°C/Вт
Гидроизоляция, праймер. Расчетом не учитывается.	-	-	-
Выравнивающая цементно-песчаная стяжка, 1800кг/м³ по прил Т СП50.13330.2012 , армированная сеткой	40	0,93	0,04
Уклонообразующий слой из керамзитового гравия. Расчетом не учитывается.	-	-	-
Утеплитель минераловатные плиты из каменного волокна ТЕХНОРУФ 45 плотностью 140 кг/м3 по протоколу аккредитованной лаборатории №015/2018 (или аналог)	150	0,042	3,57
Пароизоляция (Биполь ЭПП или аналог). Расчетом не учитывается.	-	-	-
Ж/б конструкция (плита), 2500кг/м³ по прил Т СП50.13330.2012 . Расчетом принята минимальная толщина	200	2,04	0,10
	ав	8,7	0,115
	ан	23	0,043
$\Sigma R =$			3,828
Коэффициент теплотехнической однородности*	$r =$ 0,71		
Приведенное сопротивление теплопередаче составит	$R_o^{np} = r \cdot \Sigma R =$ 2,72		

СП 50.13330.2012 принимаем $m_p=0.8$ (для перекрытий и покрытий)

$$R_o^H = R_o^{Tp} \cdot m_p = 4,46 \cdot 0,8 = 3,57 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$$

умножаются на коэффициент, который рассчитывается по формуле (5.3): $n_t = (t_{B}^{*} - t_{OT}^{*}) / (t_B - t_{OT})$

$$R_o^H = R_o^{TP} \cdot n_t = 3,57 \cdot 0,32 = 1,16 \text{ м}^2\text{°C/Вт}, \text{ где } \begin{array}{ll} t_B^* = 5,0 & \text{°C (трансформаторная)} \\ t_{OT}^* = -2,2 & \text{°C} \\ t_B = 20,0 & \text{°C} \\ t_{OT} = -2,2 & \text{°C} \end{array}$$

Согласно тому шифр ГКО-319/22-АР

**Внутреннее перекрытие (ПР-2.4, ПР-2.5)
между помещениями 1-го этажа (МОП, БКТ, УК) и отапливаемыми помещениями подземной части
(автостоянка, техпомещения)**

Конструкция	δ , мм	λ , Вт/м°C	R , м²°C/Вт
Чистовая отделка пола первого этажа, стяжка цем.песчаным раствором. Расчетом не учитывается	-	-	-
Утеплитель минераловатные плиты из каменного волокна плотностью 110-125 кг/м3 по прил.Т СП50.13330.2012	40	0,044	0,91
Керамзитовый гравий (для типа ПР-2.4), толщина от 30 до 260мм. Расчет не учитывается	-	-	-
Ж/б конструкция (плита), 2500кг/м³ по прил Т СП50.13330.2012	200	2,04	0,10
Подземная отапливаемая автостоянка, техпомещения	-	-	-
	ав	8,7	0,11
	ан	6	0,17
$\sum R =$			1,36
Коэффициент теплотехнической однородности*	$r =$		0,87
Приведенное сопротивление теплопередаче составит	$R_o^{np} = r \cdot \sum R =$		1,18

Нормируемое сопротивление ограждающей конструкции МОП определяем по формуле (5.4):

$$R_{норм} = (t_v - t_n) / (t_n - a_v) = 0,75 \text{ м}^2\text{°C/Вт} \quad , \text{ где } \begin{aligned} t_b &= 18,0 \text{ °C МОП} \\ t_H &= 5,0 \text{ °C автостоянка, техпомещения} \\ t^H &= 2,0 \text{ °C норм. темпер. перепад} \\ a_v &= 8,7 \text{ м}^2\text{°C/Вт коэф. теплоотдачи} \end{aligned}$$

Нормируемое сопротивление ограждающей конструкции БКТ определяем по формуле (5.4):

$$R_{норм} = (t_v - t_n) / (t_n - a_v) = 0,64 \text{ м}^2\text{°C/Вт} \quad , \text{ где } \begin{aligned} t_b &= 19,0 \text{ °C УК} \\ t_H &= 5,0 \text{ °C автостоянка, техпомещения} \\ t^H &= 2,5 \text{ °C норм. темпер. перепад} \\ a_v &= 8,7 \text{ м}^2\text{°C/Вт коэф. теплоотдачи} \end{aligned}$$

Нормируемое сопротивление ограждающей конструкции БКТ определяем по формуле (5.4):

$$R_{норм} = (t_v - t_n) / (t_n - a_v) = 0,60 \text{ м}^2\text{°C/Вт} \quad , \text{ где } \begin{aligned} t_b &= 18,0 \text{ °C БКТ} \\ t_H &= 5,0 \text{ °C автостоянка, техпомещения} \\ t^H &= 2,5 \text{ °C норм. темпер. перепад} \\ a_v &= 8,7 \text{ м}^2\text{°C/Вт коэф. теплоотдачи} \end{aligned}$$

Перекрытие (ПР-1.1) 2-го этажа над неотапливаемыми тамбурами (УК, БКТ, МОП)

Конструкция	δ , мм	λ , Вт/м°С	R , м ² °С/Вт	
Ж/б конструкция (плита), 2500кг/м³ по прил Т СП50.13330.2012	200	2,04	0,10	
Утеплитель минераловатные плиты из каменного волокна плотностью 110-125 кг/м3 по прил.Т СП50.13330.2012	200	0,044	4,55	
Слой влагозащиты, подвесной потолок	-	-	-	
	ав	8,7	0,11	
	ан	23	0,04	
$\sum R =$			4,80	
Коэффициент теплотехнической однородности*	$r =$			0,75
Приведенное сопротивление теплопередаче составит	$R_0^{np}=r\bullet\sum R=$			3,60

Согласно СП 50.13330.2012, требования п.10.1 приложения Г выполняются, тогда по п.5.2

СП 50.13330.2012 принимаем $m_p = 0.8$ (для перекрытий и покрытий)

$$R_o^H = R_o^{TP} \cdot m_p = 4,46 \cdot 0,8 = 3,57 \text{ м}^2\text{°C/Вт} \quad (\text{для жилых помещений})$$

Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подп.	Дата

Нависяющие перекрытия (ПР-1.2) жилого этажа над воздухозаборной шахтой 1-го этажа

Конструкция	δ , мм	λ , Вт/м°С	R , м ² °С/Вт	
Ж/б конструкция (плита), 2500кг/м³ по прил Т СП50.13330.2012	200	2,04	0,10	
Утеплитель минераловатные плиты из каменного волокна плотностью 110-125 кг/м3 по прил Т СП50.13330.2012	200	0,044	4,55	
Штукатурный слой (со стороны шахты)	-	-	-	
	ав	8,7	0,11	
	ан	23	0,04	
$\Sigma R =$			4,80	
Коэффициент теплотехнической однородности*	$r =$			0,83
Приведенное сопротивление теплопередаче составит	$R_o^{np}=r\bullet\Sigma R=$			3,99
Нормируемое значение сопротивления теплопередаче (жилая часть)	$R_o^H =$			3,57

Согласно СП 50.13330.2012, требования п.10.1 приложения Г выполняются, тогда по п.5.2

СП 50.13330.2012 принимаем $m_p=0.8$ (для перекрытий и покрытий)

$$R_o^H = R_o^{np} \cdot m_p = 4,46 \cdot 0,8 = 3,57 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$$

Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подп.	Дата

**Внутреннее перекрытие (ПР-2.1, ПР-2.3)
между помещениями 1-го этажа (БКТ, трансформаторные) и отапливаемым техпространством (на
отм. +1,680) для прокладки коммуникаций.**

Расчёт представлен справочно, конструкция не входит в отапливаемую оболочку

Конструкция	δ , мм	λ , Вт/м°С	R, м ² °С/Вт
Пол 1-го этажа (цем. песчаная стяжка). Расчет не учитывается	-	-	-
Ж/б конструкция (плита), 2500кг/м³ по прил Т СП50.13330.2012	200	2,04	0,10
Техпространство для прокладки коммуникаций +1,680			
	ав	8,7	0,11
	ан	6	0,17
$\Sigma R =$			0,38
Коэффициент теплотехнической однородности	$r =$ 0,91		
Приведенное сопротивление теплопередаче составит	$R_o^{np}=r\bullet\Sigma R=$ 0,35		
Нормируемое значение сопротивления теплопередаче	$R_o^H=$ 0,11		

Нормируемое сопротивление ограждающей конструкции определяем по формуле (5.4):

$$R_{норм} = (t_v - t_n) / (t_n - a_v) = 0,11 \text{ м}^2\text{°C/Вт} \quad , \text{ где}$$

$t_B =$	18,0 °C	БКТ
$t_H =$	16,0 °C	техпространство
$t^H =$	2,0 °C	норм. темпер. перепад
$a_B =$	8,7 м²°C/Вт	коэф. теплоотдачи

Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подп.	Дата

**Покрытие (ПР-3) над техническими помещениями подземного этажа (техпомещения) в зоне
неотапливаемых тамбуров 1-го этажа (УК, МОП, БКТ).**

Расчёт представлен справочно, конструкция не входит в отапливаемую оболочку

Конструкция	δ, мм	λ, Вт/м°С	R, м²°С/Вт
Пол тамбура	-	-	-
Цементно-песчаная стяжка, 1800кг/м³ по прил Т СП50.13330.2012, армированная сеткой	30	0,93	0,03
Утеплитель - плиты жесткого пенополиизоцианурата (PIR), 31.1 кг/м³ по протоколу испытаний аккредитованной лаборатории №003/2017	100	0,023	4,348
Ж/б конструкция, 2500кг/м³ по прил Т СП50.13330.2012. Расчет не учитывается	-	-	-
	ав	8,7	0,11
	ан	23	0,04
ΣR =			4,54
Коэффициент теплотехнической однородности	r = 0,67		
Приведенное сопротивление теплопередаче составит	R _о ^{np} =r•ΣR= 3,04		
Нормируемое значение сопротивления теплопередаче (тамбур МОП)	R _о ^н = 2,93		
Нормируемое значение сопротивления теплопередаче (тамбур УК)	R _о ^н = 2,18		
Нормируемое значение сопротивления теплопередаче (тамбур БКТ)	R _о ^н = 2,13		

Согласно СП 50.13330.2012, требования п.10.1 приложения Г выполняются, тогда по п.5.2 принимаем $m_p = 0.8$ (для перекрытий и покрытий)

$$R_o^H = R_o^{TP} \cdot m_p = 4,46 \cdot 0,8 = 3,57 \text{ м}^2\text{°С/Вт} \quad (\text{жилой части})$$

$$R_o^H = R_o^{TP} \cdot m_p = 3,33 \cdot 0,8 = 2,66 \text{ м}^2\text{°С/Вт} \quad (\text{УК})$$

$$R_o^H = R_o^{TP} \cdot m_p = 3,25 \cdot 0,8 = 2,60 \text{ м}^2\text{°С/Вт} \quad (\text{БКТ})$$

Температура помещений (МОП) отличается от принятых в расчете ГСОП, базовые значения R_o^{TP} умножаются на коэффициент, который рассчитывается по формуле (5.3): $n_t = (t_B^* - t_{от}^*) / (t_B - t_{от})$

$$R_o^H = R_o^{TP} \cdot n_t = 3,57 \cdot 0,82 = 2,93 \text{ м}^2\text{°С/Вт} \quad , \text{ где } \begin{aligned} t_B^* &= 16,0 \text{ °С} && \text{техпомещ. подземный этаж} \\ t_{от}^* &= -2,2 \text{ °С} \\ t_B &= 20,0 \text{ °С} \\ t_{от} &= -2,2 \text{ °С} \end{aligned}$$

Температура помещений БКТ отличается от принятых в расчете ГСОП, базовые значения R_o^{TP} умножаются на коэффициент, который рассчитывается по формуле (5.3): $n_t = (t_B^* - t_{от}^*) / (t_B - t_{от})$

$$R_o^H = R_o^{TP} \cdot n_t = 2,60 \cdot 0,82 = 2,13 \text{ м}^2\text{°С/Вт} \quad , \text{ где } \begin{aligned} t_B^* &= 16,0 \text{ °С} && \text{техпомещ. подземный этаж} \\ t_{от}^* &= -2,2 \text{ °С} \\ t_B &= 20,0 \text{ °С} \\ t_{от} &= -2,2 \text{ °С} \end{aligned}$$

Температура помещений УК отличается от принятых в расчете ГСОП, базовые значения R_o^{TP} умножаются на коэффициент, который рассчитывается по формуле (5.3): $n_t = (t_B^* - t_{от}^*) / (t_B - t_{от})$

$$R_o^H = R_o^{TP} \cdot n_t = 2,66 \cdot 0,82 = 2,18 \text{ м}^2\text{°С/Вт} \quad , \text{ где } \begin{aligned} t_B^* &= 16,0 \text{ °С} && \text{техпомещ. подземный этаж} \\ t_{от}^* &= -2,2 \text{ °С} \\ t_B &= 20,0 \text{ °С} \\ t_{от} &= -2,2 \text{ °С} \end{aligned}$$

Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подп.	Дата

Ротр = 0.6 • R^н_о = 0,67 м²°C/Вт, где **R^н_о = (t_в - t_н) / (Δt^н • α_в) = 1,12** м²°C/Вт, где

t _в =	18,0	°C
t _н =	-26,0	°C
Δt ^н =	4,5	°C
α _в =	8,7	°C

$R_{отр} = 0.6 \cdot R_{гo}^H = 0,69 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$, где $R_{гo}^H = (t_{г} - t_{н}) / (\Delta t^H \cdot a_{г}) = 1,15 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$, где $t_{г} = 19,0 \text{ °C}$
 $t_{н} = -26,0 \text{ °C}$
 $\Delta t^H = 4,5 \text{ °C}$
 $a_{г} = 8,7 \text{ °C}$

Ротр = 0.6 • R^н_о = 0,76 м²°C/Вт, где **R^н_о = (t_в - t_н) / (Δt^н • a_в) = 1,26** м²°C/Вт, где

t _в =	18,0	°C
t _н =	-26,0	°C
Δt ^н =	4,0	°C
a _в =	8.7	°C

$$R_{от} = 0.6 \cdot R_{г}^H = 0,76 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт, где } R_{г}^H = (t_{г} - t_{н}) / (\Delta t^H \cdot a_{г}) = 1,26 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт, где } t_{г} = 18,0 \text{ °C}$$

3.1 Показатель компактности

3.2 Удельная теплозащитная характеристика здания.

по формуле (Ж.1): $k_{об} = 1/V_{от} \cdot \sum_i (n \cdot A_{\phi} / R_o^{пр})$

$R_{o}^{пр}$ приведенное сопротивление теплопередаче фрагмента теплозащитной оболочки здания

A_{ϕ} – площадь соответствующего фрагмента теплозащитной оболочки здания

Вот отапливаемый объем здания, м³

n коэффициент, учитывающий отличие внутренней или наружной температуры у конструкции от принятых в расчете ГСОП, определяется по формуле (5.3): $n_t = (t_{\text{в}}^* - t_{\text{от}}^*) / (t_{\text{в}} - t_{\text{от}})$

Расчет коэффициента n		
Лестнично-лифтовой узел, помещения МОП	$t_{в}^* = 18,0$ °С внутр. воздуха помещения $t_{от}^* = -2,2$ °С наруж. воздуха помещения $t_{в} = 20,0$ °С внутр. воздуха по ГСОП $t_{от} = -2,2$ °С наруж. воздуха по ГСОП	n = 0,910
Между помещениями 1-го этажа (МОП, УК, БКТ) и отапливаемыми помещениями подземной части	$t_{в}^* = 19,0$ °С внутр. воздуха помещения $t_{от}^* = 5,0$ °С наруж. воздуха помещения $t_{в} = 20,0$ °С внутр. воздуха по ГСОП $t_{от} = -2,2$ °С наруж. воздуха по ГСОП	n = 0,631
Трансформаторная	$t_{в}^* = 5,0$ °С внутр. воздуха помещения $t_{от}^* = -2,2$ °С наруж. воздуха помещения $t_{в} = 20,0$ °С внутр. воздуха по ГСОП $t_{от} = -2,2$ °С наруж. воздуха по ГСОП	n = 0,324
Общественные помещения 1-го этажа (БКТ, УК)	$t_{в}^* = 19,0$ °С внутр. воздуха помещения $t_{от}^* = -2,2$ °С наруж. воздуха помещения $t_{в} = 20,0$ °С внутр. воздуха по ГСОП $t_{от} = -2,2$ °С наруж. воздуха по ГСОП	n = 0,955

Расчетом принято +19С худшее расчетное условие (помещение УК температура +19С; помещения БКТ и МОП температура +18С.

Составляющие для расчета $k_{об}$ сведены в таблицу:

Наименование фрагмента	n	$A_{\phi}, \text{м}^2$	R_{ϕ}^{np} ($\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C} / \text{Вт}$)	$n \cdot A_{\phi} / R_{\phi}^{np}$ ($\text{Вт} / ^\circ\text{C}$)	%
Стены тип 1.1. По жилой части здания	1	1256	2,20	570,3	4,1%
Стены тип 1.1. МОП, БКТ, УК	0,955	16	2,20	6,9	0,1%
Стены тип 1.2. По жилой части здания	1	2463	2,32	1059,9	7,7%
Стены тип 1.2. МОП, БКТ, УК	0,955	14	2,32	5,8	0,0%
Стены тип 2.1. По жилой части здания	1	246	2,09	117,7	0,9%
Стены тип 2.1. по ЛЛУ	0,910	1237	2,09	538,7	3,9%
Стены тип 2.2. по ЛЛУ	0,910	62	1,88	30,0	0,2%
Стены тип 3. По жилой части	1	3647	2,37	1541,8	11,1%
Стены тип 3. МОП, БКТ, УК	0,955	46	2,37	18,6	0,1%
Стены тип 4.	0,955	27	1,99	13,0	0,1%
Стены тип 5.	0,955	62	2,99	19,8	0,1%
Стены тип 7.	0,955	14	2,82	4,7	0,0%
Стены тип 8.	0,955	28	1,32	20,3	0,1%
Нависающие участки перекрытий (ПР-1) (в зоне входных групп 1-го этажа)	1	7	3,78	1,9	0,0%
Покрытие эксплуатируемое (П-1), неэксплуатируемое (П-1.1, П-1.2)	1	737	3,99	184,5	1,3%
Покрытие эксплуатируемое (ПР-1.4)	0,910	4	3,29	1,1	0,0%
Покрытие эксплуатируемое (ПР-1.5)	0,910	3	3,38	0,8	0,0%
Покрытие неэксплуатируемое. Надстройки ЛЛУ (П-1.3)	0,910	86	3,37	23,2	0,2%
Покрытие неэксплуатируемое над помещениями 1-го этажа (П-2) (над трансформаторной)	0,324	109	2,72	13,0	0,1%
Внутреннее перекрытие (ПР-2.4, ПР-2.5)	0,631	902	1,18	481,6	3,5%
Перекрытие (ПР-1.1) 2-го этажа над неотапливаемыми тамбурами (УК, БКТ, МОП)	1	22	3,60	6,1	0,0%
Нависающие перекрытия (ПР-1.2) жилого этажа над воздухозаборной шахтой 1-го этажа	1	8	3,99	2,0	0,0%
Витражные конструкции жилой части	1	7130	0,80	8912,5	64,4%
Витражные конструкции на 1-м этаже	0,955	124	0,80	148,0	1,1%
Наружные двери (ЛЛУ, МОП)	0,910	12	0,76	14,4	0,1%
Наружные двери (БКТ, УК)	0,955	16	0,69	22,2	0,2%
Двери тех.помещений, техбалкон, выход на кровлю (глухие)	0,910	69	0,76	82,8	1%
Σ		18347		13841,4	100%

$$k_{об} = \sum (n \cdot A_{\phi} / R_{\phi}^{np}) / V_{от} = 13841,4 / 97684 = \mathbf{0,142}, \text{ что } < k_{об}^{TP} = \mathbf{0,160} \text{ Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C})$$

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

$$V_{от} = \mathbf{97684} \text{ м}^3, \text{ что } > 960 \text{ м}^3, \text{ то } k_{об}^{TP} = \mathbf{0,160}, \text{ что } > k_{об}^{TP} = \mathbf{0,126} \text{ Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C})$$

$$GCO_{\phi} = \mathbf{4529} \text{ } ^\circ\text{C} \cdot \text{сут}/\text{год}$$

Рассчитываем общий коэффициент теплопередачи здания:

$$K_{общ} = 1 / A_{н}^{сум} \sum (n \cdot A_{\phi} / R_{\phi}^{np}) = 13841,4 / 18347 = \mathbf{0,754} \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$$

$$A_{н}^{сум} = \mathbf{18347} \text{ м}^2$$

3.3 Удельная вентиляционная характеристика здания

Удельная вентиляционная характеристика здания равна:

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

$$= 0,28 * 1 * [(19590 * 168 * 1,3 * (1 - 0) + 5957 * 168) +$$

$$+ (1550 * 1,3 * 45 * (1 - 0) + 104,3 * 123) +$$

$$+ (550 * 1,3 * 84 * (1 - 0) + 12,7 * 84)] /$$

$$/ (168 * 97684) = 0,093 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C})$$

, где:

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

$$\rho_{\text{в}}^{\text{вент}} = 353 / (273 + t_{\text{от}}) = 353 / (273 + (-2,2)) = 1,3 \text{ кг}/\text{м}^3$$

$$k_{\text{эф}} = 0$$

$$V_{\text{от}} = 97684 \text{ м}^3 \text{ (надземная часть)}$$

Для расчета коэффициента полезного использования теплоступлений $\beta_{\text{кп}}$ вычисляем суммарное значение средней кратности воздухообмена здания за отопительный период:

$$\Sigma n_{\text{в}} = 0,300, \text{ где}$$

$$n_{\text{в1}} = 0,291 \text{ жилая часть}$$

$$n_{\text{в2}} = 0,006 \text{ общественные помещения (БКТ)}$$

$$n_{\text{в2}} = 0,003 \text{ общественные помещения (УК)}$$

Средняя кратность воздухообмена: жилая часть

$$n_{\text{в}} = ((L_{\text{вент}} * n_{\text{вент}}) / 168 + (G_{\text{инф}} * n_{\text{инф}}) / (168 * \rho_{\text{в}}^{\text{вент}})) / (\beta_{\text{в}} * V_{\text{от}}) =$$

$$= ((19590 * 168) / 168 + (5956,8 * 168) / (168 * 1,3)) / (0,85 * 97684) =$$

$$= 0,291$$

, где принято в качестве $L_{\text{вент}}$ большее из двух значений: $19590 \text{ м}^3/\text{ч}$

$$L_{\text{вент}} = 0,35 * h_{\text{эт}} * A_{\text{об}} = 19590 \text{ м}^3/\text{ч}, \text{ где } h_{\text{эт}} = 2,91 \text{ м}, A_{\text{об}} = 19233,9 \text{ м}^2$$

Примечание *: Высота 1-го этажа 4,8м, со 2-го по 15-й этажи 2,835м, с 16-го по 34-й этажи высота 3,0м, высота 35-го этажа 3,57м. Принято в расчете среднее значение 2,91м

$$L_{\text{вент}} = 30 * m = 14430 \text{ м}^3/\text{ч}, \text{ где } m \text{ расч. кол-во жителей} = 481 \text{ чел.}$$

Заселенность составляет 40 м² на человека

(Принято согласно данным раздела шифр ГКО-319/22-ОПЗ)

$$n_{\text{вент}} = 168 \text{ ч}$$

$$n_{\text{инф}} = 168 \text{ ч}$$

$$\beta_{\text{в}} = 0,85$$

$$\rho_{\text{в}}^{\text{вент}} = 1,3$$

$$V_{\text{от}} = 97684,0 \text{ м}^3 \text{ (жилая часть)}$$

$$G_{\text{инф}} = 0,6 * \beta_{\text{в}} * V_{\text{ллу}} = 5956,8 \text{ кг}/\text{ч}, \text{ где } V_{\text{ллу}} = 11680 \text{ м}^3$$

Средняя кратность воздухообмена: общественные помещения (БКТ)

$$n_{\text{в}} = ((L_{\text{вент}} * n_{\text{вент}}) / 168 + (G_{\text{инф}} * n_{\text{инф}}) / (168 * \rho_{\text{в}}^{\text{вент}})) / (\beta_{\text{в}} * V_{\text{от}}) =$$

$$= ((1550 * 45) / 168 + (104,3 * 123) / (168 * 1,3)) / (0,85 * 97684) =$$

$$= 0,006$$

, где: $L_{\text{вент}} = 1550 \text{ м}^3/\text{ч}$ (Принято согласно данным раздела ГКО-319/22-ИОС4.2)

$$n_{\text{вент}} = 45 \text{ ч} \text{ (5 дней, 9 часов принято согласно данным раздела ГКО-319/22-ИОС6.2)}$$

$$n_{\text{инф}} = 123 \text{ ч}$$

$$\beta_{\text{в}} = 0,85$$

$$\rho_{\text{в}}^{\text{вент}} = 1,3$$

$$V_{\text{от}} = 97684 \text{ м}^3 \text{ (надземная часть)}$$

$$V_{\text{встр}} = 1227 \text{ м}^3$$

$$G_{\text{инф}} = 0,1 * \beta_{\text{в}} * V_{\text{встр}} = 104,3 \text{ кг}/\text{ч}$$

Средняя кратность воздухообмена: общественные помещения (УК)

$$n_v = ((L_{\text{вент}} * n_{\text{вент}}) / 168 + (G_{\text{инф}} * n_{\text{инф}}) / (168 * \rho_v^{\text{вент}})) / (\beta_v * V_{\text{от}}) =$$
$$= ((550 * 84) / 168 + (12,7 * 84) / (168 * 1,3)) / (0,85 * 97684) =$$
$$= 0,003$$

, где: $L_{\text{вент}} = 550 \text{ м}^3/\text{ч}$ (Принято согласно данным раздела ГКО-319/22-ИОС4.2)
 $n_{\text{вент}} = 84 \text{ ч}$ (7 дней, 12 часов принято согласно данным раздела ГКО-319/22-ИОС6.2)
 $n_{\text{инф}} = 84 \text{ ч}$
 $\beta_v = 0,85$
 $\rho_v^{\text{вент}} = 1,3$
 $V_{\text{от}} = 97684 \text{ м}^3$ (надземная часть)
 $V_{\text{встр}} = 149 \text{ м}^3$
 $G_{\text{инф}} = 0,1 * \beta_v * V_{\text{встр}} = 12,7 \text{ кг/ч}$

3.4 Удельная характеристика бытовых тепловыделений здания

В случаях, когда здание состоит из нескольких зон, k находится для каждой зоны отдельно и значения суммируются.

$$k_{\text{быт}} = k_{\text{быт1}} + k_{\text{быт2}} = 0,053 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C})$$

Удельная характеристика бытовых тепловыделений жилой части здания определяется по формуле:

$$k_{\text{быт}} = q_{\text{быт}} * A_{\text{ж}} / V_{\text{от}} / (t_v - t_{\text{от}})$$
$$k_{\text{быт}} = (11,4 * 9855,0) / (97684 * (20 - (-2,2))) = 0,052 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C})$$

, где: $A_{\text{ж}} = 9855,0 \text{ м}^2$; кол-во жителей = 481 чел.;
 $V_{\text{от}} = 97684 \text{ м}^3$; $t_v = 20 \text{ C}$; $t_{\text{от}} = -2,2 \text{ C}$
 $q_{\text{быт}} = 11,4 \text{ Вт}/\text{м}^2$ по интерполяции между 17 и 10 Вт/м²
Заселенность составляет 40 м² на человека
(принято согласно данным раздела ГКО-319/22-ОПЗ)

Удельная характеристика бытовых тепловыделений для общественных помещений определяется по формуле:

$$k_{\text{быт}} = q_{\text{общ}} * A_p / V_{\text{от}} / (t_v - t_{\text{от}})$$
$$k_{\text{быт}} = (4,4 * 430,1) / (97684 * (20 - (-2,2))) = 0,001 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C})$$

, где: $A_p = 430 \text{ м}^2$ расчетная площадь общественной части здания
 $V_{\text{от}} = 97684 \text{ м}^3$; $t_v = 20 \text{ C}$; $t_{\text{от}} = -2,2 \text{ C}$
 $q_{\text{общ}} = 4,4 \text{ Вт}/\text{м}^2$

Для общественных помещений:

$$q_{\text{общ}} = 90 \text{ Вт/чел} * N_{\text{раб}} + 2900 \text{ Вт} + 10 \text{ Вт} * 0,5 * A_p =$$
$$= 90 * 14 + 2900 + 10 * 0,5 * 430 = 6311 \text{ Вт}$$

, где: $N_{\text{раб}} = 14 \text{ чел.}$ (принято согласно данным раздела ГКО-319/22-ИОС6.2)
, где: от людей в размере 90 Вт/чел;

от освещения (по мощности осветительных приборов - 2900 Вт) принято согласно данным раздела ГКО-319/22-ИОС1.1.1;

Удельные тепловыделения в час за средние сутки составят: $q_{\text{общ}} =$

$$= (6311 * 7 * 8 / 7 * 24 * 430,1) * 0,9 = 4,4 \text{ Вт}/\text{м}^2$$

С учетом рабочих часов в неделю: 7 дней; 8 часов.
Коэффициент неодновременности принят: 0,9

							Лист
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ГКО-319/22-ЭЭ.РЧ1	27

3.5 Удельная характеристика теплоступлений в здание от солнечной радиации

Определяется по формуле: $к_{рад} = 11,6 * Q_{рад}^{оп} / (V_{от} * ГСОП) = 0,042 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C})$
, где:

$$V_{от} = 97684,0 \text{ м}^3$$

$$ГСОП = 4529 \text{ } ^\circ\text{C} \cdot \text{сут}/\text{год}$$

$$Q_{рад}^{оп} = 1601514 \text{ МДж}/\text{год}$$

Расчет теплоступлений через светопрозрачные конструкции от солнечной радиации в течение отопительного периода ($Q_{рад}^{оп}$) выполнен в соответствии с требованиями пункта Г.6 СП50.13330.2012 и в соответствии с п.10.3 СП345.1325800.2017 (расчет в состав тома не включён, предоставляется по требованию).

3.6 Расчетная удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания

$$q_{от}^p = k_{об} + k_{вент} - \beta_{кпи} * (k_{быт} + к_{рад}) = 0,161 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C}) \text{ , где}$$

$$k_{об} = 0,142 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C}), \text{ удельная теплозащитная характеристика здания.}$$

$$k_{вент} = 0,093 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C}), \text{ удельная вентиляционная характеристика здания.}$$

$$k_{быт} = 0,053 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C}), \text{ удельная характеристика бытовых тепловыделений здания.}$$

$$к_{рад} = 0,042 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C}), \text{ удельная характеристика теплоступлений в здание от солнечной радиации.}$$

$$\beta_{кпи} = 0,783 \text{ коэффициент полезного использования теплоступлений, определяемый по формуле}$$

$$\beta_{кпи} = K_{рег} / (1 + 0,5 * n_{в}) = 0,90 / (1 + 0,5 * 0,300) = 0,783 \text{ , где}$$

$$n_{в} = 0,300 \text{ ч}^{-1}, \text{ средняя кратность воздухообмена здания за отопительный период}$$

$$K_{рег} = 0,9 \text{ отопление с местными терморегуляторами и центральным авторегулированием на вводе}$$

Полученное расчетное значение удельной характеристики расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания меньше нормируемого значения на: **-44,6%**

$$q_{от}^p = 0,161 < q_{от}^{тр} = 0,29$$

Согласно п.7, требований, утв. Приказом Минстроя РФ от 17 ноября 2017 года N 1550/пр снижение не менее чем на 40% по отношению к базовому уровню выполняется:

$$q_{от}^p = 0,161 < 0,6 * q_{от}^{тр} = 0,174$$

3.7 Удельный расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период

Удельный расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период q [кВт ч/(м³ год) или кВт ч/(м² год)] следует определять по формулам:

$$q = 0.024 * \text{ГСОП} * q_{\text{от}}^p = 17,5 \text{ кВт ч/(м}^3\text{ год)}$$

$$q = 0.024 * \text{ГСОП} * q_{\text{от}}^p * h = 63,8 \text{ кВт ч/(м}^2\text{ год)}$$

, где h - средняя высота здания, м, равная $V_{\text{от}}/A_{\text{от}} = 3,65$ м. , где $V_{\text{от}} = 97684$ м³
 $A_{\text{от}} = 26744,4$ м² ; ГСОП = 4529 °С•сут/год ; $q_{\text{от}}^p = 0,161$ Вт/(м³ ·°С)

Расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период следует определять по формуле:

$$Q_{\text{год}}^{\text{от}} = 0.024 * \text{ГСОП} * V_{\text{от}} * q_{\text{от}}^p = 1704991 \text{ кВт ч/год}$$

Общие теплопотери здания за отопительный период определяются по формуле :

$$Q_{\text{год}}^{\text{общ}} = 0.024 * \text{ГСОП} * V_{\text{от}} * (k_{\text{об}} + k_{\text{вент}}) = 2492778 \text{ кВт ч/год}$$

, где $V_{\text{от}} = 97684$ м³ ; $k_{\text{об}} = 0,142$ Вт/(м³ ·°С) ; $k_{\text{вент}} = 0,093$ Вт/(м³ ·°С);
ГСОП = 4529 °С•сут/год ; $q_{\text{от}}^p = 0,161$ Вт/(м³ ·°С)

Энергетический паспорт проекта здания

Корпус №1

1. Общая информация

Дата заполнения (чч.мм.гггг)	29.08.2024
Адрес здания	г. Москва, Горбунова ул., влд. 27 (ЗАО, 77:07:0004010:37)
Разработчик проекта	ООО «Проект-2018»
Адрес и телефон разработчика	г Москва, Ермолаевский пер, д 27 +7 (495) 114-50-59
Шифр проекта	ГКО-319/22-ЭЭ
Назначение здания, серия	Жилой комплекс со встроенно-пристроенными помещениями на 1-х этажах и подземной автостоянкой
Этажность, количество секций	35 этажей, одна секция
Количество квартир	405
Расчетное количество жителей	481
Расчетное количество сотрудников	14
Размещение в застройке	Отдельно стоящая надземная часть, общая подземная часть
Конструктивное решение	железобетонный каркас

2. Расчетные условия

№ п.п	Наименование расчетных параметров	Обозн. параметра	Единица измерения	Расчетное значение
1	Расчетная температура наружного воздуха для проектирования теплозащиты	t_n	°C	-26
2	Средняя температура наружного воздуха за отопительный период	$t_{от}$	°C	-2,2
3	Продолжительность отопительного периода	$z_{от}$	сут/год	204
4	Градусо-сутки отопительного периода	ГСОП	°C•сут/год	4529
5	Расчетная температура внутреннего воздуха для проектирования теплозащиты	t_v	°C	20
6	Расчетная температура подземной части здания	$t_{подп}$	°C	5

Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подп.	Дата

3. Показатели геометрические

№ п.п	Показатель	Обозн. показателя и ед. изм.	Расчетное значение показателя	Фактич. значение показателя
8	Сумма площадей этажей здания	$A_{от}, м^2$	26744,4	
9	Площадь жилых помещений	$A_{ж}, м^2$	9855,0	
10	Расчетная площадь (общественных помещений)	$A_{р}, м^2$	430,1	
11	Отапливаемый объем	$V_{от}, м^3$	97684	
12	Коэффициент остекленности фасада зд-я	f	0,44	
13	Показатель компактности здания	$K_{комп}$	0,19	
14	Общая площадь наружных ограждающих конструкций здания	$A_{н}^{sum}, м^2$	18347,0	
	В том числе:			
	Стены тип 1.1.	$A_{ст1}, м^2$	1272,0	
	Стены тип 1.2	$A_{ст2}, м^2$	2477,0	
	Стены тип 2.1	$A_{ст3}, м^2$	1483,0	
	Стены тип 2.2	$A_{ст3}, м^2$	62,0	
	Стены тип 3.	$A_{ст4}, м^2$	3693,0	
	Стены тип 4.	$A_{ст5}, м^2$	27,0	
	Стены тип 5.	$A_{ст6}, м^2$	62,0	
	Стены тип 7.	$A_{ст8}, м^2$	14,0	
	Стены тип 8.	$A_{ст9}, м^2$	28,0	
	Витражные светопрозрачные стоечно-ригельные конструкции жилой части	$A_{дв}, м^2$	7130,0	
	Витражные светопрозрачные стоечно-ригельные конструкции на 1-м этаже	$A_{дв}, м^2$	124,0	
	входных дверей (всего)	$A_{дв}, м^2$	97,0	
	Нависающие участки перекрытий (ПР-1) (в зоне входных групп 1-го этажа)	$A_{покр}, м^2$	7,0	
	Покрытие эксплуатируемое (П-1), неэксплуатируемое (П-1.1, П-1.2)	$A_{покр}, м^2$	737,0	
	Покрытие эксплуатируемое (ПР-1.4)	$A_{покр}, м^2$	4,0	
	Покрытие эксплуатируемое (ПР-1.5)	$A_{черд}, м^2$	3,0	
	Покрытие неэксплуатируемое. Надстройки ЛЛУ (П-1.3)	$A_{черд.т}, м^2$	86,0	
	Покрытие неэксплуатируемое над помещениями 1-го этажа (П-2) (над трансформаторной)	$A_{цок1}, м^2$	109,0	
	Внутреннее перекрытие (ПР-2.4, ПР-2.5) между помещениями 1-го этажа (МОП, БКТ, УК) и отапливаемыми помещениями подземной части (автостоянка, техпомещения)	$A_{цок1}, м^2$	902,0	
	Перекрытие (ПР-1.1) 2-го этажа над неотапливаемыми тамбурами (УК, БКТ, МОП)	$A_{цок1}, м^4$	22,0	
	Нависающие перекрытия (ПР-1.2) жилого этажа над воздухозаборной шахтой 1-го этажа	$A_{цок1}, м^4$	8,0	

Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подп.	Дата

4. Показатели теплотехнические

№ п.п	Показатель	Обозн. показат-я и ед. изм.	Норматив. значение показат-я	Расчетное значение показат-я	Фактич. Знач-е показ-я
15	Приведенное сопротивление теплопередаче наружных ограждений:	$R_{0г}$, $\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$			
	Стены тип 1.1.	$R_{0г,ст1}^{np}$	1,88	2,20	
	Стены тип 1.2	$R_{0г,ст2}^{np}$	1,88	2,32	
	Стены тип 2.1	$R_{0г,ст3}^{np}$	1,71	2,09	
	Стены тип 2.2	$R_{0г,ст3}^{np}$	1,71	2,35	
	Стены тип 3.	$R_{0г,ст4}^{np}$	1,88	2,37	
	Стены тип 4.	$R_{0г,ст5}^{np}$	1,71	1,99	
	Стены тип 5.	$R_{0г,ст6}^{np}$	1,71	2,99	
	Стены тип 7.	$R_{0г,ст8}^{np}$	1,53	2,82	
	Стены тип 8.	$R_{0г,ст8}^{np}$		1,32	
	Витражные светопрозрачные стоечно-ригельные конструкции жилой части	$R_{0г,ок2}^{np}$	0,66	0,80	
	Витражные светопрозрачные стоечно-ригельные конструкции на 1-м этаже	$R_{0г,ок3}^{np}$	0,64	0,80	
	Наружные двери (БКТ, УК)	$R_{0г,ок4}^{np}$	0,69	0,69	
	Наружные двери (ЛЛУ, МОП)	$R_{0г,дв}^{np}$	0,76	0,76	
	Двери тех.помещений, техбалкон, выход на кровлю (глухие)	$R_{0г,дв}^{np}$	0,76	0,76	
	Нависающие участки перекрытий (ПР-1) (в зоне входных групп 1-го этажа)	$R_{пo}^{np}$	3,57	3,78	
	Покрытие эксплуатируемое (П-1), неэксплуатируемое (П-1.1, П-1.2) (включая участки кровли под установку инженерного оборудования)	$R_{пo}^{np}$	3,90	3,99	
	Покрытие эксплуатируемое (ПР-1.4)	$R_{пo}^{np}$	3,25	3,29	
	Покрытие эксплуатируемое (ПР-1.5)	$R_{пo}^{np}$	3,25	3,38	
	Покрытие неэксплуатируемое. Надстройки ЛЛУ (П-1.3)	$R_{пo}^{np}$	3,25	3,37	
	Покрытие неэксплуатируемое над помещениями 1-го этажа (П-2) (над трансформаторной)	$R_{пo}^{np}$	3,57	2,72	
	Внутреннее перекрытие (ПР-2.4, ПР-2.5) между помещениями 1-го этажа (МОП, БКТ, УК) и отапливаемыми помещениями подземной части (автостоянка, техпомещения)	$R_{пo}^{np}$	0,75	1,18	
	Перекрытие (ПР-1.1) 2-го этажа над неотапливаемыми тамбурами (УК, БКТ, МОП)	$R_{пo}^{np}$	3,57	3,60	
	Нависающие перекрытия (ПР-1.2) жилого этажа над воздухозаборной шахтой 1-го этажа	$R_{пo}^{np}$	3,57	3,99	

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

5. Показатели вспомогательные

№ п.п	Показатель	Обозн. показателя и ед. изм.	Нормир-е значение показателя	Расчетное проектное значение
16	Общий коэф. теплопередачи здания	К _{общ} , Вт/(м ² °C)		0,75
17	Средняя кратность воздухообмена здания за отопительный период при удельной норме воздухообмена	n _а , ч ⁻¹		0,300
18	Удельные бытовые тепловыделения в здании	q _{быт} , Вт/м ²		11,4
19	Тарифная цена тепловой энергии для проектируемого здания	С _{тепл} , руб/кВт ч	-	-

6. Удельные характеристики

№ п.п	Показатель	Обозн. показателя и ед. изм.	Нормир-е значение показателя	Расчетное проектное значение
20	Удельная теплозащитная характеристика здания	к _{об} , Вт/(м ³ °C)	0,160	0,142
21	Удельная вентиляционная характеристика здания	к _{вент} , Вт/(м ³ °C)		0,093
22	Удельная характеристика бытовых тепловыделений здания	к _{быт} , Вт/(м ³ °C)		0,053
23	Удельная характеристика тепlopоступлений в здание от солнечной радиации	к _{рад} , Вт/(м ³ °C)		0,042

7. Коэффициенты			
N п.п	Показатель	Обозн. показателя и ед. изм.	Нормир-е значение показателя
26	Коэффициент эффективности рекуператора	кэф	0

9. Энергетические нагрузки здания				
N п.п	Показатель	Обозначение	Единица измерений	Значение показателя
33	Удельный расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период	q	кВт•ч/(м³ год)	17,5
			кВт•ч/(м² год)	63,8
34	Расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период	Q _{от} ^{год}	кВт•ч/(год)	1704991
35	Общие теплопотери здания за отопительный период	Q _{общ} ^{год}	кВт•ч/(год)	2492778

1.Климатические параметры и нормативные показатели теплозащиты.

t_н = -26 °С	– расчетная температура наружного воздуха для проектирования теплозащиты
t_в = 20 °С	– расчетная температура внутреннего воздуха здания (по ГОСТ 30494-2011)
t_в = 15 °С	– расчетная температура (1) "теплого" неотапливаемого техпространства (над последним жилым этажом)
t_в = 5 °С	– расчетная температура (1) отапливаемой подземной части здания (автостоянка (вкл.рампу) +5С, кладовые +12С, техпомещения +12С, 16С)
t_в = 16 °С	– расчетная температура (1) отапливаемого техпространства (на отм.+6,360)
t_{в4} = 18 °С	– расчетная температура (1) помещений надстройки в уровне кровли, принято максимальное из значений (внутреннего воздуха помещения СС +12С, машинное помещение лифта +18С)
t_в = 18 °С	– расчетная температура (1) внутреннего воздуха ЛЛУ, вестибюль МОП 1-го этажа
t_в = 24 °С	– расчетная температура внутреннего воздуха ванных комнат (по ГОСТ 30494-2011)
t_в = 19 °С	– расчетная температура (1) помещений ЦИН
t_в = 18 °С	– расчетная температура (1) помещений БКТ

t_{от} = -2,2 °C – средняя температура периода со средней суточной температурой воздуха ниже или равной +8°C

Градусосутки отопительного периода определяем по формуле: $\Gamma_{\text{СОП}} = (t_{\text{в}} - t_{\text{от}}) \cdot Z_{\text{от}}$

ГСОП= 4529	°С•сут/год	=	(tв-тот) * Zот=	20 - (-2,2) *	204	(жилая часть здания)
ГСОП= 5345	°С•сут/год	=	(tв-тот) * Zот=	24 - (-2,2) *	204	(ванные комнаты)
ГСОП= 4121	°С•сут/год	=	(tв-тот) * Zот=	19 - (-2,2) *	204	(помещения БКТ)
ГСОП= 4325	°С•сут/год	=	(tв-тот) * Zот=	19 - (-2,2) *	204	(помещения ЦИН)
ГСОП= 4121	°С•сут/год	=	(tв-тот) * Zот=	18 - (-2,2) *	204	(помещения МОП)

Градусо-сутки отопительного периода	Базовые значения сопротивления теплопередаче				Примечание
	Стен	Покровов и перекрытий над проездами	Чердачных перекрытий, над неотапливаемыми подпольями и подвалами	Светопрозрач- ных ограждающих конструкций, кроме фонарей	
Значения для жилой части.					
коэф. а	0,00035	0,0005	0,00045	-	
коэф. b	1,4	2,2	1,9	-	
4529	2,99	4,46	3,94	0,66	жилая часть
4121	2,84	4,26	3,75	0,64	МОП
5345	3,27	4,87	4,31	-	ванные комнаты
Значения для нежилой части (БКТ, ЦИН)					
коэф. а	0,0003	0,0004	0,00035	-	
коэф. b	1,2	1,6	1,3	-	
4121	2,44	3,25	2,74	0,64	БКТ
4325	2,50	3,33	2,81	0,65	ЦИН

2.1 Наружные стены

*Коэффициент теплотехнической однородности рассчитан в соответствии с требованиями пункта 5.4 СП50.13330.2012 и рекомендациями СП230.1325800.2015 (расчет не включен в состав тома и предоставляется по требованию).

Стены тип 1.1. Основной тип (ж/б). Вентфасад с -1-го этажа и выше, стены в зоне переходных балконов, стены технических помещений надстройки на кровле.			
Конструкция	δ, мм	λ, Вт/м°С	R, м² °С/Вт
Ж/б конструкция, 2500кг/м³ по прил Т СП50.13330.2012.	200	2,04	0,10
Утеплитель минераловатные плиты из каменного волокна Венти Баттс Н (или аналог) плотностью 37 кг/м3 по заключению аккредитованной лаборатории №4/12220	100	0,04	2,50
Утеплитель минераловатные плиты из каменного волокна Венти Баттс (или аналог) плотностью 90 кг/м3 по заключению аккредитованной лаборатории №4/12220	50	0,039	1,28
Облицовка в соответствии с архитектурными решениями в составе сертифицированной навесной фасадной системы с вентилируемым зазором по ТС №6772-23 (или аналог)	-	-	-
	ав	8,7	0,11
	ан	12	0,08
ΣR =			4,08
Коэффициент теплотехнической однородности*	r = 0,47		
Приведенное сопротивление теплопередаче составит	R _о ^{np} =r•ΣR= 1,92		
Нормируемое значение сопротивления теплопередаче	R _о ^н = 1,88		

Согласно СП 50.13330.2012, требования п.10.1 приложения Г выполняются, тогда по п.5.2 принимаем $m_p=0.63$ (для стен)

$$R_o^H = R_o^B \cdot m_p = 2,99 \cdot 0,63 = 1,88 \text{ м}^2\text{°C/Вт (жилая часть)}$$

Стены тип 1.1 (для участка стены с ванной комнатой).

Вентфасад с 2-го этажа и выше.

Расчет приведен справочно.

Конструкция	δ , мм	λ , Вт/м°C	R , м²°C/Вт
Ж/б конструкция, 2500кг/м³ по прил Т СП50.13330.2012.	200	2,04	0,10
Утеплитель минераловатные плиты из каменного волокна Венти Баттс Н (или аналог) плотностью 37 кг/м3 по заключению аккредитованной лаборатории №4/12220	100	0,04	2,50
Утеплитель минераловатные плиты из каменного волокна Венти Баттс (или аналог) плотностью 90 кг/м3 по заключению аккредитованной лаборатории №4/12220	50	0,039	1,28
Облицовка в соответствии с архитектурными решениями в составе сертифицированной навесной фасадной системы с вентилируемым зазором по ТС №6772-23 (или аналог)	-	-	-
	ав	8,7	0,11
	ан	12	0,08
$\sum R =$			4,08
Коэффициент теплотехнической однородности*	$r =$ 0,554		
Приведенное сопротивление теплопередаче составит	$R_o^{np}=r\bullet\sum R=$ 2,26		
Нормируемое значение сопротивления теплопередаче (ванных комнат)	$R_o^H=$ 2,06		

Согласно СП 50.13330.2012, требования п.10.1 приложения Г выполняются, тогда по п.5.2 принимаем $m_p=0.63$ (для стен)

$$R_o^H = R_o^B \cdot m_p = 3,27 \cdot 0,63 = 2,06 \text{ м}^2\text{°C/Вт} \quad (\text{для участка стены с ванной комнатой})$$

Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подп.	Дата

Стены тип 1.2. Основной тип (газоблок).
Вентфасад с 1-го этажа и выше, включая стены технических помещений надстройки на кровле.

Конструкция	δ, мм	λ, Вт/м°С	R, м²°С/Вт
Штукатурка цементно-песчаным раствором, 1800кг/м³ по прил Т СП50.13330.2012	20	0,93	0,02
Кладка из газосиликатных блоков (на цементном вяжущем), плотность 600кг/м³, λ=0,26 Вт/м°С по прил Т СП50.13330.2012 (с учетом коэффициента однородности швов кладки на клеевом растворе 0,95)	200	0,27	0,74
Утеплитель минераловатные плиты из каменного волокна Венти Баттс Н (или аналог) плотностью 37 кг/м3 по заключению аккредитованной лаборатории №4/12220	100	0,04	2,50
Утеплитель минераловатные плиты из каменного волокна Венти Баттс (или аналог) плотностью 90 кг/м3 по заключению аккредитованной лаборатории №4/12220	50	0,039	1,28
Облицовка в соответствии с архитектурными решениями в составе сертифицированной навесной фасадной системы с вентилируемым зазором по ТС №6772-23 (или аналог)	-	-	-
	ав	8,7	0,11
	ан	12	0,08
			ΣR = 4,74
Коэффициент теплотехнической однородности*			r = 0,490
Приведенное сопротивление теплопередаче составит			$R_o^{np} = r \cdot \Sigma R = 2,32$
Нормируемое значение сопротивления теплопередаче (жилая часть)			$R_o^H = 1,88$

Согласно СП 50.13330.2012, требования п.10.1 приложения Г выполняются, тогда по п.5.2

принимает $m_p=0.63$ (для стен)

$$R_o^H = R_o^B \cdot m_p = 2,99 \cdot 0,63 = 1,88 \text{ м}^2\text{°С/Вт (жилая часть)}$$

Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подп.	Дата

Стены тип 2.1.
Штукатурный фасад в зоне лоджий квартир (ж/б)

Конструкция	δ, мм	λ, Вт/м°С	R, м ² °С/Вт
Ж/б конструкция, 2500кг/м³ по прил Т СП50.13330.2012.	200	2,04	0,10
Утеплитель минераловатные плиты из каменного волокна плотностью 110-125 кг/м3 по прил Т СП50.13330.2012	150	0,044	3,41
Тонкослойная штукатурка по ГОСТ Р 56707-2023	-	-	-
	ав	8,7	0,11
	ан	23	0,04
ΣR =			3,67
Коэффициент теплотехнической однородности*	r = 0,59		
Приведенное сопротивление теплопередаче составит	R _о ^{np} =r•ΣR=		2,16
Нормируемое значение сопротивления теплопередаче	R _о ^н =		1,88

Согласно СП 50.13330.2012, требования п.10.1 приложения Г выполняются, тогда по п.5.2

принимая $m_p = 0.63$ (для стен)

$$R_o^H = R_o^{np} \cdot m_p = 2,99 \cdot 0,63 = 1,88 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$$

Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подп.	Дата

Стены тип 2.2.
Штукатурный фасад в зоне лоджий квартир (блоки)

Конструкция	δ, мм	λ, Вт/м°С	R, м ² °С/Вт
Штукатурка цементно-песчаным раствором, 1800кг/м ³ по прил Т СП50.13330.2012	20	0,93	0,02
Кладка из газосиликатных блоков (на цементном вяжущем), плотность 600кг/м ³ , λ=0,26 Вт/м°С по прил Т СП50.13330.2012 (с учетом коэффициента однородности швов кладки на клеевом растворе 0,95)	200	0,27	0,74
Утеплитель минераловатные плиты из каменного волокна плотностью 110-125 кг/м3 по прил Т СП50.13330.2012	150	0,044	3,41
Тонкослойная штукатурка по ГОСТ Р 56707-2023	-	-	-
	ав	8,7	0,11
	ан	23	0,04
ΣR =			4,33
Коэффициент теплотехнической однородности*	r = 0,49		
Приведенное сопротивление теплопередаче составит	R _о ^{np} =r•ΣR= 2,12		
Нормируемое значение сопротивления теплопередаче	R _о ^н = 1,88		

Согласно СП 50.13330.2012, требования п.10.1 приложения Г выполняются, тогда по п.5.2 принимаем m_p=0.63 (для стен)

$$R_0^H = R_0^{np} \cdot m_p = 2,99 \cdot 0,63 = 1,88 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$$

Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подп.	Дата

Стены тип 3.

Стены между нежилыми помещениями первого этажа и неотапливаемыми тамбурами (МОП жилой части, ЦИН);

Стены между нежилыми помещениями -1 го этажа и неотапливаемыми тамбурами (МОП, БКТ)

Конструкция	δ , мм	λ , Вт/м°С	R , м ² °С/Вт	
Ж/б конструкция, 2500кг/м³ по прил Т СП50.13330.2012 (принято расчетом) или кладка из газосиликатных блоков (на цементном вяжущем), плотность 600кг/м³, швы на клеевом растворе, с внутренним штукатурным слоем из цем.песчаного раствора 20мм	200	2,04	0,10	
Утеплитель минераловатные плиты из каменного волокна плотностью 110-125 кг/м3 по прил Т СП50.13330.2012	150	0,044	3,41	
Штукатурный слой (со стороны тамбура)	-	-	-	
	ав	8,7	0,11	
	ан	23	0,04	
$\sum R =$			3,67	
Коэффициент теплотехнической однородности*	$r =$			0,780
Приведенное сопротивление теплопередаче составит	$R_o^{np}=r\bullet\sum R=$			2,86
Нормируемое значение сопротивления теплопередаче (лестница)	$R_o^H=$			1,20
Нормируемое значение сопротивления теплопередаче (помещения МОП)	$R_o^H=$			1,80

Согласно СП 50.13330.2012, требования п.10.1 приложения Г выполняются, тогда по п.5.2 принимаем $m_p = 0.63$ (для стен)

$$R_o^H = R_o^{tp} \cdot m_p = 2,99 \cdot 0,63 = 1,88 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$$

Температура помещений отличается от принятых в расчете ГСОП, базовые значения R_o^{tp}

умножаются на коэффициент, который рассчитывается по формуле (5.3): $n_t = (t_B^* - t_{от}^*) / (t_B - t_{от})$

$$R_o^H = R_o^{tp} \cdot n_t = 1,88 \cdot 0,64 = 1,20 \text{ м}^2\text{°C/Вт}, \text{ где } \begin{aligned} t_B^* &= 12,0 \text{ °C (лестница из подземной части)} \\ t_{от}^* &= -2,2 \text{ °C} \\ t_B &= 20,0 \text{ °C} \\ t_{от} &= -2,2 \text{ °C} \end{aligned}$$

Температура помещений отличается от принятых в расчете ГСОП, базовые значения R_o^{tp}

умножаются на коэффициент, который рассчитывается по формуле (5.3): $n_t = (t_B^* - t_{от}^*) / (t_B - t_{от})$

$$R_o^H = R_o^{tp} \cdot n_t = 1,88 \cdot 0,95 = 1,80 \text{ м}^2\text{°C/Вт}, \text{ где } \begin{aligned} t_B^* &= 19,0 \text{ °C (ЦИН)} \\ t_{от}^* &= -2,2 \text{ °C} \\ t_B &= 20,0 \text{ °C} \\ t_{от} &= -2,2 \text{ °C} \end{aligned}$$

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

Стены тип 4.

Стены между квартирами (секции 2) и неотапливаемым техпространством на отм.+62,460 (секции 1)

Конструкция	δ, мм	λ, Вт/м°С	R, м²°С/Вт
Ж/б конструкция, 2500кг/м³ по прил Т СП50.13330.2012 (принято расчетом) или кладка (за исключением ванных комнат) из газосиликатных блоков (на цементном вяжущем), плотность 600кг/м³, швы на клеевом растворе, с внутренним штукатурным слоем из цем.песчаного раствора 20мм	200	2,04	0,10
Утеплитель минераловатные плиты из каменного волокна плотностью 110-125 кг/м3 по прил Т СП50.13330.2012	100	0,044	2,27
Штукатурный слой (со стороны техпространства)	-	-	-
	ав	8,7	0,11
	ан	6	0,17
ΣR =			2,65
Коэффициент теплотехнической однородности*	r = 0,72		
Приведенное сопротивление теплопередаче составит	R _о ^{np} =r•ΣR=		1,91
Нормируемое значение сопротивления теплопередаче (жилая часть)	R _о ^н =		0,42

Согласно СП 50.13330.2012, требования п.10.1 приложения Г выполняются, тогда по п.5.2 принимаем $m_p = 0.63$ (для стен)

$$R_o^H = R_o^{np} \cdot m_p = 2,99 \cdot 0,63 = 1,88 \text{ м}^2\text{°C/Вт} \text{ жилая часть}$$

Температура помещений отличается от принятых в расчете ГСОП, базовые значения R_o^{np} умножаются на коэффициент, который рассчитывается по формуле (5.3): $n_t = (t_B^* - t_{от}^*) / (t_B - t_{от})$

$$R_o^H = R_o^{np} \cdot n_t = 1,88 \cdot 0,23 = 0,42 \text{ м}^2\text{°C/Вт} \text{ , где } \begin{aligned} t_B^* &= 20,0 \text{ °C жилая часть} \\ t_{от}^* &= 15,0 \text{ °C техпространство} \\ t_B &= 20,0 \text{ °C} \\ t_{от} &= -2,2 \text{ °C} \end{aligned}$$

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Стены тип 4.1. Стены между ванными квартир (секции 2) и неотапливаемым техпространством на отм.+62,460 (секции 1).

Расчет приведен справочно.

Конструкция	δ, мм	λ, Вт/м°С	R, м ² °С/Вт
Ж/б конструкция, 2500кг/м³ по прил Т СП50.13330.2012 (принято расчетом) или кладка из бетонных блоков, швы на цем.песчаном растворе, с внутренним штукатурным слоем из цем.песчаного раствора 20мм	200	2,04	0,10
Утеплитель минераловатные плиты из каменного волокна плотностью 110-125 кг/м3 по прил Т СП50.13330.2012	100	0,044	2,27
Штукатурный слой (со стороны техпространства)	-	-	-
	ав	8,7	0,11
	ан	6	0,17
ΣR =			2,65
Коэффициент теплотехнической однородности*	r = 0,73		
Приведенное сопротивление теплопередаче составит	R _о ^{np} =r•ΣR= 1,94		
Нормируемое значение сопротивления теплопередаче (ванной комнаты)	R _о ^н = 0,84		

Согласно СП 50.13330.2012, требования п.10.1 приложения Г выполняются, тогда по п.5.2 принимаем $m_p = 0.63$ (для стен)

$$R_o^H = R_o^{np} \cdot m_p = 3,27 \cdot 0,63 = 2,06 \text{ м}^2\text{°C/Вт} \text{ ванная комната}$$

Температура помещений отличается от принятых в расчете ГСОП, базовые значения R_o^{tp} умножаются на коэффициент, который рассчитывается по формуле (5.3): $n_t = (t_b^* - t_{от}^*) / (t_b - t_{от})$

$$R_o^H = R_o^{tp} \cdot n_t = 2,06 \cdot 0,41 = 0,84 \text{ м}^2\text{°C/Вт} \text{ , где } \begin{aligned} t_b^* &= 24,0 \text{ °C ванная комната} \\ t_{от}^* &= 15,0 \text{ °C техпространство} \\ t_b &= 20,0 \text{ °C} \\ t_{от} &= -2,2 \text{ °C} \end{aligned}$$

Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подп.	Дата

Стены тип 5. Внутренние стены между ЛЛУ и неотапливаемым техпространством на отм.+62,460 и +65,460

Конструкция	δ, мм	λ, Вт/м°С	R, м ² °С/Вт
Ж/б конструкция, 2500кг/м³ по прил Т СП50.13330.2012	200	2,04	0,10
	ав	8,7	0,11
	ан	12	0,08
ΣR =			0,30
Коэффициент теплотехнической однородности	r = 0,900		
Приведенное сопротивление теплопередаче составит	R _о ^{np} =r•ΣR= 0,27		
Нормируемое значение сопротивления теплопередаче	R _о ^н = 0,25		

Согласно СП 50.13330.2012, требования п.10.1 приложения Г выполняются, тогда по п.5.2 принимаем $m_p=0.63$ (для стен)

$$R_o^H = R_o^{np} \cdot m_p = 2,99 \cdot 0,63 = 1,88 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$$

Температура помещений отличается от принятых в расчете ГСОП, базовые значения R_o^{np}

умножаются на коэффициент, который рассчитывается по формуле (5.3): $n_t = (t^*_B - t^*_{от}) / (t_B - t_{от})$

$$R_o^H = R_o^{np} \cdot n_t = 1,88 \cdot 0,14 = 0,25 \text{ м}^2\text{°C/Вт}, \text{ где } \begin{aligned} t^*_B &= 18,0 \text{ °C ЛЛУ} \\ t^*_{от} &= 15,0 \text{ °C техпространство} \\ t_B &= 20,0 \text{ °C} \\ t_{от} &= -2,2 \text{ °C} \end{aligned}$$

Стены тип 6.
Между воздухозаборными шахтами и помещениями 1-го этажа

Конструкция	δ , мм	λ , Вт/м°С	R , м ² °С/Вт
Ж/б конструкция, 2500кг/м³ по прил Т СП50.13330.2012 (принято расчетом) или кладка из газосиликатных блоков (на цементном вяжущем), плотность 600кг/м³, швы на клеевом растворе, с внутренним штукатурным слоем из цем.песчаного раствора 20мм	200	2,04	0,10
Утеплитель минераловатные плиты из каменного волокна плотностью 110-125 кг/м3 по прил Т СП50.13330.2012	150	0,044	3,41
Штукатурный слой (со стороны шахты)	-	-	-
	ав	8,7	0,11
	ан	23	0,04
$\Sigma R =$			3,67
Коэффициент теплотехнической однородности*	$r =$ 0,780		
Приведенное сопротивление теплопередаче составит	$R_o^{np}=r\bullet\Sigma R=$ 2,86		
Нормируемое значение сопротивления теплопередаче	$R_o^H=$ 1,79		

Согласно СП 50.13330.2012, требования п.10.1 приложения Г выполняются, тогда по п.5.2

принимаем $m_p=0.63$ (для стен)

$$R_o^H = R_o^{np} \cdot m_p = 2,84 \cdot 0,63 = 1,79 \text{ м}^2\text{°C/Вт} \quad (\text{холл МОП})$$

$$R_o^H = R_o^{np} \cdot m_p = 2,44 \cdot 0,63 = 1,53 \text{ м}^2\text{°C/Вт} \quad (\text{БКТ})$$

Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подп.	Дата

Стены тип 7.
Цокольная часть наружных стен

Конструкция	δ , мм	λ , Вт/м°С	R , м ² °С/Вт
Ж/б конструкция, 2500кг/м ³ по прил Т СП50.13330.2012. Расчет принята минимальная толщина.	200	2,04	0,10
Гидроизоляция	-	-	-
Утеплитель плиты из пеностекла плотностью 101-120 кг/м3 по прил Т СП50.13330.2012	150	0,047	3,19
Облицовка в соответствии с архитектурными решениями в составе сертифицированной навесной фасадной системы с вентилируемым зазором по ТС №6772-23 (или аналог)	-	-	-
	ав	8,7	0,11
	ан	12	0,08
$\sum R =$			3,49
Коэффициент теплотехнической однородности*	$r =$ 0,570		
Приведенное сопротивление теплопередаче составит	$R_o^{np}=r\bullet\sum R=$ 1,99		
Нормируемое значение сопротивления теплопередаче (обществ.помещ.)	$R_o^H=$ 1,57		
Нормируемое значение сопротивления теплопередаче (МОП)	$R_o^H=$ 1,79		

Согласно СП 50.13330.2012, требования п.10.1 приложения Г выполняются, тогда по п.5.2 принимаем $m_p=0.63$ (для стен)

$$R_o^H = R_o^{np} \cdot m_p = 2,84 \cdot 0,63 = 1,79 \text{ м}^2\text{°C/Вт} \quad (\text{помещения МОП 1-го этажа})$$

$$R_o^H = R_o^{np} \cdot m_p = 2,44 \cdot 0,63 = 1,53 \text{ м}^2\text{°C/Вт} \quad (\text{БКТ})$$

$$R_o^H = R_o^{np} \cdot m_p = 2,50 \cdot 0,63 = 1,57 \text{ м}^2\text{°C/Вт} \quad (\text{ЦИН})$$

Стены тип 8.
Стены между помещениями МОП, ЛЛУ (- 1-го этажа) и отапливаемой подземной автостоянкой (-1 уровень)

Конструкция	δ, мм	λ, Вт/м°С	R, м ² °С/Вт
Ж/б конструкция, 2500кг/м³ по прил Т СП50.13330.2012 (принято расчетом) или кладка из газосиликатных блоков (на цементном вяжущем), плотность 600кг/м³, швы на клеевом растворе, с внутренним штукатурным слоем из цем.песчаного раствора 20мм	200	2,04	0,10
Утеплитель минераловатные плиты из каменного волокна плотностью 110-125 кг/м3 по прил Т СП50.13330.2012	50	0,044	1,14
Штукатурный слой (со стороны автостоянки)	-	-	-
	ав	8,7	0,11
	ан	6	0,17
ΣR =			1,52
Коэффициент теплотехнической однородности*	r = 0,870		
Приведенное сопротивление теплопередаче составит	R _o ^{np} =r•ΣR= 1,32		
Нормируемое значение сопротивления теплопередаче	R _o ^H = 0,37		

Нормируемое сопротивление ограждающей конструкции определяем по формуле (5.4):

$$R_{\text{норм}} = (t_{\text{в}} - t_{\text{н}}) / (\Delta t_{\text{н*ав}}) = 0,37 \text{ м}^2\text{°С/Вт} \quad , \text{ где}$$

$t_{\text{в}} =$	18,0 °С	МОП, ЛЛУ
$t_{\text{н}} =$	5,0 °С	автостоянка
$\Delta t_{\text{н}} =$	4,0 °С	норм. темпер. перепад
$a_{\text{в}} =$	8,7 м ² °С/Вт	коэф. теплоотдачи

Нормируемое сопротивление ограждающей конструкции определяем по формуле (5.4):

$$R_{\text{норм}} = (t_{\text{в}} - t_{\text{н}}) / (\Delta t_{\text{н.ав}}) = 0,37 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$$

где

$t_{\text{в}} =$	18,0 °С	БКТ
$t_{\text{н}} =$	5,0 °С	рампа автостоянки
$\Delta t_{\text{н}} =$	4,0 °С	норм. темпер. перепад
$a_{\text{в}} =$	8,7 м ² °C/Вт	коэф. теплоотдачи

Стены тип 9.
Стены между помещениями 1-го и -1-го этажа и отапливаемой рампой автостоянки.

Конструкция	δ, мм	λ, Вт/м°С	R, м²°С/Вт
Ж/б конструкция, 2500кг/м³ по прил Т СП50.13330.2012 (принято расчетом) или кладка из газосиликатных блоков (на цементном вяжущем), плотность 600кг/м³, швы на клеевом растворе, с внутренним штукатурным слоем из цем.песчаного раствора 20мм	200	2,04	0,10
Утеплитель минераловатные плиты из каменного волокна плотностью 110-125 кг/м3 по прил Т СП50.13330.2012	50	0,044	1,14
Штукатурный слой (со стороны рампы автостоянки)	-	-	-
	ав	8,7	0,11
	ан	6	0,17
ΣR =			1,52
Коэффициент теплотехнической однородности*	r = 0,870		
Приведенное сопротивление теплопередаче составит	R _о ^{np} =r•ΣR= 1,32		
Нормируемое значение сопротивления теплопередаче	R _о ^н = 0,37		

Нормируемое сопротивление ограждающей конструкции определяем по формуле (5.4):

$$R_{норм} = (t_v - t_n) / (\Delta t_n \cdot a_v) = 0,37 \text{ м}^2\text{°C/Вт}, \text{ где}$$

$$t_v = 18,0 \text{ °C (колясочная (1-й этаж))}$$

$$t_n = 5,0 \text{ °C (рампа автостоянки)}$$

$$\Delta t_n^H = 4,0 \text{ °C (норм. темпер. перепад)}$$

$$a_v = 8,7 \text{ м}^2\text{°C/Вт (коэф. теплоотдачи)}$$

Нормируемое сопротивление ограждающей конструкции определяем по формуле (5.4):

$$R_{норм} = (t_v - t_n) / (\Delta t_n \cdot a_v) = 0,33 \text{ м}^2\text{°C/Вт}, \text{ где}$$

$$t_v = 18,0 \text{ °C (БКТ (-1 и 1-й этажи))}$$

$$t_n = 5,0 \text{ °C (рампа автостоянки)}$$

$$\Delta t_n^H = 4,5 \text{ °C (норм. темпер. перепад)}$$

$$a_v = 8,7 \text{ м}^2\text{°C/Вт (коэф. теплоотдачи)}$$

2.2. Покрытия и перекрытия

*Коэффициент теплотехнической однородности рассчитан в соответствии с требованиями пункта 5.4 СП50.13330.2012 и рекомендациями СП230.1325800.2015 (расчет не включен в состав тома и предоставляется по требованию).

Нависящее перекрытие (ПР-1) второго этажа (над воздухозаборной шахтой 1-го этажа)			
Конструкция	δ, мм	λ, Вт/м°С	R, м ² °С/Вт
Пол помещения 2-го этажа	-	-	-
Ж/б конструкция (плита), 2500кг/м³ по прил Т СП50.13330.2012	200	2,04	0,10
Утеплитель минераловатные плиты из каменного волокна плотностью 110-125 кг/м3 по прил Т СП50.13330.2012	200	0,044	4,55
Штукатурный слой (со стороны шахты)	-	-	-
	ав	8,7	0,11
	ан	23	0,04
ΣR =			4,80
Коэффициент теплотехнической однородности*	r = 0,83		
Приведенное сопротивление теплопередаче составит	R _о ^{np} =r•ΣR= 3,99		
Нормируемое значение сопротивления теплопередаче (жилая часть)	R _о ^н = 3,57		

Согласно СП 50.13330.2012, требования п.10.1 приложения Г выполняются, тогда по п.5.2 принимаем $m_p=0.8$ (для перекрытий и покрытий)

$$R_o^H = R_o^{np} \cdot m_p = 4,46 \cdot 0,8 = 3,57 \text{ м}^2\text{°C/Вт (жилая часть)}$$

Нависающие перекрытия (ПР-2.1) неотапливаемого техпространства (на отм.+62,460 и +65,460) над лоджиями.

Расчёт представлен справочно, конструкция не входит в отапливаемую оболочку

Конструкция	δ, мм	λ, Вт/м°С	R, м ² °С/Вт
Цементно-песчаная стяжка (со стороны техпространства), 1800кг/м³ по прил Т СП50.13330.2012	50	0,93	0,05
Утеплитель - жесткий экструдированный пенополистирол 35-45кг/м³ по таблице Т.1 СП50.13330.2012	50	0,036	1,389
Ж/б конструкция, 2500кг/м³ по прил Т СП50.13330.2012.	200	2,04	0,10
Утеплитель минераловатные плиты из каменного волокна плотностью 110-125 кг/м3 по прил Т СП50.13330.2012	150	0,044	3,41
Штукатурный слой (со стороны лоджии)	-	-	-
	ав	8,7	0,115
	ан	23	0,043
ΣR =			5,108
Коэффициент теплотехнической однородности*	r = 0,72		
Приведенное сопротивление теплопередаче составит	R ₀ ^{np} =r•ΣR= 3,68		

Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подп.	Дата

**Нависяющие участки перекрытий (ПР-1.1)
(в зоне входных групп 1-го и -1-го этажа)**

Конструкция	δ , мм	λ , Вт/м°C	R , м ² °C/Вт
Пол помещения. Расчет не учитывается	-	-	-
Ж/б конструкция, 2500кг/м ³ по прил Т СП50.13330.2012.	200	2,04	0,10
Утеплитель минераловатные плиты из каменного волокна Венти Баттс Н (или аналог) плотностью 37 кг/м3 по заключению аккредитованной лаборатории №4/12220	100	0,04	2,50
Утеплитель минераловатные плиты из каменного волокна Венти Баттс (или аналог) плотностью 90 кг/м3 по заключению аккредитованной лаборатории №4/12220	100	0,039	2,56
Облицовка в соответствии с архитектурными решениями в составе сертифицированной навесной фасадной системы с вентилируемым зазором по ТС №6772-23 (или аналог)	-	-	-
	ав	8,7	0,115
	ан	23	0,043
			$\Sigma R =$ 5,321
Коэффициент теплотехнической однородности*	r = 0,71		
Приведенное сопротивление теплопередаче составит	$R_o^{np} = r \cdot \Sigma R =$ 3,78		
Нормируемое значение сопротивления теплопередаче	$R_o^H =$ 3,57		

Согласно СП 50.13330.2012, требования п.10.1 приложения Г выполняются, тогда по п.5.2

принимая $m_p = 0.8$ (для перекрытий и покрытий)

$$R_o^H = R_o^{np} \cdot m_p = 4,46 \cdot 0,8 = 3,57 \text{ м}^2\text{°C/Вт (жилая часть)}$$

Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подп.	Дата

Покрытие (ПР-3) 1-го этажа (пол лоджии квартир 2-го этажа)

Конструкция	δ, мм	λ, Вт/м°С	R, м ² °С/Вт
Чистовое покрытие лоджии	-	-	-
Гидроизоляция	-	-	-
Выравнивающая цементно-песчаная стяжка, 1800кг/м³ по прил Т СП50.13330.2012, армированная сеткой	40	0,93	0,04
Утеплитель - плиты жесткого пенополиизоцианурата (PIR), 31.1 кг/м³ по протоколу испытаний аккредитованной лаборатории №003/2017	130	0,023	5,652
Ж/б конструкция, 2500кг/м³ по прил Т СП50.13330.2012.	200	2,04	0,10
	ав	8,7	0,11
	ан	23	0,04
Σ R =			5,95
Коэффициент теплотехнической однородности*	r = 0,58		
Приведенное сопротивление теплопередаче составит	R _о ^{np} =r•ΣR= 3,45		
Нормируемое значение сопротивления теплопередаче (БКТ)	R _о ^н = 2,60		
Нормируемое значение сопротивления теплопередаче (ЦИН)	R _о ^н = 2,66		

Согласно СП 50.13330.2012, требования п.10.1 приложения Г выполняются, тогда по п.5.2

принимая $m_p=0.8$ (для перекрытий и покрытий)

$$R_o^H = R_o^{np} \cdot m_p = 3,25 \cdot 0,8 = 2,60 \text{ м}^2\text{°C/Вт} \quad (\text{помещение БКТ})$$

$$R_o^H = R_o^{np} \cdot m_p = 3,33 \cdot 0,8 = 2,66 \text{ м}^2\text{°C/Вт} \quad (\text{помещение ЦИН})$$

Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подп.	Дата

Покрытие (ПР-3.1) 3-го этажа (пол лоджии квартир 4-го этажа)

Конструкция	δ , мм	λ , Вт/м°С	R , м ² °С/Вт	
Чистовое покрытие лоджии	-	-	-	
Гидроизоляция	-	-	-	
Цементно-песчаная стяжка, 1800кг/м ³ по прил Т СП50.13330.2012, армированная сеткой	40	0,93	0,04	
Утеплитель - плиты жесткого пенополиизоцианурата (PIR), 31.1 кг/м ³ по протоколу испытаний аккредитованной лаборатории №003/2017	130	0,023	5,652	
Ж/б конструкция, 2500кг/м ³ по прил Т СП50.13330.2012.	200	2,04	0,10	
	ав	8,7	0,11	
	ан	23	0,04	
$\Sigma R =$			5,95	
Коэффициент теплотехнической однородности*	$r =$			0,61
Приведенное сопротивление теплопередаче составит	$R_o^{np}=r\bullet\Sigma R=$			3,63
Нормируемое значение сопротивления теплопередаче (жилая часть)	$R_o^H=$			3,57

Согласно СП 50.13330.2012, требования п.10.1 приложения Г выполняются, тогда по п.5.2 принимаем $m_p=0.8$ (для перекрытий и покрытий)

$$R_o^H = R_o^{np} \cdot m_p = 4,46 \cdot 0,8 = 3,57 \text{ м}^2\text{°C/Вт} \quad (\text{жилая часть})$$

Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подп.	Дата

Перекрытие (ПР-4.1) квартир 4-го и 12-го этажей над лоджиями

Конструкция	δ, мм	λ, Вт/м°С	R, м ² °С/Вт
Пол квартиры	-	-	-
Ж/б конструкция, 2500кг/м³ по прил Т СП50.13330.2012.	200	2,04	0,10
Утеплитель минераловатные плиты из каменного волокна плотностью 110-125 кг/м3 по прил Т СП50.13330.2012	200	0,044	4,55
Тонкослойная штукатурка по ГОСТ Р 56707-2023	-	-	-
	ав	8,7	0,11
	ан	23	0,04
ΣR =			4,80
Коэффициент теплотехнической однородности*	r = 0,78		
Приведенное сопротивление теплопередаче составит	R _о ^{np} =r•ΣR=		3,75
Нормируемое значение сопротивления теплопередаче (жилая часть)	R _о ^н =		3,57

Согласно СП 50.13330.2012, требования п.10.1 приложения Г выполняются, тогда по п.5.2 принимаем $m_p=0.8$ (для перекрытий и покрытий)

$$R_o^H = R_o^{np} \cdot m_p = 4,46 \cdot 0,8 = 3,57 \text{ м}^2\text{°C/Вт} \quad (\text{жилая часть})$$

Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подп.	Дата

Перекрытие (ПР-2) между верхним жилым этажом и неотапливаемым техпространством (на отм.+62,460 и +65,460), перекрытие между техпомещением (СС) надстройки кровли и неотапливаемым техпространством (на отм.+62,460 и +65,460)

Конструкция	δ , мм	λ , Вт/м°С	R , м ² °С/Вт
Цементно-песчаная стяжка, 1800кг/м ³ по прил Т СП50.13330.2012.	50	0,93	0,05
Утеплитель - жесткий экструдированный пенополистирол 35-45кг/м ³ по прил.Т СП50.13330.2012	50	0,036	1,39
Ж/б конструкция (плита), 2500кг/м ³ по прил Т СП50.13330.2012	200	2,04	0,10
	ав	8,7	0,11
	ан	12	0,08
$\sum R =$			1,74
Коэффициент теплотехнической однородности*	$r =$		0,84
Приведенное сопротивление теплопередаче составит	$R_o^{np}=r\bullet\sum R=$		1,46
Нормируемое значение сопротивления теплопередаче (техпомещение СС)	$R_o^H=$		0,43
Нормируемое значение сопротивления теплопередаче (жилая часть)	$R_o^H=$		0,71

Согласно СП 50.13330.2012, требования п.10.1 приложения Г выполняются, тогда по п.5.2 принимаем $m_p = 0.8$ (для перекрытий и покрытий)

$$R_o^H = R_o^{tp} \cdot m_p = 3,94 \cdot 0,8 = 3,15 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$$

Температура помещений отличается от принятых в расчете ГСОП, базовые значения R_o^{tp} умножаются на коэффициент, который рассчитывается по формуле (5.3): $n_t = (t_B^* - t_{от}^*) / (t_B - t_{от})$

$$R_o^H = R_o^{tp} \cdot n_t = 3,15 \cdot 0,14 = 0,43 \text{ м}^2\text{°C/Вт}, \text{ где } \begin{aligned} t_B^* &= 18,0 \text{ °C} \text{ техпомещение СС, маш.помещение} \\ t_{от}^* &= 15,0 \text{ °C} \text{ техпространство} \\ t_B &= 20,0 \text{ °C} \\ t_{от} &= -2,2 \text{ °C} \end{aligned}$$

Температура помещений отличается от принятых в расчете ГСОП, базовые значения R_o^{tp} умножаются на коэффициент, который рассчитывается по формуле (5.3): $n_t = (t_B^* - t_{от}^*) / (t_B - t_{от})$

$$R_o^H = R_o^{tp} \cdot n_t = 3,15 \cdot 0,23 = 0,71 \text{ м}^2\text{°C/Вт}, \text{ где } \begin{aligned} t_B^* &= 20,0 \text{ °C} \text{ жилая часть} \\ t_{от}^* &= 15,0 \text{ °C} \text{ техпространство} \\ t_B &= 20,0 \text{ °C} \\ t_{от} &= -2,2 \text{ °C} \end{aligned}$$

Перекрытие (ПР-4) 2-го и 1-го этажей над неотапливаемыми тамбурами (МОП жилой части, ЦИН, БКТ)

Конструкция	δ, мм	λ, Вт/м°С	R, м ² °С/Вт
Ж/б конструкция (плита), 2500кг/м³ по прил Т СП50.13330.2012	200	2,04	0,10
Утеплитель минераловатные плиты из каменного волокна плотностью 110-125 кг/м3 по прил.Т СП50.13330.2012	200	0,044	4,55
Слой влагозащиты, подвесной потолок	-	-	-
	ав	8,7	0,11
	ан	23	0,04
ΣR =			4,80
Коэффициент теплотехнической однородности*	r = 0,75		
Приведенное сопротивление теплопередаче составит	R _о ^{np} =r•ΣR=		3,60
Нормируемое значение сопротивления теплопередаче	R _о ^н =		3,57

Согласно СП 50.13330.2012, требования п.10.1 приложения Г выполняются, тогда по п.5.2 принимаем $m_p=0.8$ (для перекрытий и покрытий)

$$R_o^H = R_o^{np} \cdot m_p = 4,46 \cdot 0,8 = 3,57 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$$

Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подп.	Дата

Покрытие (П-1.1) неэксплуатируемое над лестнично-лифтовым узлом (ЛЛУ) и техническими помещениями

Конструкция	δ, мм	λ, Вт/м°С	R, м ² °С/Вт
Гидроизоляция, праймер. Расчетом не учитывается.	-	-	-
Цементно-песчаная стяжка, 1800кг/м³ по прил Т СП50.13330.2012 , армированная сеткой	50	0,93	0,05
Уклонообразующий слой из керамзитового гравия. Расчетом не учитывается.	-	-	-
Утеплитель - жесткий экструдированный пенополистирол 35-45кг/м³ по прил.Т СП50.13330.2012	160	0,036	4,44
Пароизоляция (Биполь ЭПП или аналог). Расчетом не учитывается.	-	-	-
Ж/б конструкция (плита), 2500кг/м³ по прил Т СП50.13330.2012	200	2,04	0,10
	ав	8,7	0,11
	ан	23	0,04
ΣR =			4,75
Коэффициент теплотехнической однородности*	r = 0,71		
Приведенное сопротивление теплопередаче составит	R _о ^{np} =r•ΣR= 3,38		
Нормируемое значение сопротивления теплопередаче (ЛЛУ)	R _о ^н = 3,25		
Нормируемое значение сопротивления теплопередаче(СС, тех.пом.лифта)	R _о ^н = 3,25		

Согласно СП 50.13330.2012, требования п.10.1 приложения Г выполняются, тогда по п.5.2 принимаем $m_p=0.8$ (для покрытия)

$$R_0^H = R_0^{TP} \cdot m_p = 4,46 \cdot 0,8 = 3,57 \text{ м}^2\text{°С/Вт}$$

Температура помещений отличается от принятых в расчете ГСОП, базовые значения R_0^{TP} умножаются на коэффициент, который рассчитывается по формуле (5.3): $n_t = (t_{в}^* - t_{от}^*) / (t_{в} - t_{от})$

$$R_0^H = R_0^{TP} \cdot n_t = 3,57 \cdot 0,91 = 3,25 \text{ м}^2\text{°С/Вт} \quad , \text{ где } \begin{aligned} t_{в}^* &= 18,0 \text{ °С ЛЛУ} \\ t_{от}^* &= -2,2 \text{ °С} \\ t_{в} &= 20,0 \text{ °С} \\ t_{от} &= -2,2 \text{ °С} \end{aligned}$$

Температура помещений отличается от принятых в расчете ГСОП, базовые значения R_0^{TP} умножаются на коэффициент, который рассчитывается по формуле (5.3): $n_t = (t_{в}^* - t_{от}^*) / (t_{в} - t_{от})$

$$R_0^H = R_0^{TP} \cdot n_t = 3,57 \cdot 0,91 = 3,25 \text{ м}^2\text{°С/Вт} \quad , \text{ где } \begin{aligned} t_{в}^* &= 18,0 \text{ °С техпомещения (СС, лифта)} \\ t_{от}^* &= -2,2 \text{ °С} \\ t_{в} &= 20,0 \text{ °С} \\ t_{от} &= -2,2 \text{ °С} \end{aligned}$$

Примечание: в покрытии предусматривается перфорация парапетов с устройством термовкладышей.
Согласно тому шифр ГКО-319/22-АР

Покрытие (ПР-5) над помещениями подземного этажа (техпомещения) в зоне неотапливаемых тамбуров 1-го и -1-го этажа (МОП, БКТ, ЦИН).

Расчёт представлен справочно, конструкция не входит в отапливаемую оболочку

Конструкция	δ, мм	λ, Вт/м°С	R, м²°С/Вт
Пол тамбура	-	-	-
Цементно-песчаная стяжка, 1800кг/м³ по прил Т СП50.13330.2012, армированная сеткой	30	0,93	0,03
Утеплитель - плиты жесткого пенополиизоцианурата (PIR), 31.1 кг/м³ по протоколу испытаний аккредитованной лаборатории №003/2017	100	0,023	4,348
Ж/б конструкция, 2500кг/м³ по прил Т СП50.13330.2012. Расчет не учитывается	-	-	-
	ав	8,7	0,11
	ан	23	0,04
ΣR =			4,54
Коэффициент теплотехнической однородности	r = 0,67		
Приведенное сопротивление теплопередаче составит	R _o ^{np} =r•ΣR= 3,04		
Нормируемое значение сопротивления теплопередаче (тамбур МОП)	R _o ^h = 2,79		
Нормируемое значение сопротивления теплопередаче (тамбур ЦИН)	R _o ^h = 2,18		
Нормируемое значение сопротивления теплопередаче (тамбур БКТ)	R _o ^h = 2,13		

Согласно СП 50.13330.2012, требования п.10.1 приложения Г выполняются, тогда по п.5.2

принимая $m_p=0.8$ (для перекрытий и покрытий)

$$R_o^H = R_o^{TP} \cdot m_p = 4,26 \cdot 0,8 = 3,41 \text{ м}^2\text{°С/Вт} \quad (\text{МОП жилой части})$$

$$R_o^H = R_o^{TP} \cdot m_p = 3,25 \cdot 0,8 = 2,60 \text{ м}^2\text{°С/Вт} \quad (\text{БКТ})$$

$$R_o^H = R_o^{TP} \cdot m_p = 3,33 \cdot 0,8 = 2,66 \text{ м}^2\text{°С/Вт} \quad (\text{ЦИН})$$

Температура помещений (МОП) отличается от принятых в расчете ГСОП, базовые значения R_o^{TP}

умножаются на коэффициент, который рассчитывается по формуле (5.3): $n_t = (t_B^* - t_{OT}^*) / (t_B - t_{OT})$

$$R_o^H = R_o^{TP} \cdot n_t = 3,41 \cdot 0,82 = 2,79 \text{ м}^2\text{°С/Вт}, \text{ где } \begin{aligned} t_B^* &= 16,0 \text{ °С} \text{ техпомещ. подземный этаж} \\ t_{OT}^* &= -2,2 \text{ °С} \\ t_B &= 20,0 \text{ °С} \\ t_{OT} &= -2,2 \text{ °С} \end{aligned}$$

Температура помещений БКТ отличается от принятых в расчете ГСОП, базовые значения R_o^{TP}

умножаются на коэффициент, который рассчитывается по формуле (5.3): $n_t = (t_B^* - t_{OT}^*) / (t_B - t_{OT})$

$$R_o^H = R_o^{TP} \cdot n_t = 2,60 \cdot 0,82 = 2,13 \text{ м}^2\text{°С/Вт}, \text{ где } \begin{aligned} t_B^* &= 16,0 \text{ °С} \text{ техпомещ. подземный этаж} \\ t_{OT}^* &= -2,2 \text{ °С} \\ t_B &= 20,0 \text{ °С} \\ t_{OT} &= -2,2 \text{ °С} \end{aligned}$$

Температура помещений ЦИН отличается от принятых в расчете ГСОП, базовые значения R_o^{TP}

умножаются на коэффициент, который рассчитывается по формуле (5.3): $n_t = (t_B^* - t_{OT}^*) / (t_B - t_{OT})$

$$R_o^H = R_o^{TP} \cdot n_t = 2,66 \cdot 0,82 = 2,18 \text{ м}^2\text{°С/Вт}, \text{ где } \begin{aligned} t_B^* &= 16,0 \text{ °С} \text{ техпомещ. подземный этаж} \\ t_{OT}^* &= -2,2 \text{ °С} \\ t_B &= 20,0 \text{ °С} \\ t_{OT} &= -2,2 \text{ °С} \end{aligned}$$

Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подп.	Дата

**Внутреннее перекрытие между помещениями 2-го жилого этажа и отапливаемым техпространством
для прокладки коммуникаций +6,360.**

Расчёт представлен справочно, конструкция не входит в отапливаемую оболочку

Конструкция	δ , мм	λ , Вт/м°С	R , м ² °С/Вт
Пол 2-го этажа	-	-	-
Ж/б конструкция (плита), 2500кг/м³ по прил Т СП50.13330.2012	200	2,04	0,10
Техпространство для прокладки коммуникаций +6,360			
	ав	8,7	0,11
	ан	6	0,17
$\Sigma R =$			0,38
Коэффициент теплотехнической однородности	$r =$ 0,91		
Приведенное сопротивление теплопередаче составит	$R_o^{np}=r \bullet \Sigma R=$ 0,35		
Нормируемое значение сопротивления теплопередаче	$R_o^H=$ 0,23		

Нормируемое сопротивление ограждающей конструкции определяем по формуле (5.4):

$$R_{норм} = (t_v - t_n) / (t_n - a_v) = 0,23 \text{ м}^2\text{°C/Вт} \quad , \text{ где}$$

$t_v =$	20,0 °C	жилое помещение
$t_n =$	16,0 °C	техпространство
$t^H =$	2,0 °C	норм. темпер. перепад
$a_v =$	8,7 м ² °C/Вт	коэф. теплоотдачи

Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подп.	Дата

Внутреннее перекрытие (ПР-6) между помещениями 1-го и -1-го этажа (МОП, ЦИН, БКТ) и отапливаемыми помещениями подземной части (автостоянка, техпомещения -1 и -2 уровня)

Конструкция	δ , мм	λ , Вт/м°С	R , м ² °С/Вт
Чистовая отделка пола первого этажа, стяжка цем.песчаным раствором. Расчетом не учитывается	-	-	-
Утеплитель минераловатные плиты из каменного волокна плотностью 110-125 кг/м3 по прил.Т СП50.13330.2012	40	0,044	0,91
Ж/б конструкция (плита), 2500кг/м³ по прил Т СП50.13330.2012	200	2,04	0,10
Подземная отапливаемая автостоянка, техпомещения	-	-	-
	ав	8,7	0,11
	ан	6	0,17
$\sum R =$			1,29
Коэффициент теплотехнической однородности	$r =$ 0,86		
Приведенное сопротивление теплопередаче составит	$R_o^{np}=r\bullet\sum R=$ 1,11		
Нормируемое значение сопротивления теплопередаче (МОП)	$R_o^H=$ 0,75		
Нормируемое значение сопротивления теплопередаче (БКТ)	$R_o^H=$ 0,60		
Нормируемое значение сопротивления теплопередаче (ЦИН)	$R_o^H=$ 0,64		

Нормируемое сопротивление ограждающей конструкции определяем по формуле (5.4):

$$R_{норм} = (t_v - t_n) / (t_n - a_v) = 0,75 \text{ м}^2\text{°C/Вт}, \text{ где}$$

$t_b =$	18,0 °C	помещение МОП
$t_H =$	5,0 °C	автостоянка, техпомещения
$t^H =$	2,0 °C	норм. темпер. перепад
$a_b =$	8,7 м²°C/Вт	коэф. теплоотдачи

Нормируемое сопротивление ограждающей конструкции определяем по формуле (5.4):

$$R_{норм} = (t_v - t_n) / (t_n - a_v) = 0,64 \text{ м}^2\text{°C/Вт}, \text{ где}$$

$t_b =$	19,0 °C	помещение ЦИН
$t_H =$	5,0 °C	автостоянка, техпомещения
$t^H =$	2,5 °C	норм. темпер. перепад
$a_b =$	8,7 м²°C/Вт	коэф. теплоотдачи

Нормируемое сопротивление ограждающей конструкции определяем по формуле (5.4):

$$R_{норм} = (t_v - t_n) / (t_n - a_v) = 0,60 \text{ м}^2\text{°C/Вт}, \text{ где}$$

$t_b =$	18,0 °C	помещение БКТ
$t_H =$	5,0 °C	автостоянка, техпомещения
$t^H =$	2,5 °C	норм. темпер. перепад
$a_b =$	8,7 м²°C/Вт	коэф. теплоотдачи

**Внутреннее перекрытие между помещениями 1-го этажа (ЦИН) и отапливаемым техпространством
для прокладки коммуникаций на отм.+6,360.**

Расчёт представлен справочно, конструкция не входит в отапливаемую оболочку

Конструкция	δ , мм	λ , Вт/м°С	R , м ² °С/Вт
Техпространство для прокладки коммуникаций +6,360	-	-	-
Ж/б конструкция (плита), 2500кг/м³ по прил Т СП50.13330.2012	200	2,04	0,10
Помещения ЦИН 1-го этажа			
	ав	8,7	0,11
	ан	6	0,17
$\Sigma R =$			0,38
Коэффициент теплотехнической однородности	$r =$ 0,91		
Приведенное сопротивление теплопередаче составит	$R_o^{np} = r \bullet \Sigma R =$ 0,35		
Нормируемое значение сопротивления теплопередаче (ЦИН)	$R_o^H =$ 0,14		

Нормируемое сопротивление ограждающей конструкции определяем по формуле (5.4):

$$R_{норм} = (t_b - t_n) / (t_n - a_b) = 0,14 \text{ м}^2\text{°C/Вт} \quad , \text{ где}$$

$t_b =$	19,0 °C	помещения 1-го этажа (ЦИН)
$t_n =$	16,0 °C	техпространство
$t^H =$	2,5 °C	норм. темпер. перепад
$a_b =$	8,7 м ² °C/Вт	коэф. теплоотдачи

Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подп.	Дата

В соответствии с СП 50.13330.2012 п.5.2 формула (5.4) приведенное сопротивление теплопередаче входных дверей техпомещений должно быть не менее:

$$R_{отр} = 0.6 \cdot R_o^H = 0,76 \text{ м}^2\text{°C/Вт, где } R_o^H = (t_b - t_n) / (\Delta t^H \cdot a_b) = 1,26 \text{ м}^2\text{°C/Вт, где } \begin{aligned} t_b &= 18,0 \text{ °C} \\ t_n &= -26,0 \text{ °C} \\ \Delta t^H &= 4,0 \text{ °C} \\ a_b &= 8,7 \text{ °C} \end{aligned}$$

В соответствии с СП 50.13330.2012 п.5.2 формула (5.4) приведенное сопротивление теплопередаче входных дверей ЛЛУ, МОП жилой части, внутренние двери неотапливаемых тамбуров должно быть не менее:

$$R_{отр} = 0.6 \cdot R_o^H = 0,76 \text{ м}^2\text{°C/Вт, где } R_o^H = (t_b - t_n) / (\Delta t^H \cdot a_b) = 1,26 \text{ м}^2\text{°C/Вт, где } \begin{aligned} t_b &= 18,0 \text{ °C} \\ t_n &= -26,0 \text{ °C} \\ \Delta t^H &= 4,0 \text{ °C} \\ a_b &= 8,7 \text{ °C} \end{aligned}$$

В соответствии с СП 50.13330.2012 п.5.2 формула (5.4) приведенное сопротивление теплопередаче входных дверей не жилых помещений (ЦИН) должно быть не менее:

$$R_{отр} = 0.6 \cdot R_o^H = 0,69 \text{ м}^2\text{°C/Вт, где } R_o^H = (t_b - t_n) / (\Delta t^H \cdot a_b) = 1,15 \text{ м}^2\text{°C/Вт, где } \begin{aligned} t_b &= 19,0 \text{ °C} \\ t_n &= -26,0 \text{ °C} \\ \Delta t^H &= 4,5 \text{ °C} \\ a_b &= 8,7 \text{ °C} \end{aligned}$$

В соответствии с СП 50.13330.2012 п.5.2 формула (5.4) приведенное сопротивление теплопередаче входных дверей не жилых помещений (БКТ) должно быть не менее:

$$R_{отр} = 0.6 \cdot R_o^H = 0,67 \text{ м}^2\text{°C/Вт, где } R_o^H = (t_b - t_n) / (\Delta t^H \cdot a_b) = 1,12 \text{ м}^2\text{°C/Вт, где } \begin{aligned} t_b &= 18,0 \text{ °C} \\ t_n &= -26,0 \text{ °C} \\ \Delta t^H &= 4,5 \text{ °C} \\ a_b &= 8,7 \text{ °C} \end{aligned}$$

В соответствии с СП 50.13330.2012 п.5.2 формула (5.4) приведенное сопротивление теплопередаче входных дверей переходных балконов должно быть не менее:

$$R_{отр} = 0.6 \cdot R_o^H = 0,76 \text{ м}^2\text{°C/Вт, где } R_o^H = (t_b - t_n) / (\Delta t^H \cdot a_b) = 1,26 \text{ м}^2\text{°C/Вт, где } \begin{aligned} t_b &= 18,0 \text{ °C} \\ t_n &= -26,0 \text{ °C} \\ \Delta t^H &= 4,0 \text{ °C} \\ a_b &= 8,7 \text{ °C} \end{aligned}$$

2.5. Санитарно-гигиеническое требование.

Температура внутренней поверхности ограждающих конструкций в зоне теплопроводных включений определялась в соответствии с п.5.7 СП50.13330.2012 по результатам расчетов температурных полей (в состав тома не включен, расчет (1) предоставляется по требованию).

Температура внутренней поверхности ограждающих конструкций (за исключением вертикальных светопрозрачных конструкций, т.е. с углом наклона к горизонту 45° и более) в зоне теплопроводных включений, в углах, в местах перехода от конструкций вне грунта к конструкциям в грунте, в оконных откосах - выше точки росы внутреннего воздуха при расчетной температуре наружного воздуха. Минимальная температура внутренней поверхности остекления вертикальных светопрозрачных конструкций (с углом наклона к горизонту 45° и более) - выше 3 °С. Минимальная температура внутренней поверхности непрозрачных элементов вертикальных светопрозрачных конструкций - выше точки росы внутреннего воздуха помещений при расчетной температуре наружного воздуха.

(1) Расчет выполнен ООО "Проект-2018" в программе "ELCUT" сертификат соответствия № РОСС.RU.НВ25.Н03458, выдан ООО "Рус-Тест" пер. № RA.RU.11НВ25. Расчет в состав тома не входит, предоставляется по требованию.

[illegible]

3.Расчёт теплотехнических показателей (корпус 1)

3.1 Показатель компактности

Показатель компактности здания определяется по формуле: $K_{\text{комп}} = A_{\text{н}}^{\text{сум}} / V_{\text{от}} = 0,193 \text{ м}^{-1}$
 $A_{\text{н}}^{\text{сум}} = 9488 \text{ м}^2$ сумма площадей по внутреннему обмеру всех наружных ограждений
 теплозащитной оболочки здания, м^2 .
 $V_{\text{от}} = 48930 \text{ м}^3$ отапливаемый объем здания, м^3 .

3.2 Удельная теплозащитная характеристика здания.

Расчет коэффициента n		
Перекрытие между жилыми помещениями верхнего этажа и техпространством	$t_{\text{в}}^* = 20,0 \text{ } ^\circ\text{C}$ внутр. воздуха помещения $t_{\text{от}}^* = 15,0 \text{ } ^\circ\text{C}$ наруж. воздуха помещения $t_{\text{в}} = 20,0 \text{ } ^\circ\text{C}$ внутр. воздуха по ГСОП $t_{\text{от}} = -2,2 \text{ } ^\circ\text{C}$ наруж. воздуха по ГСОП	n = 0,225
Лестнично-лифтовой узел (ЛЛУ)	$t_{\text{в}}^* = 18,0 \text{ } ^\circ\text{C}$ внутр. воздуха помещения $t_{\text{от}}^* = -2,2 \text{ } ^\circ\text{C}$ наруж. воздуха помещения $t_{\text{в}} = 20,0 \text{ } ^\circ\text{C}$ внутр. воздуха по ГСОП $t_{\text{от}} = -2,2 \text{ } ^\circ\text{C}$ наруж. воздуха по ГСОП	n = 0,910
Общественные помещения 1, -1го этажей. (см. примечание 1)	$t_{\text{в}}^* = 19,0 \text{ } ^\circ\text{C}$ внутр. воздуха помещения $t_{\text{от}}^* = -2,2 \text{ } ^\circ\text{C}$ наруж. воздуха помещения $t_{\text{в}} = 20,0 \text{ } ^\circ\text{C}$ внутр. воздуха по ГСОП $t_{\text{от}} = -2,2 \text{ } ^\circ\text{C}$ наруж. воздуха по ГСОП	n = 0,955
Между помещениями ЦИН, БКТ, МОП и отапливаемой подземной автостоянкой (см. примечание 1)	$t_{\text{в}}^* = 19,0 \text{ } ^\circ\text{C}$ внутр. воздуха помещения $t_{\text{от}}^* = 5,0 \text{ } ^\circ\text{C}$ наруж. воздуха помещения $t_{\text{в}} = 20,0 \text{ } ^\circ\text{C}$ внутр. воздуха по ГСОП $t_{\text{от}} = -2,2 \text{ } ^\circ\text{C}$ наруж. воздуха по ГСОП	n = 0,631
Между ЛЛУ и техпространством (над последним этажом); между техническими помещениями (СС) надстройки на кровле и техпространством (над последним этажом)	$t_{\text{в}}^* = 18,0 \text{ } ^\circ\text{C}$ внутр. воздуха помещения $t_{\text{от}}^* = 15,0 \text{ } ^\circ\text{C}$ наруж. воздуха помещения $t_{\text{в}} = 20,0 \text{ } ^\circ\text{C}$ внутр. воздуха по ГСОП $t_{\text{от}} = -2,2 \text{ } ^\circ\text{C}$ наруж. воздуха по ГСОП	n = 0,135
Ванные комнаты	$t_{\text{в}}^* = 24,0 \text{ } ^\circ\text{C}$ внутр. воздуха помещения $t_{\text{от}}^* = -2,2 \text{ } ^\circ\text{C}$ наруж. воздуха помещения $t_{\text{в}} = 20,0 \text{ } ^\circ\text{C}$ внутр. воздуха по ГСОП $t_{\text{от}} = -2,2 \text{ } ^\circ\text{C}$ наруж. воздуха по ГСОП	n = 1,180
Перекрытие надстройки на кровле над ЛЛУ, над техническими помещениями (СС, машинное помещение лифта) . Расчетom принята максимальная температура	$t_{\text{в}}^* = 18,0 \text{ } ^\circ\text{C}$ внутр. воздуха помещения $t_{\text{от}}^* = -2,2 \text{ } ^\circ\text{C}$ наруж. воздуха помещения $t_{\text{в}} = 20,0 \text{ } ^\circ\text{C}$ внутр. воздуха по ГСОП $t_{\text{от}} = -2,2 \text{ } ^\circ\text{C}$ наруж. воздуха по ГСОП	n = 0,910

Примечание 1:

Расчетom принято +19С худшее расчетное условие (помещение ЦИН температура +19С; помещения БКТ и МОП температура +18С.

Составляющие для расчета $k_{об}$ сведены в таблицу:

Наименование фрагмента		n	A _ф , м ²	$\frac{1}{R_{ср}}$ (м ² °C /Вт)	n·A _ф /R ^{пр} _о (Вт/°C)	%
Стены тип 1. по жилой части здания		1	822	1,92	428,8	7,0%
Стены тип 1. по ЛЛУ		0,910	1260		598,1	9,8%
Стены тип 1. Ванные комнаты		1,180	9		5,5	0,1%
Стены тип 1. общественные помещения 1-го этажа		0,955	132		65,8	1,1%
Стены тип 2. по жилой части здания		1	1272	2,32	547,4	8,9%
Стены тип 2. общественные помещения 1-го этажа		0,955	142		58,4	1,0%
Стены тип 2.1.		1	540	2,16	249,7	4,1%
Стены тип 2.2.		1	1130	2,12	532,6	8,7%
Стены тип 3.		0,955	37	2,86	12,4	0,2%
Стены между нежилыми помещениями первого этажа и неотапливаемыми тамбурами (МОП жилой части, ЦИН);					17,8	0,3%
Стены тип 4.		1	34	1,91	17,8	0,3%
Стены тип 5. Внутренние стены между ЛЛУ и неотапливаемым техпространством на отм.+62,460 и +65,460		0,135	56	0,27	28,4	0,5%
Стены тип 6.		0,955	12	2,86	4,0	0,1%
Стены тип 7.		0,955	31	1,99	14,9	0,2%
Стены тип 8.		0,631	342	1,32	163,5	2,7%
Стены между помещениями МОП, ЛЛУ (- 1-го этажа) и отапливаемой подземной автостоянкой (-1 уровень)					32,5	0,5%
Стены тип 9.		0,631	68	1,32	32,5	0,5%
Стены между помещениями 1-го и -1-го этажа и отапливаемой						
Нависающее перекрытие (ПР-1) второго этажа (над воздухозаборной шахтой 1-го этажа)		1	6	3,99	1,5	0,0%
Нависающие участки перекрытий (ПР-1.1) (в зоне входных групп 1-го и -1-го этажа)		1	4	3,78	1,1	0,0%
Покрытие (ПР-3) 1-го этажа (пол лоджии квартир 2-го этажа)		0,910	18	3,45	4,7	0,1%
Покрытие (ПР-3.1) 3-го этажа (пол лоджии квартир 4-го этажа)		1	2	3,63	0,6	0,0%
Перекрытие (ПР-4.1) квартир 4-го и 12-го этажей над лоджиями		1	7	3,75	1,9	0,0%
Перекрытие (ПР-2) между верхним жилым этажом и неотапливаемым техпространством (над верхним этажом)		0,225	470	1,46	72,5	1,2%
Перекрытие между техпомещением (СС) надстройки кровли и неотапливаемым техпространством (над верхним этажом)		0,135	19	1,46	1,8	0,0%
Перекрытие (ПР-4) 2-го и 1-го этажей над неотапливаемыми тамбурами (МОП жилой части, ЦИН, БКТ)		1	48	3,60	13,3	0,2%
Покрытие (П-1.1) неэксплуатируемое над лестнично-лифтовым узлом (ЛЛУ) и техническими помещениями		0,910	96	3,38	25,9	0,4%
Внутреннее перекрытие (ПР-6) между помещениями 1-го и -1-го этажа (МОП, ЦИН, БКТ) и отапливаемыми помещениями подземной части (автостоянка, техпомещения -1 и -2 уровня)		0,631	545	1,11	310,1	5,1%
Окна и балконные двери жилой части		1	2120	0,768	2760,4	45,1%
Окна ЛЛУ (надстройка на кровле)		0,910	8	0,77	9,5	0,2%
Витражные светопрозрачные стоечно-ригельные конструкции на 1-м и -1-м этажах		0,955	96	0,80	114,6	1,9%
Двери	Наружные двери (БКТ, ЦИН)	0,955	9	0,69	12,5	0,2%
	Наружные двери (ЛЛУ, МОП)	0,910	12	0,76	14,4	0,2%
	Двери тех.помещений, выход на кровлю (глухие)	0,910	6	0,76	7,2	0,1%
Двери переходных балконов		0,910	135	0,76	161,9	2,6%
Σ			9488		6121,0	100%

Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подп.	Дата

3.3 Удельная вентиляционная характеристика здания

Удельная вентиляционная характеристика здания равна:

$$K_{\text{вент}} = 0,28 * c * (L_{\text{вент}} * \rho_{\text{в}}^{\text{вент}} * n_{\text{вент}} * (1 - k_{\text{эф}}) + G_{\text{инф}} * n_{\text{инф}}) / (168 * V_{\text{от}}) = 0,081 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C})$$

, где:

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

$$\rho_{\text{в}}^{\text{вент}} = 353 / (273 + t_{\text{от}}) = 353 / (273 + (-2,2)) = 1,303 \text{ кг}/\text{м}^3$$

$$k_{\text{эф}} = 0$$

$$n_{\text{вент}} = 168 \text{ ч}$$

$$n_{\text{инф}} = 168 \text{ ч}$$

$$V_{\text{от}} = 48930,0 \text{ м}^3$$

Для расчета коэффициента полезного использования тепlopоступлений $\beta_{\text{кп}}$ вычисляем суммарное значение средней кратности воздухообмена здания за отопительный период:

$$\Sigma n_{\text{в}} = 0,261, \text{ где}$$

$$n_{\text{в1}} = 0,246 \text{ жилая часть}$$

$$n_{\text{в2}} = 0,006 \text{ общественные помещения (БКТ)}$$

$$n_{\text{в2}} = 0,009 \text{ общественные помещения (ЦИН)}$$

Средняя кратность воздухообмена: жилая часть

$$n_{\text{в}} = ((L_{\text{вент}} * n_{\text{вент}}) / 168 + (G_{\text{инф}} * n_{\text{инф}}) / (168 * \rho_{\text{в}}^{\text{вент}})) / (\beta_{\text{в}} * V_{\text{от}}) = 0,246 \text{ ч}^{-1}$$

, где принято в качестве $L_{\text{вент}}$ большее из двух значений: 7662 $\text{м}^3/\text{ч}$

$$L_{\text{вент}} = 0,35 * h_{\text{эт}} * A_{\text{об}} = 7661,6 \text{ м}^3/\text{ч}, \text{ где } h_{\text{этажа}} = 2,7 \text{ м}, A_{\text{об}} = 8107,5 \text{ м}^2 *$$

$$L_{\text{вент}} = 30 * m = 6270 \text{ м}^3/\text{ч}, \text{ где } m \text{ расч. кол-во жителей} = 209 \text{ чел.} *$$

Заселенность составляет 40 м^2 на человека

(Принято согласно данным раздела шифр ГКО-319/22-ОПЗ)

$$n_{\text{вент}} = 168 \text{ ч}$$

$$n_{\text{инф}} = 168 \text{ ч}$$

$$\beta_{\text{в}} = 0,85$$

$$\rho_{\text{в}}^{\text{вент}} = 1,3 \text{ кг}/\text{м}^3$$

$$V_{\text{от}} = 48930,0 \text{ м}^3$$

$$G_{\text{инф}} = 0,6 * \beta_{\text{в}} * V_{\text{ллу}} = 3325,2 \text{ кг}/\text{ч}, \text{ где } V_{\text{ллу}} = 6520,0 \text{ м}^3$$

Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подп.	Дата

Средняя кратность воздухообмена: общественные помещения (ЦИН)

$$n_v = ((L_{\text{вент}} * n_{\text{вент}}) / 168 + (G_{\text{инф}} * n_{\text{инф}}) / (168 * \rho_v^{\text{вент}})) / (\beta_v * V_{\text{от}}) = 0,009 \text{ ч}^{-1}$$

, где: $L_{\text{вент}} = 1200 \text{ м}^3/\text{ч}$ (Принято согласно данным раздела ГКО-319/22-ИОС4.1)
 $n_{\text{вент}} = 48 \text{ ч}$ (6 дней, 8 часов принято согласно данным раздела ГКО-319/22-ИОС6.2)
 $n_{\text{инф}} = 120 \text{ ч}$
 $\beta_v = 0,85$
 $\rho_v^{\text{вент}} = 1,3 \text{ кг/м}^3$
 $V_{\text{от}} = 48930,0 \text{ м}^3$
 $V_{\text{встр}} = 382,6 \text{ м}^3$ отапливаемый объем нежилых помещений
 $G_{\text{инф}} = 0,1 * \beta_v * V_{\text{встр}} = 32,52 \text{ кг/ч}$

Средняя кратность воздухообмена: общественные помещения (БКТ)

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

$$= ((950 * 45) / 168 + (23,0 * 123) / (168 * 1,3)) / (0,85 * 48930) =$$

$$= 0,006$$

, где: $L_{\text{вент}} = 950 \text{ м}^3/\text{ч}$ (Принято согласно данным раздела ГКО-319/22-ИОС4.2)
 $n_{\text{вент}} = 45 \text{ ч}$ (5 дней, 9 часов принято согласно данным раздела ГКО-319/22-ИОС6.2)
 $n_{\text{инф}} = 123 \text{ ч}$
 $\beta_v = 0,85$
 $\rho_v^{\text{вент}} = 1,3$
 $V_{\text{от}} = 48930 \text{ м}^3$ (надземная часть)
 $V_{\text{встр}} = 271 \text{ м}^3$
 $G_{\text{инф}} = 0,1 * \beta_v * V_{\text{встр}} = 23,0 \text{ кг/ч}$

3.4 Удельная характеристика бытовых тепловыделений здания

В случаях, когда здание состоит из нескольких зон, k находится для каждой зоны отдельно и значения суммируются.

$$k_{\text{быт}} = k_{\text{быт1}} + k_{\text{быт2}} = 0,058 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C})$$

Удельная характеристика бытовых тепловыделений жилой части здания определяется по формуле:

$$k_{\text{быт}} = q_{\text{быт}} \cdot A_{\text{ж}} / V_{\text{от}} / (t_{\text{в}} - t_{\text{от}}) = 0,057 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C})$$

, где: $A_{\text{ж}} = 5159,7 \text{ м}^2$;

$V_{\text{от}} = 48930,0 \text{ м}^3$; $t_{\text{в}} = 20 \text{ }^\circ\text{C}$; $t_{\text{от}} = -2,2 \text{ }^\circ\text{C}$

$q_{\text{быт}} = 12 \text{ Вт}/\text{м}^2$ по интерполяции между 17 и 10 Вт/м²

Заселенность составляет 40 м² на человека

(принято согласно данным раздела ГКО-319/22-ОПЗ)

, где $q_{\text{быт}}$ - величина бытовых тепловыделений на 1 м² площади жилых помещений ($A_{\text{ж}}$) или расчетной площади общественного здания ($A_{\text{р}}$), принимаемая для:

а) жилых зданий с расчетной заселенностью квартир менее 20 м² общей площади на человека $q_{\text{быт}} = 17 \text{ Вт}/\text{м}^2$;

б) жилых зданий с расчетной заселенностью квартир 45 м² общей площади и более на человека $q_{\text{быт}} = 10 \text{ Вт}/\text{м}^2$;

в) других жилых зданий - в зависимости от расчетной заселенности квартир по интерполяции величины $q_{\text{быт}}$ между 17 и 10 Вт/м²;

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

Удельная характеристика бытовых тепловыделений для общественных помещений здания определяется по формуле:

$$k_{\text{быт}} = q_{\text{быт}} \cdot A_{\text{р}} / V_{\text{от}} / (t_{\text{в}} - t_{\text{от}}) = 0,001 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C})$$

, где: $A_{\text{р}} = 185,8 \text{ м}^2$ расчетная площадь общественной части здания

$V_{\text{от}} = 48930,0 \text{ м}^3$; $t_{\text{в}} = 20 \text{ }^\circ\text{C}$; $t_{\text{от}} = -2,2 \text{ }^\circ\text{C}$

$q_{\text{адм}} = 4,1 \text{ Вт}/\text{м}^2$

Для общественных помещений зданий:

$$q_{\text{адм}} \text{ сумм} = 90 \text{ Вт/чел} \cdot N_{\text{раб}} + 700 \text{ Вт} + 10 \text{ Вт} \cdot 0,5 \cdot A_{\text{р}} = 2979,2 \text{ Вт}$$

, где: $N_{\text{раб}} = 15$ чел (принято согласно данным раздела ГКО-319/22-ИОС6.2)

, где: от людей в размере 90 Вт/чел;

от освещения (по мощности осветительных приборов - 700 Вт*);

от техники и технологического оборудования по 10 Вт на 1 м² при использовании 50 %.

* принято согласно данным раздела ГКО-319/22-ИОС1.1.2

Удельные тепловыделения в час за средние сутки составят: $q_{\text{адм}} = 4,1 \text{ Вт}/\text{м}^2$

С учетом рабочих часов в неделю: 6 дней; 12 часов.

Коэффициент неодновременности принят: 0,6

3.5 Удельная характеристика тепlopоступлений в здание от солнечной радиации

Определено по формуле: $k_{\text{рад}} = 11,6 * Q_{\text{рад}} / (V_{\text{от}} * \text{ГСОП}) = 0,022 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C})$

, где:

$$V_{OT} = 48930,0 \text{ m}^3$$

ГСОП= 4529 °С•сут/год

$$Q_{\text{рад}}^{\text{оп}} = 429631,5 \text{ МДж/год}$$

Расчет теплопоступлений через светопрозрачные конструкции от солнечной радиации в течение отопительного периода ($Q_{\text{рад}}^{\text{оп}}$) выполнен в соответствии с требованиями пункта Г.6 СП50.13330.2012 и в соответствии с п.10.3 СП345.1325800.2017 (расчет в состав тома не включён, предоставляется по требованию).

3.6 Расчетная удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания

$$q_{от}^p = k_{об} + k_{вент} - \beta_{кпи} * (k_{быт} + k_{рад}) = 0,142 \text{ Вт/(м}^3 \cdot ^\circ\text{C)} \quad , \text{ где}$$

$k_{об} = 0,125 \text{ Вт/(м}^3 \cdot ^\circ\text{C)}$, удельная теплозащитная характеристика здания.

$$k_{\text{вент}} = 0,081 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C}), \text{ удельная вентиляционная характеристика здания.}$$
$$k_{\text{быт}} = 0.058 \text{ Вт/(м}^3 \cdot ^\circ\text{С)}, \text{ удельная характеристика бытовых тепловыделений здания.}$$

$k_{\text{рад}} = 0,022 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C})$, удельная характеристика тепlopоступлений в здание от солнечной радиации.

$$\eta_{\text{кпн}} = 0,796 \text{ коэффициент полезного использования теплоступлений, определяемый по формуле}$$

$$\beta_{\text{кпи}} = K_{\text{рег}} / (1 + 0,5 * n_{\text{в}}) = 0,90 / (1 + 0,5 * 0,261) = 0,796, \text{ где}$$

$n_v = 0,261 \text{ ч}^{-1}$, средняя кратность воздухообмена здания за отопительный период

$K_{рег} = 0,9$ отопление с местными терморегуляторами и центральным авторегулированием на вводе

Полученное расчетное значение удельной характеристики расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания меньше нормируемого значения на: **-51,0%**

$$q_{OT}^p = 0,142 < q_{OT}^{Tp} = 0,29$$

Согласно п.7, требований, утв. Приказом Минстроя РФ от 17 ноября 2017 года N 1550/пр снижение не менее чем на 40% по отношению к базовому уровню выполняется:

$$q_{OT}^p = 0,142 < 0.6 * q_{OT}^{Tp} = 0,174$$

3.7 Удельный расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период

Удельный расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период q [кВт ч/(м³ год) или кВт ч/(м² год)] следует определять по формулам:

$$q = 0.024 * \text{ГСОП} * q_{\text{от}}^p = 15,4 \text{ кВт ч/(м}^3\text{ год)}$$

$$q = 0.024 * \text{ГСОП} * q_{\text{от}}^p * h = 60,1 \text{ кВт ч/(м}^2\text{ год)}$$

, где h - средняя высота здания, м, равная $V_{\text{от}}/A_{\text{от}} = 3,89$ м. , где $V_{\text{от}} = 48930$ м³
 $A_{\text{от}} = 12603,5$ м² ; ГСОП = 4529 °С•сут/год ; $q_{\text{от}}^p = 0,142$ Вт/(м³ ·°С)

Расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период следует определять по формуле:

$$Q_{\text{год}}^{\text{от}} = 0.024 * \text{ГСОП} * V_{\text{от}} * q_{\text{от}}^p = 755387 \text{ кВт ч/год}$$

Общие теплопотери здания за отопительный период определяются по формуле :

$$Q_{\text{год}}^{\text{общ}} = 0.024 * \text{ГСОП} * V_{\text{от}} * (k_{\text{об}} + k_{\text{вент}}) = 1095336 \text{ кВт ч/год}$$

, где $V_{\text{от}} = 48930$ м³ ; $k_{\text{об}} = 0,125$ Вт/(м³ ·°С) ; $k_{\text{вент}} = 0,081$ Вт/(м³ ·°С);
ГСОП = 4529 °С•сут/год ; $q_{\text{от}}^p = 0,142$ Вт/(м³ ·°С)

Энергетический паспорт проекта здания

1. Общая информация

Дата заполнения (чч.мм.гггг)	29.08.2024
Адрес здания	г. Москва, Горбунова ул., влд. 27 (ЗАО, 77:07:0004010:37)
Разработчик проекта	ООО «Проект-2018»
Адрес и телефон разработчика	г Москва, Ермолаевский пер, д 27 +7 (495) 114-50-59
Шифр проекта	ГКО-319/22-ЭЭ
Назначение здания, серия	Жилой комплекс со встроенно-пристроенными помещениями на 1-х этажах и подземной автостоянкой
Этажность, количество секций	20 этажей, две секции
Количество квартир	139
Расчетное количество жителей	209
Расчетное количество сотрудников	15
Размещение в застройке	Отдельно стоящая надземная часть, общая подземная часть
Конструктивное решение	железобетонный каркас

2. Расчетные условия

№ п.п	Наименование расчетных параметров	Обозн. параметра	Единица измерения	Расчетное значение
1	Расчетная температура наружного воздуха для проектирования теплозащиты	t_n	°C	-26
2	Средняя температура наружного воздуха за отопительный период	$t_{от}$	°C	-2,2
3	Продолжительность отопительного периода	$z_{от}$	сут/год	204
4	Градусо-сутки отопительного периода	ГСОП	°C•сут/год	4529
5	Расчетная температура внутреннего воздуха для проектирования теплозащиты	$t_{в}$	°C	20
6	Расчетная температура "теплого" неотапливаемого техпространства (над верхним этажом)	$t_{черд}$	°C	15
5	Расчетная температура отапливаемой подземной автостоянки	$t_{подп}$	°C	5
6	Расчетная температура отапливаемого техпространства для прокладки коммуникаций на отм.+6,360.	$t_{подп}$	°C	16

Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подп.	Дата

3. Показатели геометрические

N п.п	Показатель	Обозн. показателя и ед. изм.	Расчетное значение показателя	Фактич. значение показателя
8	Сумма площадей этажей здания	$A_{от}, м^2$	12562,6	
9	Площадь жилых помещений	$A_{ж}, м^2$	5159,7	
10	Расчетная площадь (общественных помещений)	$A_{р}, м^2$	204,2	
11	Отапливаемый объем	$V_{от}, м^3$	48930,0	
12	Коэффициент остекленности фасада здания	f	0,27	
13	Показатель компактности здания	$K_{комп}$	0,19	
14	Общая площадь наружных ограждающих конструкций здания	$A_{н}^{sum}, м^2$	9488,0	
	В том числе:			
	Стены тип 1.1. Основной тип (ж/б).	$A_{ст1}, м^2$	2223,0	
	Стены тип 1.2. Основной тип (газоблок).	$A_{ст2}, м^2$	1414,0	
	Стены тип 2.1.	$A_{ст3}, м^2$	540,0	
	Стены тип 2.2.	$A_{ст4}, м^2$	1130,0	
	Стены тип 3. Стены между нежилыми помещениями первого этажа и неотапливаемыми тамбурами (МОП жилой части, ЦИН);	$A_{ст5}, м^2$	37,0	
	Стены тип 4.	$A_{ст6}, м^2$	34,0	
	Стены тип 5. Внутренние стены между ЛЛУ и неотапливаемым техпространством на отм.+62,460 и +65,460	$A_{ст7}, м^2$	56,0	
	Стены тип 6.	$A_{ст8}, м^2$	12,0	
	Стены тип 7.	$A_{ст9}, м^2$	31,0	
	окон и балконных дверей	$A_{ок.1}, м^2$	2128,0	
	Окна лестнично-лифтовых узлов	$A_{ок.1}, м^2$	8,0	
	Витражные светопрозрачные стоечно-ригельные конструкции на 1-м и -1-м этажах	$A_{ок.2}, м^2$	96,0	
	Наружные двери (БКТ, ЦИН)	$A_{дв}, м^2$	9,0	
	Наружные двери (ЛЛУ, МОП)	$A_{дв}, м^2$	12,0	
	Двери тех.помещений, выход на кровлю (глухие)	$A_{дв}, м^2$	6,0	
	Двери переходных балконов	$A_{дв}, м^2$	135,0	
	Нависающее перекрытие (ПР-1) второго этажа (над воздухозаборной шахтой 1-го этажа)	$A_{покр}, м^2$	6,0	
	Покрытие (ПР-3) 1-го этажа (пол лоджии квартир 2-го этажа)	$A_{покр}, м^2$	18,0	
	Покрытие (ПР-3.1) 3-го этажа (пол лоджии квартир 4-го этажа)	$A_{покр}, м^2$	2,0	
	Перекрытие (ПР-4.1) квартир 4-го и 12-го этажей над лоджиями	$A_{покр}, м^2$	7,0	
	Перекрытие (ПР-2) между верхним жилым этажом и неотапливаемым техпространством (на отм.+62,460 и +65,460), перекрытие между техпомещением (СС) надстройки кровли и неотапливаемым техпространством (на отм.+62,460 и +65,460)	$A_{покр}, м^2$	489,0	
	Перекрытие (ПР-4) 2-го и 1-го этажей над неотапливаемыми тамбурами (МОП жилой части, ЦИН, БКТ)	$A_{покр}, м^2$	48,0	
	Покрытие (П-1.1) неэксплуатируемое над лестнично-лифтовым узлом (ЛЛУ) и техническими помещениями	$A_{покр}, м^2$	96,0	
	Внутреннее перекрытие (ПР-6) между помещениями 1-го и -1-го этажа (МОП, ЦИН, БКТ) и отапливаемыми помещениями подземной части (автостоянка, техпомещения -1 и -2 уровня)	$A_{покр}, м^2$	545,0	

Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подп.	Дата

4. Показатели теплотехнические

№ п.п	Показатель	Обозн. показат-я и ед. изм.	Норматив. значение показат-я	Расчетное значение показат-я	Фактич. Знач-е показ-я
15	Приведенное сопротивление теплопередаче наружных ограждений:	$R_{0r}, \text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$			
	Стены тип 1.1. Основной тип (ж/б).	$R_{o,ст1}^{np}$	1,88	1,92	
	Стены тип 1.2. Основной тип (газоблок).	$R_{o,ст2}^{np}$	2,22	2,32	
	Стены тип 2.1.	$R_{o,ст3}^{np}$	1,88	2,16	
	Стены тип 2.2.	$R_{o,ст4}^{np}$	1,88	2,12	
	Стены тип 3.				
	Стены между нежилыми помещениями первого этажа и	$R_{o,ст5}^{np}$	1,80	2,86	
	Стены тип 4.	$R_{o,ст6}^{np}$	0,42	1,91	
	Стены тип 5. Внутренние стены между ЛЛУ и неотапливаемым техпространством на отм.+62,460 и +65,460	$R_{o,ст7}^{np}$	0,25	0,27	
	Стены тип 6.	$R_{o,ст8}^{np}$	1,79	2,86	
	Стены тип 7.	$R_{o,ст8}^{np}$	1,79	1,99	
	окон и балконных дверей	$R_{o,ок1}^{np}$	0,66	0,768	
	Витражные светопрозрачные стоечно-ригельные конструкции на 1-м и -1-м этажах	$R_{o,ок2}^{np}$	0,65	0,80	
	окон лестнично-лифтовых узлов	$R_{o,ок4}^{np}$	0,60	0,768	
	Наружные двери (БКТ, ЦИН)	$R_{o,дв}^{np}$	0,69	0,69	
	Наружные двери (ЛЛУ, МОП)	$R_{o,дв}^{np}$	0,69	0,69	
	Двери тех.помещений, выход на кровлю (глухие)	$R_{o,дв}^{np}$	0,76	0,76	
	Двери переходных балконов	$R_{o,дв}^{np}$	0,76	0,76	
	Нависающее перекрытие (ПР-1) второго этажа (над воздухозаборной шахтой 1-го этажа)	R_{po}^{np}	3,57	3,99	
	Нависающие участки перекрытий (ПР-1.1) (в зоне входных групп 1-го и -1-го этажа)	R_{po}^{np}	3,57	3,78	
	Покрытие (ПР-3) 1-го этажа (пол лоджии квартир 2-го этажа)	R_{po}^{np}	2,66	3,45	
	Покрытие (ПР-3.1) 3-го этажа (пол лоджии квартир 4-го этажа)	R_{po}^{np}	3,57	3,63	
	Перекрытие (ПР-4.1) квартир 4-го и 12-го этажей над лоджиями	R_{po}^{np}	3,57	3,75	
	Перекрытие (ПР-2) между верхним жилым этажом и неотапливаемым техпространством (на отм.+62,460 и +65,460), перекрытие между техпомещением (СС) надстройки кровли и неотапливаемым техпространством (на отм.+62,460 и +65,460)	R_{po}^{np}	0,71	1,46	
	Перекрытие (ПР-4) 2-го и 1-го этажей над неотапливаемыми тамбурами (МОП жилой части, ЦИН, БКТ)	R_{po}^{np}	3,57	3,60	
	Покрытие (П-1.1) неэксплуатируемое над лестнично-лифтовым узлом (ЛЛУ) и техническими помещениями	R_{po}^{np}	3,25	3,38	
	Внутреннее перекрытие (ПР-6) между помещениями 1-го и -1-го этажа (МОП, ЦИН, БКТ) и отапливаемыми помещениями подземной части (автостоянка, техпомещения -1 и -2 уровня)	R_{po}^{np}	0,75	1,11	

Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подп.	Дата

5. Показатели вспомогательные

№ п.п	Показатель	Обозн. показателя и ед. изм.	Нормир-е значение показателя	Расчетное проектное значение
16	Общий коэф. теплопередачи здания	К _{общ} , Вт/(м ² °C)		0,65
17	Средняя кратность воздухообмена здания за отопительный период при удельной норме воздухообмена	n _а , ч ⁻¹		0,261
18	Удельные бытовые тепловыделения в здании	q _{быт} , Вт/м ²		12,0
19	Тарифная цена тепловой энергии для проектируемого здания	С _{тепл} , руб/кВт ч	-	-

6. Удельные характеристики

№ п.п	Показатель	Обозн. показателя и ед. изм.	Нормир-е значение показателя	Расчетное проектное значение
20	Удельная теплозащитная характеристика здания	к _{об} , Вт/(м ³ °C)	0,171	0,125
21	Удельная вентиляционная характеристика здания	к _{вент} , Вт/(м ³ °C)		0,081
22	Удельная характеристика бытовых тепловыделений здания	к _{быт} , Вт/(м ³ °C)		0,058
23	Удельная характеристика тепlopоступлений в здание от солнечной радиации	к _{рад} , Вт/(м ³ °C)		0,022

Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подп.	Дата

7. Коэффициенты			
N п.п	Показатель	Обозн. показателя и ед. изм.	Нормир-е значение показателя
26	Коэффициент эффективности рекуператора	кэф	0

8. Комплексные показатели расхода тепловой энергии			
№ п.п.	Показатель	Обозначение показателя и ед. изм.	Значение показателя
29	Расчетная удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период	$q_{от}^p$, Вт/(м ³ •°С) [Вт/(м ² •°С)]	0,142
30	Нормируемая удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период	$q_{от}^{тр}$, Вт/(м ³ •°С) [Вт/(м ² •°С)]	0,29
31	Класс энергосбережения	Очень высокий	A+
32	Соответствует ли проект здания нормативному требованию		Да

9. Энергетические нагрузки здания				
N п.п	Показатель	Обозначение	Единица измерений	Значение показателя
33	Удельный расход тепл-й энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период	q	кВт•ч/(м³ год)	15,4
			кВт•ч/(м² год)	60,1
34	Расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период	Q _{от} ^{год}	кВт•ч/(год)	755387
35	Общие теплопотери здания за отопительный период	Q _{общ} ^{год}	кВт•ч/(год)	1095336

Расчет суммарного удельного годового расхода энергетических ресурсов (согласно Приказа Минстроя России №399/пр)

$$q^{OT} = Q_{OT} / (A_{KV} + A_{\text{Полезн.нж}}) = 755387 / (7944,4 + 183,8) = 92,9 \text{ кВт}\cdot\text{ч}/\text{м}^2$$

Для расчетного ГСОП= 4529 °С•сут/год составляет $q_n = 88,0$ кВт·ч/м² что меньше расчетного удельного расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию

$$q^{гв} = Q_{гв} / (A_{кв} + A_{нж}) = 56,1 \text{ кВт} \cdot \text{ч} / \text{м}^2$$

(расчет выполнен согласно п. 7.2 «Методические рекомендации по расчету энергопотребления зданий и определения класса энергетической эффективности», утвержденные 31.12.2019 М.Ш. Хуснулиным и предоставляется по требованию)

qэ = 10 кВт·ч/м2 (по примечанию к табл. N1 приказа №399)

$$q_{\text{сум}} = q_{\text{от}} + q_{\text{гв}} + q_{\text{э}} = 92,9 + 56,1 + 10,0 = 159,0 \text{ кВт}\cdot\text{ч}/\text{м}^2$$

$100 * (159,0 - 233,0) / 233,0 = -31,8 \%$, что соответствует классу энергетической эффективности «В» (п. 27 Таблица 2 Приказа Минстроя России №399/пр).

Удельное энергопотребление на отопление, вентиляцию, горячее водоснабжение, электроэнергию на общедомовые нужды не превышает 160 кВт ч/кв.м (выполняется требование п.10 Задания на проектирования (пункт 8.2 постановления Правительства Москвы от 01.08.2017 №497 «О Программе реновации жилищного фонда в городе Москве»))

МИНИСТЕРСТВО СТРОИТЕЛЬСТВА
И ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ (МИНСТРОЙ РОССИИ)

г. Москва, ул.Садовая-Самотечная, д.10, стр.1

ТЕХНИЧЕСКОЕ СВИДЕТЕЛЬСТВО

О ПРИГОДНОСТИ ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ
НОВОЙ ПРОДУКЦИИ И ТЕХНОЛОГИЙ, ТРЕБОВАНИЯ К КОТОРЫМ
НЕ РЕГЛАМЕНТИРОВАНЫ НОРМАТИВНЫМИ ДОКУМЕНТАМИ ПОЛНОСТЬЮ
ИЛИ ЧАСТИЧНО И ОТ КОТОРЫХ ЗАВИСЯТ БЕЗОПАСНОСТЬ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

№ 6772-23

г. Москва

Выдано

03 марта 2023 г.

Настоящим техническим свидетельством подтверждается пригодность для применения в строительстве новой продукции указанного наименования.

Техническое свидетельство подготовлено с учетом обязательных требований строительных, санитарных, пожарных, промышленных, экологических, а также других норм безопасности, утвержденных в соответствии с действующим законодательством.

ЗАЯВИТЕЛЬ

АО «Хилти Дистрибьюшн Лтд»
Россия, 141402, Московская обл., г. Химки, ул. Ленинградская, стр.25,
комн. 15.26, Бизнес-центр МЕВЕ one Khimki Plaza, 14 этаж
Тел.: 8 800 792-52-52; e-mail: Russia@hilti.com

РАЗРАБОТЧИК

АО «Хилти Дистрибьюшн Лтд»
Россия, 141402, Московская обл., г. Химки, ул. Ленинградская, стр.25,
комн. 15.26, Бизнес-центр МЕВЕ one Khimki Plaza, 14 этаж

**НАИМЕНОВАНИЕ
ПРОДУКЦИИ**

Конструкции навесной фасадной системы с воздушным зазором
HILTI «VFH Composite»

ПРИНЦИПИАЛЬНОЕ ОПИСАНИЕ ПРОДУКЦИИ - комплект изделий, состоящий из несущих и опорных кронштейнов, вертикальных и горизонтальных направляющих из алюминиевых сплавов или из коррозионностойкой стали (только кронштейны), теплоизоляционных изделий, ветрозащитного материала (при необходимости), облицовки в виде кассет и панелей из стальных и алюминиевых композитных материалов, алюминиевых или медных сплавов, оцинкованной стали с антикоррозионным покрытием или коррозионностойкой стали (в т.ч. сайдинга и профилированного листа), деталей примыкания системы к строительному основанию и крепежных изделий.

НАЗНАЧЕНИЕ И ДОПУСКАЕМАЯ ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ - для устройства облицовки фасадов и утепления стен с наружной стороны зданий и сооружений различного назначения (за исключением классов функциональной пожарной опасности Ф1.1 и Ф4.1 в случае применения облицовочных и/или ветрозащитных материалов группы горючести Г1) в местностях, относящихся к различным ветровым районам с различными геологическими и геофизическими условиями - в соответствии с подтвержденной расчетами и испытаниями

несущей способностью конструкций и с учетом ограничений, приведенных в приложении, а также к районам с различными температурно-климатическими условиями - в соответствии с результатами теплотехнических расчетов, в слабоагрессивной и среднеагрессивной внешней среде при выполнении мер по защите от коррозии.

ПОКАЗАТЕЛИ И ПАРАМЕТРЫ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ НАДЕЖНОСТЬ И БЕЗОПАСНОСТЬ ПРОДУКЦИИ - форма и размеры конструктивных элементов - в соответствии с альбомом технических решений и рабочими чертежами, представленными заявителем, показатели прочности и устойчивости - в соответствии с результатами прочностных расчетов системы для соответствующих значений ветровой нагрузки в районе строительства с учетом пульсационной составляющей, класс пожарной опасности - К0 при соблюдении условий, приведенных в приложении, толщина слоя теплоизоляции определяется расчетом, номинальный размер воздушного зазора - 60 мм.

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ПРОИЗВОДСТВА, ПРИМЕНЕНИЯ И СОДЕРЖАНИЯ ПРОДУКЦИИ, КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА - соответствие конструкций, технологии и контроля качества требованиям нормативной, конструкторской, технологической и проектной документации, в т.ч. описанным в приложении и в обосновывающих техническое свидетельство материалах, выполнение расчетов, испытаний и конструктивных решений в соответствии с приложением.

ПЕРЕЧЕНЬ ДОКУМЕНТОВ, ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ПРИ ПОДГОТОВКЕ ТЕХНИЧЕСКОГО СВИДЕТЕЛЬСТВА - альбом технических решений конструкций, заключения специализированных организаций по несущей способности, оценке коррозионной стойкости и долговечности, пожарной безопасности, законодательные акты и нормативные документы, указанные в приложении.

Приложение: заключение Федерального автономного учреждения «Федеральный центр нормирования, стандартизации и технической оценки соответствия в строительстве» (ФАУ «ФЦС») от 02 марта 2023 г. на 23 л.

Настоящее техническое свидетельство о подтверждении пригодности продукции указанного наименования действительно до 03 марта 2025 г.

Директор
Федерального автономного
учреждения «Федеральный центр
нормирования, стандартизации и
технической оценки соответствия в
строительстве»



А.В. Копытин

Зарегистрировано 03 марта 2023 г., регистрационный № 6772-23,
заменяет ранее действовавшее техническое свидетельство № 6153-20 от 30 ноября 2020 г.

Примечание: подписано директором ФАУ «ФЦС» в соответствии с Приказом Минстроя России от 1 июня 2022 г. № 443/пр

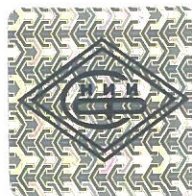
В подлинности настоящего документа можно удостовериться по тел.: (495)647-15-80(доб. 56015), (495)133-01-57(доб.108)

№ 00284



федеральное государственное бюджетное учреждение
«Научно-исследовательский институт строительной физики
Российской академии архитектуры и строительных наук» (НИИСФ РААСН)

Research Institute of Building Physics
Russian Academy of Architecture and Construction Science (NIISF RAACS)



ЗАКЛЮЧЕНИЕ №4/12220

Основание для проведения испытаний: Договор № 12220(2016) от «24» октября 2016 г.

Наименование продукции: плиты минераловатные теплоизоляционные ВЕНТИ БАТТС ОПТИМА, ВЕНТИ БАТТС Н, ВЕНТИ БАТТС Н ОПТИМА, ВЕНТИ БАТТС

Цель испытаний: определение теплопроводности при температуре 10 °С, 25 °С в сухом состоянии и при условиях эксплуатации А и Б

Производитель продукции: ООО «РОКВУЛ-СЕВЕР»

Предъявитель образцов продукции: ООО «РОКВУЛ»

Адрес: 143985, Московская область, г. Балашиха, микрорайон Железнодорожный, ул. Автозаводская, д. 48А

Сведения об испытываемых образцах: размер испытываемых образцов 0,25х0,25х0,05м (для ВЕНТИ БАТТС ОПТИМА 0,25х0,25х0,03м)

Количество испытываемых образцов: 5 штук

Методика испытаний: ГОСТ 7076-99, ГОСТ EN 12085

Средства испытаний: измеритель теплопроводности ИТП-МГ4 «250» (свидетельство о поверке № 20536/16, выдано 4.10.2016 г., действительно до 3.10.2018 г.); дополнительные средства испытаний описаны в Приложении №1 к настоящему Заключению

Дата испытания образцов: 19.12-30.12.2016 г.

**Плиты минераловатные теплоизоляционные
ВЕНТИ БАТТС ОПТИМА, ВЕНТИ БАТТС Н, ВЕНТИ БАТТС Н ОПТИМА, ВЕНТИ БАТТС
производства ООО «РОКВУЛ-СЕВЕР» имеют следующие показатели теплопроводности:**

Марка плит	Теплопроводность, Вт/(м·°С)			
	В сухом состоянии, λ_{10}	В сухом состоянии, λ_{25}	Расчетные значения* при условиях эксплуатации А и Б	
			λ_A	λ_B
ВЕНТИ БАТТС ОПТИМА	0,033	0,035	0,037	0,038
ВЕНТИ БАТТС Н	0,036	0,038	0,039	0,040
ВЕНТИ БАТТС Н ОПТИМА	0,036	0,038	0,039	0,041
ВЕНТИ БАТТС	0,034	0,036	0,037	0,039

* - расчетная влажность для условий эксплуатации А и Б составляет соответственно 1 % и 2%

Методика испытаний приведены в Приложении №1 к настоящему Заключению на 1 стр.

Глав.науч.сотр. лаб. строительной теплофизики,
д.т.н., проф.

Ответственный исполнитель:
с.н.с., к.т.н.

Гагарин

В.Г. Гагарин

П.П. Пастушков

Испытания проводились на 5-ти образцах плит минераловатных теплоизоляционных ВЕНТИ БАТТС ОПТИМА, ВЕНТИ БАТТС Н, ВЕНТИ БАТТС Н ОПТИМА, ВЕНТИ БАТТС производства ООО «РОКВУЛ-СЕВЕР» размерами 0,25x0,25x0,05 м на измерителе теплопроводности ИТП-МГ4 «250» (свидетельство о поверке № 20536/16, выдано 4.10.2016 г., действительно до 3.10.2018 г.) при средней температуре 10 °С и 25 °С в соответствии с методикой ГОСТ 7076-99 в сухом состоянии и состоянии естественной влажности (равновесной с окружающим воздухом) с 19-го по 30-е декабря 2016 г. За результат испытаний принимались среднеарифметические значения теплопроводности всех испытанных образцов.

Для проведения испытаний так же использовалось следующее оборудование: сушильный шкаф LOIP LF-60/350-GG1, температурный диапазон испытаний до +110 °С; климатическая камера СМ 5/100-120 ТВО, температурный диапазон испытаний от +5 °С до +100 °С, диапазон установки относительной влажности воздуха от 40% до 95%; весы лабораторные ВМ-510Д, класс точности лабораторных весов - высокий (II) (свидетельство о поверке №229621, выдано 16.06.2016 г., действительно до 15.06.2017 г.).

Расчетные значения теплопроводности при условиях эксплуатации А и Б находились по формулам:

$$\lambda_A = \lambda_0(1 + \eta \cdot w_A), \lambda_B = \lambda_0(1 + \eta \cdot w_B),$$

где λ_0 – теплопроводность материала в сухом состоянии, Вт/(м·°С); η – коэффициент теплотехнического качества, 1/%; w_A, w_B – расчетные влажности по массе для условий эксплуатации А и Б, %.

Коэффициент теплотехнического качества рассчитывался по формуле: $\eta = \frac{\Delta\lambda}{\lambda_0}$, где $\Delta\lambda$ – приращение теплопроводности на 1% влажности, Вт/(м·°С·%), которое находится по формуле: $\Delta\lambda = \frac{\lambda' - \lambda_0}{w'}$, где λ' – теплопроводность в состоянии естественной влажности, Вт/(м·°С); w' – равновесная с окружающим воздухом влажность материала по массе, %.

Ответственный исполнитель:
С.Н.С., К.Т.Н.



П.П. Пастушков



федеральное государственное бюджетное учреждение
«Научно-исследовательский институт строительной физики
Российской академии архитектуры и строительных наук»
(НИИСФ РААСН)

Research Institute of Building Physics
Russian Academy of Architecture and Construction Sciences
(NIISF RAACS)

Исх. от _____ № _____ Вх. _____

Испытательный центр «ФАСАДЫ-СПК»

Почтовый адрес: 127238, г.Москва, Локомотивный проезд 21
Юридический адрес: 127238, г.Москва, Локомотивный проезд 21
Фактический адрес: 127238, г.Москва, Локомотивный проезд 21
Телефон/ факс: (495) 482-40-76, 482-40-60



Аттестат
аккредитации № РОСС.RU.0001.21CM84
Действителен до 06.10.2016 г.

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ № 31/100

Основание для проведения испытаний Договор 53100(2011) от 01.09.11 г.
№ договора на проведение испытаний

Наименование продукции Конструкция ограждающая светопрозрачная навесная из алюми-
ниевых профилей для стоечно-ригельной фасадной системы CW50 «REYNAERS Aluminium»,
изготовленный согласно ТУ 5272-001-73536004-2012, код ОКП 52 7100

Изготовитель ООО «Рейнарс Рус», г. Москва, Большой Коптевский проезд, д.10, корп.2
(наименование, адрес)

Сведения об испытанных образцах конструкция ограждающая светопрозрачная навесная из
алюминиевых профилей для стоечно-ригельной фасадной системы CW50 «REYNAERS Aluminium»,
размером 2450x3050мм, состоящая из 3 типов заполнения:

1. светопрозрачное с двухкамерным стеклопакетом СПД 83И-14Ar-6M1-14Ar-И9CM4 (С/П 8SG HP NEUTRAL 61/42-14AR-6-14AR-4.4.2LOW-E ClimaGuard N), с профилем CW50;
 2. открывающийся элемент со светопрозрачным заполнением с двухкамерным стеклопакетом СПД 83И-14Ar-6M1-14Ar-И9CM4 (С/П 8SG HP NEUTRAL 61/42-14AR-6-14AR-4.4.2LOW-E ClimaGuard N), с профилем CW50 и с профилем из алюминиевых сплавов CS86;
 3. непрозрачное заполнение - панель Panel, размером 1176X776мм
- Отношение площади остекления к площади конструкции $\beta=0,88$.

Маркировка Испытательного центра СРФ(А1)-31/100/ИЦ-1

Методики испытаний ГОСТ 26602.1-99, ГОСТ 26602.2-99, ГОСТ 26602.5-99

Дата получения образца 14.02.12 г.

Дата испытания 27.02.12-09.03.12 г.

Результаты испытаний приведены в приложении №1-4



ЗАКЛЮЧЕНИЕ:

Приведенное сопротивление теплопередаче конструкции ограждающая светопрозрачной навесной из алюминиевых профилей для стоечно-ригельной фасадной системы CW50 «REYNAERS Aluminium» при $t_{в}=+20,1^{\circ}\text{C}$, $t_{н}=-28,2^{\circ}\text{C}$:

- светопрозрачной с двухкамерным стеклопакетом СПД 83И-14Ar-6M1-14Ar-И9CM4 (С/П 8SG HP NEUTRAL 61/42-14AR-6-14AR-4.4.2LOW-E), с профилем CW50 составляет $R_{0}^{np} = 0,85 \text{ м}^2 \text{ }^{\circ}\text{C/Вт}$. Класс по приведенному сопротивлению теплопередаче согласно таб.2 ТУ 5272-001-73536004-2012 - А2;

- открывающийся элемент со светопрозрачным заполнением с двухкамерным стеклопакетом СПД 83И-14Ar-6M1-14Ar-И9CM4 (С/П 8SG HP NEUTRAL 61/42-14AR-6-14AR-4.4.2LOW-E ClimaGuard N), с профилем CW50 и с профилем из алюминиевых сплавов CS86 составляет $R_{0}^{np} = 0,80 \text{ м}^2 \text{ }^{\circ}\text{C/Вт}$. Класс по приведенному сопротивлению теплопередаче согласно таб.2 ТУ 5272-001-73536004-2012 - А2.

Согласно таблице 4 СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий» испытанные светопрозрачные конструкции могут быть применены в жилых и общественных зданиях на всей территории России. Все испытанные светопрозрачные конструкции по приведенному сопротивлению теплопередаче соответствуют требованиям п.7.9 МГСН 4.19-2005 для высотных зданий.

Сопротивление теплопередаче непрозрачного заполнения панель Panel, размером 1176X776мм составляет $R_{0}^{np} = 1,13 \text{ м}^2 \text{ }^{\circ}\text{C/Вт}$ при $t_{в}=+20,1^{\circ}\text{C}$, $t_{н}=-28,2^{\circ}\text{C}$.

Воздухопроницаемость конструкции ограждающей светопрозрачной навесной из алюминиевых профилей для стоечно-ригельной фасадной системы CW50 «REYNAERS Aluminium» по ГОСТ 26602.2-99 при $\Delta p = 100 \text{ Па}$ составляет $0,73 \text{ м}^3/(\text{ч}\cdot\text{м}^2)$, при $\Delta p = 600 \text{ Па}$ составляет $1,88 \text{ м}^3/(\text{ч}\cdot\text{м}^2)$. Согласно испытаниям на водопроницаемость по ГОСТ 26602.2-99, конструкция непроницаема при $\Delta p = 900 \text{ Па}$. Класс по воздухо-водопроницаемости согласно таб.3 ТУ 5272-001-73536004-2012 - А2.

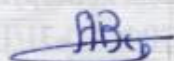
По сопротивлению ветровой нагрузке конструкции ограждающей светопрозрачной навесной из алюминиевых профилей для стоечно-ригельной фасадной системы CW50 «REYNAERS Aluminium» по ГОСТ 26602.5-99 удовлетворяет требованиям ТУ 5272-001-73536004-2012 для значения 600Па. Класс по сопротивлению ветровой нагрузке согласно таб.5 ТУ 5272-001-73536004-2012 Конструкции светопрозрачные фасадные навесные стоечно-ригельные из алюминиевых профилей «REYNAERS Aluminium»- А3.

Звукоизоляция воздушного шума потока городского транспорта конструкции светопрозрачной фасадной навесной модульной из алюминиевых профилей «REYNAERS Aluminium» системы CW50 составляет $R_{\text{Атранс}} = 37 \text{ дБА}$. Согласно таб.4 ТУ 5272-001-73536004-2012 класс по звукоизоляции воздушного шума потока городского транспорта А3.

Руководитель ИИ «ФАСАДЫ-СПК»

М.П.




(подпись)

Верховский А.А.

(Фамилия И.О.)



RA.RU.21AP87



Общество с ограниченной ответственностью

«Сибкадемсертификация»

(ООО «Сибкадемсертификация»)

Адрес места нахождения юридического лица: 630005, Россия, г. Новосибирск, ул. Некрасова, 50

тел: +7 (383) 362-12-12, e-mail: stroyser@inbox.ru



Испытательный центр «Строительных материалов, конструкций и веществ»

Адрес места осуществления деятельности: 630024, г. Новосибирск, ул. Бетонная, 14

тел: +7 (383) 361-21-06, e-mail: sibniistroy@mail.ru



УТВЕРЖДАЮ
Руководитель ИЦ

В.И.Белан
2021 г.

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЯ № 163-21 от 11 августа 2021 г.

Задание на проведение испытаний № б/н от 02.06.2021 г.

(основание для проведения испытаний, номер, дата)

ООО «Компания «Оконный континент», Юр. адрес 142279, Московская область, Серпуховский район, рабочий поселок Оболенск, корпус 72, Факт. адрес 142279, Московская область, Серпуховский район, рабочий поселок Оболенск, корпус 72, ИНН 7713653083, ОГРН 1087746612623

(наименование и адрес заказчика, ИНН, ОГРН/аттестат аккредитации при наличии)

Оконный блок ОП ОСП 1460x1320 - 2 шт., балконный дверной блок БП 2175x720-1 шт., изготовлены из поливинилхлоридного профиля «VEKA Euroline», 3 камерный, 58 мм, установлены уплотнительные прокладки. В створках: фурнитура FORNAX и клапан AirBox Comfort (без фрезеровки). Светопрозрачная часть – двухкамерные стеклопакеты с алюминиевыми рамками 32 мм: СПД 4М1-10Ar-И4-10Ar-И4 (32 мм, с аргоном и двумя энергосберегающими стеклами); Отношение площади остекления к общей площади оконного блока $F_{св}/F_o=0,65$. Угловые сварные соединения 250x250 мм (створка/коробка) в кол-ве 6 шт. Дата изготовления 11.05.2021 г.

(наименование, идентификация объекта испытаний)

Образцы упакованы и промаркированы.

(описание, состояние образца)

Дата регистрации образцов в лаборатории 21.06.2021 г.

(дата получения объекта испытаний)

Акт отбора образцов №б/н от 02.06.2021 г., образцы предоставлены заказчиком

(номер и дата акта отбора образцов)

Дата начала испытаний 21.06.2021 г., дата окончания испытаний 06.08.2021 г.

(дата начала и окончания испытаний)

ГОСТ 24033-2018 «Окна, двери, ворота. Методы механических испытаний», ГОСТ 30674-99 «Блоки оконные из поливинилхлоридных профилей. Технические условия», ГОСТ 26602.1-99 «Блоки оконные и дверные. Методы определения сопротивления теплопередаче», ГОСТ 26602.2-99 «Блоки оконные и дверные. Методы определения воздухо- и водопроницаемости», ГОСТ 26602.3-2016 «Блоки оконные и дверные. Метод определения звукоизоляции»,

Лист 1 Листов 5

* Результаты относятся к объектам, прошедшим испытания.

* Испытательный центр (ИЦ) не несет ответственность, когда информация по испытанию предоставлена заказчиком и может повлиять на достоверность результатов.

* Если образцы для испытаний предоставлены заказчиком, то полученные результаты относятся к предоставленному заказчиком образцу.

* Воспроизводить протокол испытаний (частично или полностью) без письменного разрешения ИЦ запрещено.

ГОСТ 26602.4-2012 «Блоки оконные и дверные. Метод определения общего коэффициента пропускания света», ГОСТ 26602.5-2001 «Блоки оконные и дверные. Методы определения сопротивления ветровой нагрузке»

(ГОСТ на метод испытания с полным наименованием)

- * Результаты относятся к объектам, прошедшим испытания.
- * Испытательный центр(ИЦ) не несет ответственность, когда информация по испытанию предоставлена заказчиком и может повлиять на достоверность результатов.
- * Если образцы для испытаний предоставлены заказчиком, то полученные результаты относятся к предоставленному заказчиком образцу.
- * Воспроизводить протокол испытаний (частично или полностью) без письменного разрешения ИЦ запрещено.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ

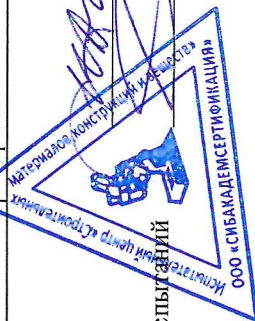
Сведения об образцах		Дата проведения испытаний	Измеряемый показатель, ед. изм.	Подтверждение соответствия		Идентификация используемого метода/методики	Результаты испытаний	Примечание
Маркировка заказчика	Маркировка ИЦ			Нормативный документ	Нормативное значение			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Оконный блок ОП 1460x1320, балконный дверной блок БП 2175x720 из поливинилхлоридного профиля «VEKA Euroline»	118-21-1/3	21.06.-01.07.2021	Безотказность оконных приборов и петель: -цикл «открывание-закрывание	ГОСТ 23166-99 п.5.3.1, 5.4.4	20000	ГОСТ 24033-2018	20000	Без повреждений, с сохранением работоспособности изделия
			Усилие, прикладываемое к створкам (полотнам) издедий для их открывания, Н		не более 50 (75)		33 (51)	
			Усилие, прикладываемое к створкам при их закрывании до требуемого сжатия уплотняющих прокладок, Н		не более 120		88	
			Сопротивление статической нагрузке, действующей перпендикулярно плоскости створки (полотна), Н		Не менее 250 (400)		250 (400)	
			Сопротивление статической нагрузке действующей в плоскости створки (полотна), Н		Не менее 1000 (1200)		1000 (1200)	
			Сопротивление статической нагрузке, действующей на запорные приборы и ручки, Н		Не менее 500		500	
Угловые соединения	118-21-4/9		Сопротивление крутящему моменту сил, приложенных к ручке, Н м	ГОСТ 30674-99 п.5.3.3	Не менее 25	ГОСТ 30674-99 п.7.2.6	25	Схема А без разрушения
			Прочность угловых сварных соединений, Н		Не менее 750 Не менее 800		750 800	

Испытатель

Руководитель группы испытаний

Аношина И.А.

Быков А.А.



* Результаты относятся к объектам, прошедшим испытания.
 * Испытательный центр (ИЦ) не несет ответственность, когда информация по испытанию предоставлена заказчиком и может повлиять на достоверность результатов.
 * Если образцы для испытаний предоставлены заказчиком, то полученные результаты относятся к предоставленному заказчиком образцу.
 * Воспроизводить протокол испытаний (частично или полностью) без письменного разрешения ИЦ запрещено.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ

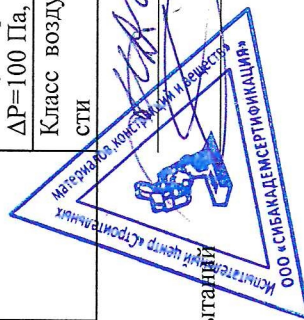
Сведения об образцах		Дата проведения испытаний	Измеряемый показатель, ед. изм.	Подтверждение соответствия		Идентификация используемого метода/методики	Результаты испытаний	Примечание
Маркировка заказчика	Маркировка ИЦ			Нормативный документ	Нормативное значение			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Оконный блок ОП 1460х1320, балконный дверной блок БП 2175х720 из поливинилхлоридного профиля «VEKA Europe». Светопрозрачная часть – двухкамерные стеклопакеты с алюминиевыми рамами СПД 4М1-10Аг-И4-10Аг-И4. Фурнитура FORNAX и клапан AirBox Comfort (без фрезеровки)	118-21-1/2	01.07.-06.08.2021	Приведенное сопротивление теплопередаче, м² °C/Вт	ГОСТ 30674-99 п.5.3.1	-	ГОСТ 26602.1-99	0,768	Класс А2
			Изоляция воздушного шума транспортного потока, дБА -клапан в закрытом состоянии -клапан в открытом состоянии	ГОСТ 30674-99 п.5.3.1	Не менее 26	ГОСТ 26602.3-2016	32 29	Класс В Класс ГП
			Общий коэффициент светопропускания: -при F ₀ /F _{св} =0,65 -при F ₀ /F _{св} =0,7 -при F ₀ /F _{св} =0,9	ГОСТ 30674-99 п.5.3.1	0,35-0,60	ГОСТ 26602.4-2012	0,37 0,41 0,52	Класс Г Класс В Класс А
			Сопротивление ветровой нагрузке: -прогиб элементов конструкции после 2 циклов воздействия при заданном перепаде ΔP1=1900 Па; -рабостоспособность после 50 циклов при заданном перепаде давления 950 Па	ГОСТ 23166-99 п.5.1.4	-1/300 длины пролета (но не более 6 мм) -сохранение рабостоспособности	ГОСТ 26602.5-2001	-4,0 мм с сохранением рабостоспособности -соответствует	Класс Б
			Воздухопроницаемость при ΔP=100 Па, м³/(ч м²) Класс воздухо- и водопроницаемости	ГОСТ 30674-99 п.5.3.1	Не более 17,0 Не ниже В	ГОСТ 26602.2-99	2,77 Класс А	

Испытатель

Руководитель группы испытаний

Анюшина И.А.

Быков А.А.



* Результаты относятся к объектам, прошедшим испытания.
 * Испытательный центр (ИЦ) не несет ответственность, когда информация по испытанию предоставлена заказчиком и может повлиять на достоверность результатов.
 * Если образцы для испытаний предоставлены заказчиком, то полученные результаты относятся к предоставленному заказчиком образцу.
 * Воспроизводить протокол испытаний (частично или полностью) без письменного разрешения ИЦ запрещено.

СВЕДЕНИЯ ОБ ИСПОЛЬЗУЕМЫХ СИ, ИО

Наименование	Инвентарный номер	Год ввода в эксплуатацию	Свидетельство о поверке /аттестации	Дата поверки /аттестации	Примечания
1	2	3	4	5	6
Линейка измерительная металлическая В 3460	№инв353	2018	Свидетельство о поверке №10-869	от 24.08.2020	
Линейка измерительная металлическая В 3504	№инв354	2018	Свидетельство о поверке №10-870	от 24.08.2020	
Уровень строительный 300-0,02 мм/м	№инв.4	2014	Свидетельство о поверке №10-871	от 24.08.2020	
Угольник поверочный УШ 400×250 мм №153	№инв362	2018	№623292	от 11.12.2020	
Штангенциркуль ШЦ-I-125	№инв.104	2007	Свидетельство о поверке №С-НН/18-05-2021/64219390	от 18.05.2021	
Рулетка UM3M №139	№инв132	2013	Свидетельство о поверке № С-НН/18-05-2021/63854867	от 18.05.2021	
Набор шупов №32	№инв33	2004	Сертификат о калибровке №192626	от 20.04.2021	
Шумомер-анализатор спектра ОКТАВА-110А № А060185	Индв№70	2006	№С-НН/03-02-2021/34347873	от 03.02.2021	
Генератор шума низкочастотный Г2-47	Индв№142	2004	Свидетельство о поверке №С-НН/04-03-2021/42541392	от 04.03.2021	
Климатическая камера	Индв№289	2009	Протокол период аттестации №122	от 26.02.2021	
Измеритель светопропускания стекол «Тоник» №зав.13527	Индв№408	2020	Св-во о поверке № С-НН/08-02-2021/35953994	от 08.02.2021	
Установка для определения воздухо- и водопроницаемости, ветровой нагрузки	Индв№129	2004	Протокол период аттестации №121	от 26.02.2021	
Установка для определения звукоизоляции	Индв№126	2009	Протокол период аттестации №123	от 26.02.2021	
Машина универсальная для испытания образцов №1	Индв№128	2003	Протокол периодической аттестации № 2519	от 21.08.2020	
Секундомер Счёт-1М №зав852.10.10	Индв№166	2013	№ С-НН/08-02-2021/35952160	от 08.02.2021	
Установка для определения прочностных характеристик	Индв№ 360	2019	Протокол период. Аттестации №А012-0109/20	от 01.09.2020	
Стенд универсальный для испытания дверных и оконных блоков на надежность.	Индв№266	2004	Протокол период аттестации №145	от 11.05.2021	
Барометр -Анероид метрологический БАММ-1 №241	№инв.423	2021	Штамп в паспорте от 24.03.2021	от 24.03.2021	
ТЕМП-3.2.1 №зав 685 №37833-08	Индв№374	2019	№178674	от 18.12.2020	

Испытатель

Анюшина И.А.

Руководитель группы испытаний

Быков А.А.

ОКОНЧАНИЕ ПРОТОКОЛА ИСПЫТАНИЙ



* Результаты относятся к объектам, прошедшим испытания.
 * Испытательный центр(ИЦ) не несет ответственность, когда информация по испытанию предоставлена заказчиком и может повлиять на достоверность результатов.
 * Если образцы для испытаний предоставлены заказчиком, то полученные результаты относятся к предоставленному заказчиком образцу.
 * Воспроизводить протокол испытаний (частично или полностью) без письменного разрешения ИЦ запрещено.



**федеральное государственное бюджетное учреждение
«Научно-исследовательский институт строительной физики
Российской академии архитектуры и строительных наук»**

НИИСФ РААСН

**ИСПЫТАТЕЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ
ТЕПЛОФИЗИЧЕСКИХ, АКУСТИЧЕСКИХ И СВЕТОТЕХНИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ**

г. Москва

«26» декабря 2018 г

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ № 015/2018

Основание для проведения испытаний – Договор на проведение работы № 10130-1/2018 от 02.10.2018 г (Дополнительное соглашение №6)

Наименование продукции – Изделия из минеральной ваты теплоизоляционные промышленного производства, применяемые в строительстве, ТЕХНО для теплоизоляции совмещенных кровель

Испытание на соответствие – СТО 72746455-3.2.6-2018 «Изделия из минеральной ваты теплоизоляционные промышленного производства, применяемые в строительстве ТЕХНО для теплоизоляции совмещенных кровель. Технические условия»

Производитель продукции, адрес – ООО «Завод ТЕХНО» г. Рязань: Россия, 390000 г. Рязань, Восточный промузел, 21, стр. 58

Предъявитель образцов, адрес – ООО «ТехноНИКОЛЬ – Строительные Системы»: 129110 г. Москва, ул. Гиляровского, д. 47, стр. 5, эт. 5, помещение I, комната 13

Сведения об испытываемых образцах* – Образцы изделий из минеральной ваты теплоизоляционных промышленного производства, применяемых в строительстве, ТЕХНО для теплоизоляции совмещенных кровель, изготовленные в соответствии с требованиями ГОСТ на методы испытаний, из плит:

1. ТЕХНОРУФ Н ЭКСТРА 1200.600.50 СТО 72746455-3.2.6-2018;
2. ТЕХНОРУФ Н ОПТИМА 1200.600.50 СТО 72746455-3.2.6-2018;
3. ТЕХНОРУФ Н30 1200.600.50 СТО 72746455-3.2.6-2018;
4. ТЕХНОРУФ Н ПРОФ 1200.600.50 СТО 72746455-3.2.6-2018;
5. ТЕХНОРУФ 45 1200.600.50 СТО 72746455-3.2.6-2018;
6. ТЕХНОРУФ ПРОФ 1200.600.50 СТО 72746455-3.2.6-2018;
7. ТЕХНОРУФ В ЭКСТРА 1200.600.50 СТО 72746455-3.2.6-2018;
8. ТЕХНОРУФ В ОПТИМА 1200.600.50 СТО 72746455-3.2.6-2018;
9. ТЕХНОРУФ В60 1200.600.50 СТО 72746455-3.2.6-2018;
10. ТЕХНОРУФ В ПРОФ 1200.600.50 СТО 72746455-3.2.6-2018.

Плотность минеральной ваты в изделиях теплоизоляционных промышленного производства, применяемых в строительстве, ТЕХНО для теплоизоляции совмещенных кровель, регламентируемая в СТО 72746455-3.2.6-2018, приведена в таблице на странице 2 Протокола испытаний. Образцы для испытаний изготовлены силами исполнителя, размеры образцов 250×250×50 мм.

**Описание и маркировка испытанных образцов приведены по материалам СТО 72746455-3.2.6-2018, представленного ООО «ТехноНИКОЛЬ – Строительные Системы»*

Дата получения образцов	11.10.2018 г по акту приёмки-передачи №10130-1/4
Регистрационные данные образцов	ИЛ/ООО «Завод ТЕХНО» г. Рязань-ТЕХНО (1÷10/015/2018
Методика испытаний	ГОСТ 8.736-2011, 4046-2011, 7076-99, 17177-94, 31814-2012; ГОСТ Р 54855-2011; ГОСТ EN 822-2011, 823-2011, 1602-2011, 12085-2011; СП 23-101-2004; СТО 72746455-3.2.6-2018
Дата испытаний	(23.11÷26.12).2018 г

Результаты испытаний приведены в Приложениях 1÷10 к протоколу на 10 с

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Изделия из минеральной ваты теплоизоляционные промышленного производства, применяемые в строительстве, ТЕХНО для теплоизоляции совмещенных кровель производства ООО «Завод ТЕХНО» г. Рязань, изготовленные в соответствии с требованиями СТО 72746455-3.2.6-2018, имеют следующие теплотехнические показатели (приложения 1÷10)*:

Марка изделия ТЕХНО	Характеристика материала в сухом состоянии			Расчётная теплопровод- ность, Вт/м·°С, при условиях эксплуатации	
	Плотность по СТО, кг/м ³	Изме- ренная плот- ность, кг/м ³	Теплопровод- ность материала, Вт/м·°С, при температуре испытаний	А (λ _А)	Б (λ _Б)
ТЕХНОРУФ Н ЭКСТРА	100(±10)	101	0,035	0,037	0,039
ТЕХНОРУФ Н ОПТИМА	110(±10)	106	0,035	0,037	0,039
ТЕХНОРУФ Н30	115(±15)	108	0,035	0,037	0,039
ТЕХНОРУФ Н ПРОФ	120(±10)	121	0,036	0,038	0,040
ТЕХНОРУФ 45	140(±14)	129	0,036	0,038	0,040
ТЕХНОРУФ ПРОФ	160(±15)	158	0,037	0,039	0,041
ТЕХНОРУФ В ЭКСТРА	170(±15)	169	0,037	0,039	0,041
ТЕХНОРУФ В ОПТИМА	180(±15)	175	0,038	0,040	0,042
ТЕХНОРУФ В60	180(±20)	176	0,038	0,040	0,042
ТЕХНОРУФ В ПРОФ	190(±15)	179	0,038	0,040	0,042

Изделия минераловатные теплоизоляционные ТЕХНО по испытанным показателям плотности и теплопроводности в сухом состоянии материала при температуре 10°С (λ₁₀) соответствуют требованиям, регламентируемым в СТО 72746455-3.2.6-2018, и имеют теплопроводность в сухом состоянии материала при температуре 25°С (λ₂₅) и при условиях эксплуатации «А» и «Б», представленную в таблице.

*За расчетную теплопроводность для условий эксплуатации «А» и «Б» принята измеренная теплопроводность материала при температуре 25°С и массовом отношении влаги в материале принятом 1% и 2% согласно СП 23-101-2004 «Проектирование тепловой защиты зданий», Протокола испытания сорбционной влажности образцов изделий НИИСФ РААСН № 010/2018 от 27.11.2018г (приложения 15÷17) и Заключения НИИСФ РААСН «Исследования сорбции водяного пара образцами изделий из каменной ваты производства корпорации ТехноНИКОЛЬ» по договору № 12015 от 13.05.2011 г.

Директор НИИСФ РААСН



Шубин И.А.

Руководитель
испытательной лаборатории

Лобанов В.А.

Офис 257, тел. +7 (495) 482-3938
Тел. моб.: +7 (916) 693-1111
E-mail: v_lobanov@inbox.ru



г. Москва

«23» марта 2017 г

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ № 003/2017

Основание для проведения испытаний – Договор на проведение научно-технической работы № 10080-1/2016 от 31.10.2016 г

Наименование продукции – Изделия теплоизоляционные из жесткого пенополиизоцианурата (PIR)

Испытание на соответствие – СТО 72746455-3.8.1-2014 (с изменениями 1, 2, 3) «Изделия теплоизоляционные из жесткого пенополиизоцианурата (PIR). Технические условия» по теплотехническим показателям

Производитель продукции – ООО «Завод Лоджикруф», филиал ООО «Завод Лоджикруф» ПИР г. Рязань

Адрес: Россия, 390047 г. Рязань, территория Восточный промузел, д.21, помещение Н6

Предъявитель образцов – ООО «Завод Лоджикруф», филиал ООО «Завод Лоджикруф» ПИР г. Рязань

Сведения об испытываемых образцах* –

Плиты теплоизоляционные из жесткого пенополиизоцианурата (PIR), кашированные с двух сторон фольгой алюминиевой, изготовленные по СТО 72746455-3.8.1-2014 (с изменениями 1, 2, 3) «Изделия теплоизоляционные из жесткого пенополиизоцианурата (PIR). Технические условия».

На испытания представлены плиты теплоизоляционные из жесткого пенополиизоцианурата марки PIR Ф/Ф 1200×600×30 СТО 72746455-3.8.1-2014 в количестве одна заводская упаковка. Образцы для испытаний изготовлены из представленных плит силами Исполнителя согласно требований СТО 72746455-3.8.1-2014 (с изменениями 1, 2, 3) и ГОСТ на методы испытаний.

**Описание и маркировка испытанных образцов приведены по материалам, представленным ООО «Завод Лоджикруф», филиал ООО «Завод Лоджикруф» ПИР г. Рязань*

Дата получения образцов	31.01.2017 г по акту приёмки-передачи образцов №003/2017
Регистрационные данные образцов	ИЛ/«Завод Лоджикруф» - Плиты теплоизоляционные PIR Ф/Ф/003/2017
Методика испытаний	ГОСТ 7076-99, 17177-94, 24816-2014; ГОСТ Р 56590-2015; ГОСТ EN 822-2011, 823-2011, 1602-2011, 12085-2011; СП 23-101-2004; СТО 72746455-3.8.1-2014 (с изменениями 1, 2, 3)
Дата испытания образцов	(02.02÷16.03).2017 г

Результаты испытаний приведены в Приложениях 1÷3 к протоколу на 3 с

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Изделия теплоизоляционные из жесткого пенополиизоцианурата (PIR), изготовленные по СТО 72746455-3.8.1-2014 (с изменениями 1, 2, 3) «Изделия теплоизоляционные из жесткого пенополиизоцианурата (PIR). Технические условия», имеют следующие теплотехнические показатели (приложения 1÷3)*:

Марка плиты	Характеристика материала в сухом состоянии		Расчётная теплопроводность, Вт/м·К, при условиях эксплуатации		Сорбционная влажность, % по массе, при относительной влажности воздуха	
	Плотность, кг/м ³	Теплопроводность, Вт/м·К, при температуре испытаний, 298K	А	Б	80%	97%
Плита теплоизоляционная PIR Ф/Ф СТО 72746455-3.8.1-2014	31,1	0,021	0,022	0,023	1,07	2,23

Изделия теплоизоляционные из жесткого пенополиизоцианурата (PIR) производства ООО «Завод Лоджикруф», филиал ООО «Завод Лоджикруф» ПИР г. Рязань по показателям теплопроводности пенополиизоцианурата в сухом состоянии удовлетворяют требованиям, регламентируемым в СТО 72746455-3.8.1-2014 (с изменениями 1, 2, 3) «Изделия теплоизоляционные из жесткого пенополиизоцианурата (PIR). Технические условия» и имеют показатели теплопроводности при условиях эксплуатации «А» и «Б», представленные в таблице.

**Примечание:*

1. За расчетную теплопроводность для условий эксплуатации «А» и «Б» принята измеренная теплопроводность материала при температуре 298K и массовом отношении влаги в материале 1% и 2%, соответственно, согласно приложения №2 к протоколу и приложения Е к СП 23-101-2004 «Проектирование тепловой защиты зданий».

2. Полученные результаты испытаний, согласно требований ГОСТ Р 56590-2015 «Изделия из жесткого пенополиуретана теплоизоляционные заводского изготовления, применяемые в строительстве. Общие технические условия», могут быть распространены на группу изделий с воздухонепроницаемой облицовкой, если свойство воздухонепроницаемости облицовки этих изделий подтверждено изготовителем при их объединении в группу.

Директор НИИСФ РААСН



Шубин И.А.

Руководитель
испытательной лаборатории

Лобанов В.А.

Офис 257, тел. +7 (495) 482-3938
Тел. моб.: +7 (916) 693-1111
E-mail: v_lobanov@inbox.ru