

ООО «Институт развития городской агломерации»  
127055, г. Москва, ул. Малый Кисловский переулок, д. 9 стр.1  
Тел. 8(909) 970-50-70 Email: g.dmitriev@irga.city



---

ОГРН 5177746051060, ИНН7707395324, КПП 770701001  
Свидетельство СРО-П-140-27022010

Наименование объекта	Реконструкция гостиничного комплекса
Адрес объекта	г. Москва, МЖД, Киевское, 5-й км, вл. 7Б (кадастровый номер 77:07:0006003:4628) (ЗАО, Раменки)
Заказчик	АО "ЭкоВест"
Стадия проектирования	ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ
Раздел	Раздел 11.1 Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащенности зданий, строений и сооружений приборами учета используемых энергетических ресурсов
Шифр	01/05-Р-ЭЭФ Том 11.1

ООО «Институт развития городской агломерации»  
127055, г. Москва, ул. Малый Кисловский переулок, д. 9 стр.1  
Тел. 8(909) 970-50-70 Email: g.dmitriev@irga.city



ОГРН 5177746051060, ИНН7707395324, КПП 770701001  
Свидетельство СРО-П-140-27022010

Наименование объекта	Реконструкция гостиничного комплекса
Адрес объекта	г. Москва, МЖД, Киевское, 5-й км, вл. 7Б (кадастровый номер 77:07:0006003:4628) (ЗАО, Раменки)
Заказчик	АО "ЭкоВест"
Стадия проектирования	ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ
Раздел	Раздел 11.1 Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащенности зданий, строений и сооружений приборами учета используемых энергетических ресурсов
Шифр	01/05-Р-ЭЭФ Том 11.1

Генеральный директор



Г.А. Дмитриев

Главный инженер проекта

Е.А. Политико

Москва  
2021

Номер тома	Обозначение	Наименование	Примечание
		<b>Раздел 1.</b> Пояснительная записка	
1.1	01/05-Р-ПЗ	Часть 1. Пояснительная записка	ООО «ИРГА»
1.2	01/05-Р-СП	Часть 2. Состав проекта	ООО «ИРГА»
2	01/05-Р-ПЗУ	<b>Раздел 2.</b> Схема планировочной организации земельного участка	ООО «ИРГА»
3	01/05-Р-АР	<b>Раздел 3.</b> Архитектурные решения. Блок А, Блок В (С, Д)	ООО «ИРГА»
4	01/05-Р-КР	<b>Раздел 4.</b> Конструктивные и объемно-планировочные решения Блок А, Блок В (С, Д)	ООО «ИРГА»
5		<b>Раздел 5.</b> Сведения об инженерном оборудовании, сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений	
5.1		<b>Подраздел 1.</b> Система электроснабжения	
5.1.1	01/05-Р-ИОС1.1	Часть 1. Система электроснабжения. Блок А. Блок В (С, Д).	ООО «ИРГА»
5.2		<b>Подраздел 2.</b> Система водоснабжения	
5.2.1	01/05-Р-ИОС2.1	Часть 1. Система внутреннего водоснабжения. Блок А. Блок В (С, Д)	ООО «ИРГА»
5.2.2	01/05-Р-ИОС2.2	Часть 2. Внутриплощадочные сети водоснабжения	ООО «ИРГА»
5.3		<b>Подраздел 3.</b> Система водоотведения	
5.3.1	01/05-Р-ИОС3.1	Часть 1. Система внутреннего водоотведения. Блок А. Блок В (С, Д)	ООО «ИРГА»
5.3.2	01/05-Р-ИОС3.2	Часть 2. Внутриплощадочные сети водоотведения	ООО «ИРГА»
5.4		<b>Подраздел 4.</b> Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха, тепловые сети	
5.4.1	01/05-Р-ИОС4.1	Часть 1. Система вентиляции, отопления и кондиционирования воздуха Блок А. Блок В (С, Д)	ООО «ИРГА»
5.4.2	01/05-Р-ИОС4.2	Часть 2. Внутриплощадочные сети теплоснабжения	ООО «ИРГА»
5.5		<b>Подраздел 5.</b> Сети связи	
5.5.1	01/05-Р-ИОС5.1	Часть 1. Системы связи и сигнализации. Блок А. Блок В (С, Д)	ООО «ИРГА»
5.5.2	01/05-Р-ИОС5.2	Часть 2. Системы противопожарной защиты. Блок А. Блок В (С, Д)	ООО «ИРГА»
5.7		<b>Подраздел 7.</b> Технологические решения	

Инв. № подл.

Подп. и дата

Инв. № подл.

						Заказчик- 01/05-Р-СП		
						АО «ЭкоВест»		
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата			
		Политико			12.20			
						Состав проектной документации		
						Стадия	Лист	Листов
						П	1	2
						ООО "ИРГА" г. Москва		

Номер тома	Обозначение	Наименование	Примечание
5.7.1	01/05-Р-ИОС7.1	Часть 1. Технологические решения. Блок А. Блок В (С, Д).	ООО «ИРГА»
6	01/05-Р-ПОС	<b>Раздел 6.</b> Проект организации строительства	ООО «ИРГА»
7	01/05-Р-ПОД	<b>Раздел 7.</b> Проект организации работ по сносу, демонтажу объектов капитального строительства	ООО «ИРГА»
8		<b>Раздел 8.</b> Перечень мероприятий по охране окружающей среды	
8.1	01/05-Р-ООС	<b>Часть 1.</b> Перечень мероприятий по охране окружающей среды на период строительства и эксплуатации	ООО «ИКРТ»
8.2	01/05-Р-ООС2	<b>Часть 2.</b> Дендрология и перечетная ведомость зеленых насаждений	ООО «ПГС»
9	01/05-Р-ПБ	<b>Раздел 9.</b> Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности	ООО «ИРГА»
10	01/05-Р-ОДИ	<b>Раздел 10.</b> Мероприятия по обеспечению доступа инвалидов.	ООО «ИРГА»
10.1	01/05-Р-ТБЭ	<b>Раздел 10.1.</b> Требования к безопасной эксплуатации объекта капитального строительства	ООО «ИРГА»
11.1	01/05-Р-ЭЭФ	<b>Раздел 11.1.</b> Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащенности зданий, строений и сооружений приборами учета используемых энергетических ресурсов	ООО «ИРГА»

Инв. № подл.							01/05-Р-СП	Лист
	Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		2
Взаим. инв. №								
Подп. и дата								

## Заверение проектной организации

Проектная документация разработана в соответствии с градостроительным планом земельного участка, заданием на проектирование, градостроительным регламентом, техническими регламентами, в том числе устанавливающими требования по обеспечению безопасной эксплуатации зданий, строений, сооружений и безопасного использования прилегающих к ним территорий, и с соблюдением технических условий.

Главный инженер проекта





Политико Е.А.

Согласовано

Взам. Инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.





						Заказчик -	01/05-Р-ЭЭФ											
						АО «ЭкоВест»												
Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подпись	Дата													
Разработал	Гербер				12.2020													
Н. контр.	Политико				12.2020	Заверение проектной организации	<table border="1"> <tr> <td>Стадия</td><td>Лист</td><td>Листов</td> </tr> <tr> <td>П</td><td>1</td><td>1</td> </tr> </table>	Стадия	Лист	Листов	П	1	1	<table border="1"> <tr> <td><b>IRGA</b></td><td>ООО "ИРГА"</td> </tr> <tr> <td></td><td>г. Москва</td> </tr> </table>	<b>IRGA</b>	ООО "ИРГА"		г. Москва
Стадия	Лист	Листов																
П	1	1																
<b>IRGA</b>	ООО "ИРГА"																	
	г. Москва																	
ГИП	Политико				12.2020													

## Содержание тома

Обозначение	Наименование	Примечание
01/05-Р-ЭЭФ-С	Содержание тома	Стр. 5
01/05-Р-ЭЭФ.ПЗ	Пояснительная записка	Стр. 6 - 51
	Прилагаемые документы	
Приложение 1	Протокол испытаний на теплопроводность минераловатных плит «Венти Баттс»	Стр. 52
Приложение 2	Протокол испытаний на приведённое сопротивление теплопередаче окон	Стр. 53-54
Приложение 3	Протокол испытаний на приведённое сопротивление теплопередаче витражей	Стр. 55-61

Изм.	Колуч	Лист	Недок	Подп.	Дата	01/05-Р-ЭЭФ-С			
Разраб.	Гербер				02.21	Содержание тома	Стадия	Лист	Листов
ГАП	Черемовская				02.21		П	1	1
Н. контр.	Черемовская				02.21		<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;"><b>IRGA</b></div> ООО "ИРГА" г. Москва		
ГИП	Политико				02.21				

1. Общие положения ..... 7  
 2. Общие сведения ..... 8  
 3. Расчётная часть ..... 24

						01/05-Р-ЭЭФ.ПЗ			
Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата	Пояснительная записка	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Гербер			02.21		П	1	46
ГАП		Черемовская			02.21				
Н. контр.		Черемовская			02.21				
ГИП		Политико			02.21				
							<b>IRGA</b>	ООО "ИРГА" г. Москва	

### 1. Общие положения

Раздел разработан в соответствии с «Положением о составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию», утверждённым Постановлением Правительства Российской Федерации от 16 февраля 2008г. №87, с учетом изменений, внесенных постановлением Правительства РФ от 08.09.2017 № 1081.

В данном разделе приведены расчёты по теплозащите, а также сводные данные по энергоэффективности проектных решений, принятых в соответствующих разделах проекта.

При разработке раздела были использованы следующие нормативные документы:

- СП 50.13330.2012 (изм.1) «Тепловая защита зданий»;
- СП 60.13330.2016 «Отопление, вентиляция и кондиционирование»;
- СП 131.13330.2018 «Строительная климатология».
- СП 118.13330.2012 «Общественные здания и сооружения»;
- СП 54.13330.2016 «Здания жилые многоквартирные»;
- СанПиН 2.1.2.2645-10 Санитарно-эпидемиологические требования к условиям проживания в жилых зданиях и помещениях;
- ГОСТ 30494-2011 «Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в жилых зданиях и помещениях».
- Федеральный закон N 261-ФЗ "Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации".

Приводимые в тексте раздела ссылки на торговую марку, предприятие, фирму представителя предприятия и т.п., не являются лоббированием интересов изготовителя или поставщика продукции, и служит только источником информации на тип изделия для принятия расчетных характеристик.



## 2. Общие сведения

а) сведения о типе и количестве установок, потребляющих топливо, тепловую энергию, воду, горячую воду для нужд горячего водоснабжения и электрическую энергию, параметрах и режимах их работы, характеристиках отдельных параметров технологических процессов:

\*-тип и количество установок уточняется на последующей стадии проектирования.

Установки, потребляющие топливо, отсутствуют. Потребителями воды являются все точки водоразбора.

Тип установки	Кол-во, шт	Параметры и режим работы
<b>Установки, потребляющие тепловую энергию</b>		
Приточных установки системы вентиляции	4	Теплоноситель вода с параметрами 105/68 °С Режим работы- круглосуточно в течении всего отопительного периода. Расход тепла 147,4 кВт.
<b>Установки потребляющие электроэнергию</b>		
Приточные вентиляционные установки	4	Режим работы: круглосуточно, в течении года. Суммарная мощность эл.двигателей 4,05кВт.
Вытяжные вентиляционные установки	36	Режим работы: круглосуточно, в течении года. Суммарная мощность эл.двигателей 9,719 кВт.
VRV система кондиционирования блока А с наружным и внутренним блоками.	1 наруж+ 5 внутр.	Режим работы: круглосуточно, в зависимости от внутренней температуры воздуха. Управление местное, с помощью дистанционного ПУ. Мощность эл.двигателя 4,52кВт.
VRV система кондиционирования блока В,С,Д с наружным и внутренним блоками.	18 наруж+ 78 внутр.	Режим работы: круглосуточно, в зависимости от внутренней температуры воздуха. Управление местное, с помощью дистанционного ПУ. Мощность эл.двигателя 55,97кВт.
Насос циркуляционный системы отопления в составе БТП (блок А) Grundfos MAGNA1 25-80 180	1	Р=0,128кВт. Режим работы- круглосуточно, в течении отопительного периода.
Насос циркуляционный системы отопления в составе БТП (блок В,С,Д) Grundfos MAGNA1 25-100 180	3	Р=0,176кВт. Режим работы- круглосуточно, в течении отопительного периода.

### Характеристики отдельных параметров технологических процессов

Запроектированные системы вентиляции воздуха обеспечивают расход наружного воздуха в объеме санитарных норм с параметрами, соответствующим внутренним расчетным параметрам воздуха по назначению помещений.

Выбранная схема электроснабжения здания обладает следующими характеристиками:

- соответствует требованиям предъявляемых к электробезопасности электроустановок;
- соответствует требованиям предъявляемых к пожарной безопасности;
- соответствует требованиям предъявляемых к надежности электроснабжения электроприемников;
- удобством эксплуатации и ремонта;
- возможность учета электроэнергии по отдельным потребителям;
- возможность применения распределительных устройств общепромышленного изготовления по типовым решениям;

Температура горячей воды в точках водоразбора принята не ниже 60°С (пункт 2.4 СанПиН 2.1.4.2496-09 «Гигиенические требования к обеспечению безопасности систем горячего водоснабжения»), температура горячей воды после теплообменников 65°С

						01/05-Р-ЭЭФ.ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата		4

б) сведения о потребности (расчетные (проектные) значения нагрузок и расхода) объекта капитального строительства в топливе, тепловой энергии, воде, горячей воде для нужд горячего водоснабжения и электрической энергии, в том числе на производственные нужды, и существующих лимитах их потребления:

Расчётные тепловые нагрузки системы теплоснабжения:

Суммарное теплотребление в системе теплоснабжения:  $Q=632230$  ккал/час.

Максимальная тепловая нагрузка: 1,509 Гкал/час. (согласно ТУ №Т-УП1-01-180608/13-1)

Расчётный расход холодной воды:

Общий расход воды на вводе: 33,52 м<sup>3</sup>/сут

Максимально разрешённый отбор воды: 35,82м<sup>3</sup>/сут (согласно ТУ №6973 ДП-В)

Расчётный расход электроэнергии:

Потребляемая (расчетная) мощность объекта составляет:  $P_p=369,15$  кВт;

Максимальная мощность энергопринимающих устройств: 640 кВт (согласно ТУ№ И-20-00-888991/103/МС)

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

Источником теплоснабжения является проектируемый отдельностоящий ЦТП.

Разводка внутриплощадочных тепловых сетей от ЦТП осуществляется индивидуально к Каждому зданию (блоку). Во внутриплощадочных тепловых сетях к прокладке принята четырёх-трубная система теплоснабжения и ГВС (Т1, Т2, Т3, 4) с использованием гибких предварительно изолированных пенополиуретаном полимерных трубопроводов (ГПИ-труб).

Теплоноситель на внутриплощадочном участке тепловой сети - горячая вода с температурным графиком Т1= 105°С, Т2= 68°С. Температура в подающем трубопроводе системы ГВС Т3=65°С.

Для поддержания постоянной температуры в системе ГВС, предусмотрен циркуляционный трубопровод Т4.

Прием теплоносителя и ГВС предусматривается в проектируемых помещениях ЦТП на первых этажах зданий (блоках).

Источником теплоснабжения ЦТП является система теплоснабжения ПАО «МОЭК» (согласно ТУ № Т-УП1-01-180608/13-1). Теплоноситель на участке тепловой сети от границы участка до ЦТП- горячая вода по температурному графику Т1= 130°С, Т2= 70°С с давлением в подающем трубопроводе 103-93 м.в.ст. и в обратном трубопроводе 76-66 м.в.ст.

Водоснабжение комплекса запроектировано согласно техническим условиям на подключение к централизованным системам холодного водоснабжения №6973 ДП-В от сетей АО «Мосводоканал». Источником водоснабжения проектируемого здания, является существующий водопровод диаметром 300 мм в интервале между колодцами №№9110-9119.

Качество воды должно соответствовать СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества».

Согласно ТУ № И-20-00-888991/103/МС основной источник питания электроэнергией: ПС 110кВ Ломоносов №346 110/10/10кВ.

Категория надёжности-II категория.

Класс напряжения электрической сетей, к которым осуществляется технологическое присоединение: 0,4кВ

Качество получаемой электроэнергии должно удовлетворять нормам, регламентируемым ГОСТ 32144-2013, с целью обеспечения электромагнитной совместимости электрической сети электроснабжающей организации и электрической сети потребителя

										Лист
										5
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	01/05-Р-ЭЭФ.ПЗ				

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

Электроснабжение потребителей (ВРУ) осуществляется по одной проектируемой кабельной линии типа ВБбШв 5х70 (корпус А) и ВБбШв 5х120 (корпус В, С, D) от КУРЭ.

Для приема и распределения электрической энергии, а также ввода резерва предполагается установка комбинированной установки резервного электроснабжения – КУРЭ.

В нормальном режиме электроснабжение потребителей осуществляется через ввод №1 КУРЭ от РУ-0,4кВ ТП-10/0,4кВ № нов.

При пропадании напряжения на вводе №1 КУРЭ, устройство автоматического включения резерва (АВР), переводит электроснабжение потребителей на электроснабжение через ввод №2 от резервной дизель электрической станции (ДЭС), при восстановлении напряжения на вводе №1, устройство автоматического включения резерва переключает потребителей на ввод №1.

В аварийном режиме, при пропадании напряжения на вводе, устройства I категории надежности электроснабжения переключаются на резервные источники питания (РИП) и источники бесперебойного питания на время пуска ДЭС.

Комбинированные установки резервного электроснабжения (КУРЭ) применяются для обеспечения первой категории электроснабжения потребителей, имеющих один источник питания, а также для приема и распределения электроэнергии. Оболочкой КУРЭ служит блочно-модульное здание, состоящее из нескольких отсеков. В каждом отсеке предусмотрен контур заземления, освещение и розетки.

В качестве резервного источника электроснабжения выбрана комплектная установка резервного электроснабжения (энергоблок) - ЭНТЕЛ серии «Гамма» типа «Север» 430 кВт 8 часов.

Энергоблок изготовлен в блочно-модульном здании.

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

Блок А

Показатель	Обозначение показателя и единицы измерения	Расчетное проектное значение показателя
Удельная теплозащитная характеристика здания	$k_{об}, \text{Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C})$	0,288
Удельная вентиляционная характеристика здания	$k_{вент}, \text{Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C})$	0,208
Удельная характеристика бытовых тепловыделений здания	$k_{быт}, \text{Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C})$	0,132
Удельная характеристика тепlopоступлений в здание от солнечной радиации	$k_{рад}, \text{Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C})$	0,114
Расчетная удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период	$q_{от}^p, \text{Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C})$	0,330
Удельный расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период	$q, \text{кВт} \cdot \text{ч}/(\text{м}^2 \cdot \text{год})$	156,4
	$q, \text{кВт} \cdot \text{ч}/(\text{м}^3 \cdot \text{год})$	36,1
Расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период	$\text{кВт} \cdot \text{ч}/(\text{год})$	56480,8
Общие тепlopотери здания за отопительный период	$\text{кВт} \cdot \text{ч}/(\text{год})$	84892,4

						01/05-Р-ЭЭФ.ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата		6

Блок В

Показатель	Обозначение показателя и единицы измерения	Расчетное проектное значение показателя
Удельная теплозащитная характеристика здания	$k_{об}, \text{Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C})$	0,190
Удельная вентиляционная характеристика здания	$k_{вент}, \text{Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C})$	0,181
Удельная характеристика бытовых тепловыделений здания	$k_{быт}, \text{Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C})$	0,068
Удельная характеристика теплопоступлений в здание от солнечной радиации	$k_{рад}, \text{Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C})$	0,065
Расчетная удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период	$q_{от}^p, \text{Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C})$	0,278
Удельный расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период	$q, \text{кВт} \cdot \text{ч}/(\text{м}^2 \cdot \text{год})$ $q, \text{кВт} \cdot \text{ч}/(\text{м}^3 \cdot \text{год})$	129,4 30,4
Расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период	$\text{кВт} \cdot \text{ч}/(\text{год})$	183703,8
Общие теплопотери здания за отопительный период	$\text{кВт} \cdot \text{ч}/(\text{год})$	245158,7

Блок С

Показатель	Обозначение показателя и единицы измерения	Расчетное проектное значение показателя
Удельная теплозащитная характеристика здания	$k_{об}, \text{Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C})$	0,190
Удельная вентиляционная характеристика здания	$k_{вент}, \text{Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C})$	0,181
Удельная характеристика бытовых тепловыделений здания	$k_{быт}, \text{Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C})$	0,068
Удельная характеристика теплопоступлений в здание от солнечной радиации	$k_{рад}, \text{Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C})$	0,065
Расчетная удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период	$q_{от}^p, \text{Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C})$	0,278
Удельный расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период	$q, \text{кВт} \cdot \text{ч}/(\text{м}^2 \cdot \text{год})$ $q, \text{кВт} \cdot \text{ч}/(\text{м}^3 \cdot \text{год})$	129,4 30,4
Расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период	$\text{кВт} \cdot \text{ч}/(\text{год})$	183703,8
Общие теплопотери здания за отопительный период	$\text{кВт} \cdot \text{ч}/(\text{год})$	245158,7

Блок D

Показатель	Обозначение показателя и единицы измерения	Расчетное проектное значение показателя
Удельная теплозащитная характеристика здания	$k_{об}, \text{Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C})$	0,190
Удельная вентиляционная характеристика здания	$k_{вент}, \text{Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C})$	0,181
Удельная характеристика бытовых тепловыделений здания	$k_{быт}, \text{Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C})$	0,068
Удельная характеристика теплопоступлений в здание от солнечной радиации	$k_{рад}, \text{Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C})$	0,064

						01/05-Р-ЭЭФ.ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата		7

Расчетная удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период	$q_{от}^p$ , Вт/(м <sup>3</sup> · °С)	0,279
Удельный расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период	$q$ , кВт · ч/(м <sup>2</sup> · год)	129,8
	$q$ , кВт · ч/(м <sup>3</sup> · год)	30,5
Расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период	кВт · ч/(год)	184364,6
Общие теплопотери здания за отопительный период	кВт · ч/(год)	245158,7

е) сведения о нормируемых показателях удельных годовых расходов энергетических ресурсов и максимально допустимых величинах отклонений от таких нормируемых показателей (за исключением зданий, строений, сооружений, на которые требования энергетической эффективности не распространяются):

Согласно п. 10 СП50.13330.2012 (изм.1), 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 м<sup>3</sup> отапливаемого объема здания в единицу времени при перепаде температуры в один °С,  $q_{от}$ , Вт/(м<sup>3</sup>·°С). Расчетное значение удельной характеристики расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания,  $q_{от}^p$ , Вт/(м<sup>3</sup>·°С), определяется по методике приложения Г 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  $q_{от}^{TP}$ , Вт/(м<sup>3</sup>·°С):

$$q_{от}^p \leq q_{от}^{TP} \quad (10.1 \text{ СП50.13330.2012 (изм.1)})$$

где  $q_{от}^{TP}$ - нормируемая удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию зданий, Вт/(м<sup>3</sup>·°С), определяемая для различных типов жилых и общественных зданий по таблице 14 СП50.13330.2012 (изм.1).

**Нормируемая удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания:**

**Блок А-  $q_{от}^{TP}$  не более 0,414 Вт/(м<sup>3</sup>·°С)**

**Блок В, С, D-  $q_{от}^{TP}$  не более 0,372 Вт/(м<sup>3</sup>·°С)**

Максимально допустимая величина отклонения от нормативного показателя - 0 %

ж) сведения о классе энергетической эффективности (в случае если присвоение класса энергетической эффективности объекту капитального строительства является обязательным в соответствии с законодательством Российской Федерации об энергосбережении) и о повышении энергетической эффективности;

В соответствии с приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации N399/пр от 06 июня 2016г., класс энергетической эффективности подлежит обязательному установлению в отношении многоквартирных домов. Для гостиниц – класс энергетической эффективности не устанавливается.

										Лист
										8
Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата	01/05-Р-ЭЭФ.ПЗ				

з) перечень требований энергетической эффективности, которым здание, строение и сооружение должны соответствовать при вводе в эксплуатацию и в процессе эксплуатации, и сроки, в течение которых в процессе эксплуатации должно быть обеспечено выполнение указанных требований энергетической эффективности (за исключением зданий, строений, сооружений, на которые требования энергетической эффективности не распространяются);

Согласно п.3. приказа 1550/пр. министерства строительства, выполнение требований энергетической эффективности обеспечивается соблюдением удельного годового расхода:

- энергетических ресурсов на отопление и вентиляцию здания;

Перечень требований энергетической эффективности (это поэтапные требования, комплексные требования) к объекту сведены в таблицу «Энергетический паспорт проекта здания», а также приведены в расчетной части раздела и в общей пояснительной записке данного раздела.

При вводе в эксплуатацию здания и в процессе эксплуатации должны соблюдаться следующие требования:

- приведенное сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций должно быть не менее значений, указанных в таблице «Энергетический паспорт проекта здания» в столбце «Расчетное проектное значение»;

- характеристики строительных материалов должны быть аналогичными по показателям характеристик, указанных в п.3.

- узлы учета энергоресурсов (вода, тепловая и электрическая энергия) должны соответствовать требованиям энергоснабжающих организаций;

- срок, в течение которого выполнение таких требований должно быть обеспечено застройщиком, должен составлять не менее чем пять лет с момента ввода в эксплуатацию здания, строения, сооружения;

- требования энергетической эффективности зданий, строений, сооружений подлежат пересмотру не реже чем один раз в пять лет в целях повышения энергетической эффективности зданий, строений, сооружений.

и) перечень технических требований, обеспечивающих достижение показателей, характеризующих выполнение требований энергетической эффективности для зданий, строений и сооружений (за исключением зданий, строений, сооружений, на которые требования энергетической эффективности и требования оснащенности их приборами учета используемых энергетических ресурсов не распространяются), в том числе:

**-перечень требований влияющих на энергетическую эффективность зданий, строений, сооружений архитектурным, функционально-технологическим, конструктивным и инженерно-техническим решениям;**

К обязательным техническим требованиям энергетической эффективности относятся первоочередные требования энергетической эффективности, установленные пунктом 14 Согласно Приказу Минстроя России от 17.11.2017 №1550/пр «Об утверждении требований энергетической эффективности зданий, строений, сооружений»

а) для общественных помещений:

- установка оборудования, обеспечивающего в системе внутреннего теплоснабжения здания 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;

- оборудование отопительных приборов автоматическими терморегуляторами (регулирующими клапанами с термоэлементами) для регулирования потребления тепловой энергии в зависимости от температуры воздуха в помещениях;

											01/05-Р-ЭЭФ.ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата							9

б) для апартаментов:

- установка оборудования, обеспечивающего в системе внутреннего теплоснабжения 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;

в) для общественных помещений и 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.

В соответствии со статьей 13 Федерального закона от 30.12.2009 № 384-ФЗ (ред. от 02.07.2013) «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» здания и сооружения должны быть спроектированы и построены таким образом, чтобы в процессе их эксплуатации обеспечивалось эффективное использование энергетических ресурсов и исключен нерациональный расход таких ресурсов. Для выполнения этого в соответствии со статьей 31 Федерального закона от 30.12.2009 № 384-ФЗ (ред. от 02.07.2013) «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» к зданиям предъявляются следующие требования:

- при проектировании и строительстве используются архитектурные, функционально-технологические, конструктивные и инженерно-технические решения, обеспечивающие максимальную энергетическую эффективность здания.
- при проектировании, строительные элементы и конструкции здания, и его эксплуатационные свойства обеспечивают максимальную энергетическую эффективность здания.
- в проектной документации предусмотрено оснащение приборами учета и используемых энергетических ресурсов;

**- перечень требований к отдельным элементам и конструкциям зданий, строений, сооружений и к их эксплуатационным свойствам;**

Ограждающие конструкции являются одним из основных конструктивных элементов, выполняющих функцию защиты здания от атмосферных осадков и потери тепловой энергии, данные конструкции должны отвечать требованиям СП 50.13330.2012 (изм.1) «СНиП 23-02-2003 Тепловая защита зданий.»

Для снижения возможных теплопотерь через двери и оконные проемы, рационально предусматривать их оптимальное количество.

В соответствии с требованиями п. 5.1 СП 50.13330.2012 (изм.1) «СНиП 23-02-2003 Тепловая защита зданий.» теплозащитная оболочка здания должна отвечать требованиям:

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

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

Вводимое в эксплуатацию при строительстве должно быть оборудовано:

- отопительными приборами, используемыми в местах общего пользования, с классом энергетической эффективности не ниже первых двух (в случае, если классы установлены);

						01/05-Р-ЭЭФ.ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата		10

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

Требования к расходу электроэнергии.

В соответствии с техническими условиями ПАО «МОЭСК» предоставляет максимальную мощность энергопринимающих устройств, которую не допустимо превышать.

Требования к расходу воды.

К проектируемым зданиям предъявляются нормативные требования расхода воды потребляемые в соответствии СП 30.13330.2016 Внутренний водопровод и канализация зданий. Актуализированная редакция СНиП 2.04.01-85\*. В соответствии с техническими условиями, проектируемый объект будет обеспечен водой в пределах выделенного ему лимита.

Требования к расходу тепловой энергии.

В соответствии с техническими условиями для присоединения к системам теплоснабжения ресурсоснабжающая организация предоставляет максимальную тепловую энергию, которую недопустимо превышать.

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

Ограждающие конструкции запроектированного здания должны обладать необходимой прочностью, жесткостью, устойчивостью, долговечностью, должны удовлетворять общим архитектурным, эксплуатационным, санитарно-гигиеническим требованиям соответствующих СП и СанПиН.

Применяемые материалы, должны иметь надлежащую стойкость (морозостойкость, влагостойкость, биостойкость, стойкость против коррозии, высокой температуры, циклических температурных колебаний и других разрушающих воздействий окружающей среды), а также соответствовать конструктивным решениям, предусматривающим в случае необходимости специальную защиту элементов конструкций, выполняемых из недостаточно стойких материалов.

Ограждающие конструкции должны быть запроектированы с применением материалов и изделий, апробированных на практике и выпускаемых по стандартам.

При проектировании зданий для повышения пределов огнестойкости и снижения пожарной опасности внутренней и наружной поверхностей стен предусмотрено устройство облицовки из штукатурки, а для защиты от воздействия влаги и атмосферных осадков - дополнительно окраску водоустойчивыми составами, выбираемыми в зависимости от материала стен и условий эксплуатации. Ограждающие конструкции, контактирующие с грунтом, должны предохраняться от грунтовой влаги путем устройства гидроизоляции.

Долговечность применяемых теплоизоляционных конструкций и материалов более 25 лет; долговечность сменяемых уплотнителей - более 15 лет.

Запроектированная тепловая изоляция наружных стен непрерывная в плоскости фасада здания. Такие элементы ограждений, как внутренние перегородки, колонны, балки, вентиляционные каналы и другие не должны нарушать целостности слоя теплоизоляции.

								01/05-Р-ЭЭФ.ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата				11



Следует обеспечить плотное примыкание теплоизоляции к сквозным теплопроводным включениям. При этом приведенное сопротивление теплопередаче стен с теплопроводными включениями должно быть не менее нормируемых величин согласно СП 50.13330.2012 (изм.1) «СНиП 23-02-2003 Тепловая защита зданий».

Необходимым условием применения заполнений световых проемов в проектируемых зданиях является наличие сертификата соответствия системы сертификации ГОСТ Р на выбранную светопрозрачную конструкцию.

Заполнение зазоров в примыканиях окон и балконных дверей к конструкциям наружных стен рекомендуется проектировать с применением вспенивающихся синтетических материалов. Все притворы окон и балконных дверей должны содержать уплотнительные прокладки (не менее двух) из силиконовых материалов или морозостойкой резины. Установку стекол следует производить с применением силиконовых мастик.

При эксплуатации приборов учета э/энергии, водоснабжения и тепловой энергии производить поверку в соответствии с требованиями завода-изготовителя.

Производить очистку (промывку) системы отопления с периодичностью 1 раз в 5 лет.

к) перечень мероприятий по обеспечению соблюдения установленных требований энергетической эффективности и требований оснащенности зданий, строений и сооружений приборами учета используемых энергетических ресурсов (за исключением зданий, строений, сооружений, на которые требования энергетической эффективности и требования оснащенности их приборами учета используемых энергетических ресурсов не распространяются), включающий мероприятия по обеспечению соблюдения установленных требований энергетической эффективности к архитектурным, конструктивным, функционально-технологическим и инженерно-техническим решениям, влияющим на энергетическую эффективность зданий, строений и сооружений, и если это предусмотрено в задании на проектирование, - требований к устройствам, технологиям и материалам, используемым в системах электроснабжения, водоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха и газоснабжения, позволяющих исключить нерациональный расход энергии и ресурсов как в процессе строительства, реконструкции, капитального ремонта, так и в процессе эксплуатации;

- применение эффективных наружных ограждающих конструкций здания и заполнения световых проемов;
- сочетание центрального качественного и индивидуального по комнатного регулирования в системе отопления; (регулирование температуры воды в системе отопления зависимости от температуры наружного воздуха с защитой от превышения температуры обратной сетевой воды).
- разделение систем по функциональному назначению и в соответствии с режимом работы обслуживаемых ими помещений, позволяющее отключать отдельные системы, не нарушая температурно-влажностного режима в других помещениях.
- устройство систем авторегулирования потребления тепла приточными кондиционерами и тепловыми завесами.
- установка терморегуляторов на отопительных приборах;
- тепловая изоляция трубопроводов
- использование системы частотного регулирования в приводах электродвигателей (насосы системы отопления, насосы в ЦТП);
- централизованное отключение отопительных агрегатов в не отапливаемый период.
- применено технически совершенного электрооборудования с классом энергоэффективности «А» и «А+»;
- распределительные и групповые кабельные линии выбраны с учетом экономической плотности тока и потерям электрической мощности в кабельных линиях;

										Лист
										12
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	01/05-Р-ЭЭФ.ПЗ				

- предполагается применение системы автоматического управления освещением, временных реле, датчиков движения;
- в процессе эксплуатации предполагается разработать инструкции для обслуживающего персонала, обеспечивающие экономию электрической энергии;
- уменьшение потерь электроэнергии за счет оптимизации схем и режимов работы оборудования;
- предполагается установка автоматических установок компенсации реактивной мощности. (компенсация реактивной мощности предусматривается для корпусов В, С, D. Установки компенсации реактивной мощности типа АУКРМ-VE-0,4-25-2,5У3 IP31, мощностью 25 кВАр, с шагом регулировки 2,5 кВАр и автоматическим регулированием).
- обеспечение качества электроэнергии по ГОСТ 32144–2013;
- выравнивание нагрузок фаз в сетях 380/220В (неравномерность нагрузки не превышает 15%);
- применение высокоэффективных светодиодных светильников;
- светильники с высококачественными рассеивателями и требуемым светораспределением;
- отдельное управление группами светильников общего освещения;
- выделение групп дежурного освещения;
- установка силовых распределительных щитов возможно ближе к центрам электрических нагрузок;
- выбор сечения жил кабелей распределительных линий с учетом максимальных коэффициентов использования и одновременности;
- выполнение электрической сети 380/220В кабелями с медными жилами, обеспечивающими минимум потерь электроэнергии;
- устройство индивидуального теплового пункта (ИТП предусмотрен блочной поставки из узлов заводской готовности на индивидуальных рамах. Каждый из блоков автоматизирован. ИТП состоит из блоков: - ввода и учета Т1, Т2;- ввода и учета Т3, Т4;- смесительный узел отопления.
- установка водосберегающей сантехнической арматуры;

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

Проектом предусматривается учёт и контроль расходования используемых энергетических ресурсов, а именно:

- общий учёт тепловой энергии (на вводе в ЦТП в т.ч. учёт ГВС), учёт тепловой энергии системы отопления и теплоснабжения вентиляции на вводах в каждое здание;
- общий учёт холодной воды (в ЦТП), учёт ХВС и ГВС на вводах в каждое здание.
- общий учёт электроэнергии (в ГРЩ), учёт на вводах в здания (ВРУ), индивидуальный учёт (номерной фонд +администрация)

						01/05-Р-ЭЭФ.ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата		13

м) обоснование выбора оптимальных архитектурных, функционально-технологических, конструктивных и инженерно-технических решений и их надлежащей реализации при осуществлении строительства, реконструкции и капитального ремонта с целью обеспечения соответствия зданий, строений и сооружений требованиям энергетической эффективности и требованиям оснащенности их приборами учета используемых энергетических ресурсов (с учетом требований энергетической эффективности в отношении товаров, используемых для создания элементов конструкций зданий, строений, сооружений, в том числе инженерных систем ресурсоснабжения, влияющих на энергетическую эффективность зданий, строений, сооружений).

Архитектурные, функционально-технологические и конструктивные решения приняты в соответствии заданием на проектирование и с требованиями действующих нормативных документов:

- СП 54.13330.2016 (СНиП 31-01-2003) «Здания жилые многоквартирные» (Актуализированная редакция);
- СП 118.13330.2012 - (СНиП 31-06-2009) «Общественные здания и сооружения» (Актуализированная редакция);
- СП 17.13330.2017 «Кровли»;
- СанПиН 2.2.1/2.1.1.1076-01 «Гигиенические требования к инсоляции и солнцезащите помещений жилых и общественных зданий и территорий»;
- СП 52.13330.2016 «Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95\*»;
- СП 63.13330.2018 «Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. СНиП 52-01-2003»;
- СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87»;
- СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85\*»;
- СП 22.13330.2016 «Основания зданий и сооружений»;
- СП 52.13330.2016 Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95\*»;
- СП 60.13330.2016 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Актуализированная редакция СНиП 41-01-2003»;
- СП 345.1325800.2017 (изм.1) Здания жилые и общественные. Правила проектирования тепловой защиты
- СП 61.13330.2012 «Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов. Актуализированная редакция СНиП 41-03-2003»;
- СП 50.13330.2012 (изм.1) «Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003»;
- СП 131.13330.2018 «Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99»;
- СП 230.1325800.2015 (изм.1) «Конструкции ограждающие зданий. Характеристики теплотехнических неоднородностей»;
- РМ 2559 «Инструкция по проектированию учета электропотребления в жилых и общественных зданиях»;

Выбор архитектурных, функционально-технологических, конструктивных и инженерно-технических решений произведен с учетом влияния на энергетическую эффективность здания:

- Использование компактной формы здания, обеспечивающей существенное снижение расхода тепловой энергии на отопление здания;
- Рациональный выбор современных высокоэффективных материалов;
- Конструктивные решения приняты с учетом применения в ограждающих конструкциях эффективных теплоизоляционных материалов с низким коэффициентом теплопроводности,

											Лист
											14
Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата	01/05-Р-ЭЭФ.ПЗ					

обеспечивающие требуемую температуру и отсутствие конденсации влаги на внутренних поверхностях конструкций внутри помещений с нормальным влажностным режимом;

- Использование эффективных светопрозрачных ограждений:

Окна и балконные двери- алюминиевый профиль, двухкамерный стеклопакет.

Витражи - алюминиевый профиль, двухкамерный стеклопакет.

- Расчетное сопротивление теплопередаче всех ограждающих конструкций выше нормативного.

- Использование эффективной системы теплоснабжения с учетом энергосберегающих мероприятий.

Выбор теплозащитных свойств ограждающих конструкций проектируемого здания осуществляется в соответствии с требованиями СП 50.13330.2012 (изм.1) «Тепловая защита зданий»:

- по допустимому приведенному (требуемому) сопротивлению теплопередаче отдельных элементов ограждающих конструкций;

- по санитарно-гигиеническим показателям, включающим температурный перепад между температурами внутреннего воздуха и на поверхности ограждающих конструкций и температуру на внутренней поверхности выше температуры точки росы.

При проектировании теплоизоляционных материалов со стабильными теплоизоляционными свойствами, с минимумом теплопроводных включений и стыковых соединений в сочетании с надежной гидроизоляцией, не допускающей проникновения влаги в жидкой фазе и максимально сокращающей проникновение водяных паров в толщу теплоизоляции. При выборе типа ограждающей конструкции учитывался класс функциональной пожарной опасности здания.

Защита внутренней и наружной поверхностей стен от воздействия влаги и атмосферных осадков предусматривается путем устройства облицовки, окраски водостойчивыми составами, выбранной в зависимости теплозащиты зданий приняты конструкции с применением эффективных от материала стен и условий эксплуатации.

Заполнение зазоров в примыканиях окон и дверей к конструкциям наружных стен рекомендуется с применением вспенивающихся синтетических материалов. Швы монтажных узлов примыканий оконных и дверных блоков к стеновым проемам должны соответствовать требованиям ГОСТ 30971. Все притворы окон и дверей должны содержать уплотнительные прокладки (не менее двух) из силиконовых материалов или морозостойкой резины.

Ограждающие конструкции здания приняты по результатам теплотехнического расчета с учетом теплозащитных характеристик конструкций, теплового режима помещений и климатических условий района строительства со средней температурой наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92. Ограждающие конструкции, контактирующие с грунтом, предохраняются от грунтовой влаги путем устройства гидроизоляции.

						01/05-Р-ЭЭФ.ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата		15

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

Базовые и нормируемые значения приведенных сопротивлений теплопередаче ограждающих конструкций определены согласно п. 5.2 и табл. 3 СП 50.13330.2012 (изм.1). Описание принятых ограждающих конструкций и теплоизоляционных материалов, а также фактическое сопротивление теплопередаче приведены в расчетной части настоящего раздела и в энергетическом паспорте проекта здания.

**Архитектурно-планировочные и конструктивные решения. Решения по отделке помещений, решения, обеспечивающие естественное освещение помещений с постоянным пребыванием людей**

При проектировании гостиничного комплекса соблюдены следующие мероприятия по обеспечению соблюдения установленных требований энергетической эффективности к архитектурным решениям, влияющим на энергетическую эффективность зданий, строений и сооружений:

- оптимальная ориентация здания по сторонам света;
- применение энергосберегающего освещения;
- эффективная теплоизоляция наружных ограждающих конструкций;
- применение энергосберегающих светопрозрачных конструкций;
- устройство тамбуров и доводчиков дверей с целью уменьшения сопротивления теплопередаче и воздухопроницаемости входной группы.

- естественное освещение, освещение осуществляется через оконные проемы;
- продолжительность инсоляции соответствует нормативным требованиям.

Наружные стены здания выполнены из монолитного железобетона, ячеистого бетона и кирпича с утеплителем из минераловатных плит.

Кровля плоская рулонная, утепленная.

Светопрозрачные конструкции:

Окна и балконные двери- алюминиевый профиль, двухкамерный стеклопакет.

Витражи - алюминиевый профиль, двухкамерный стеклопакет.

При проектировании внутренней отделки помещений учтено многообразие свойств, влияющее на качество художественного восприятия окружающего пространства и цветовой гаммы человеком: функциональную особенность помещения, освещенность, качество строительного материала и др.

Во внутренней отделке помещений используются материалы, отвечающие санитарно-гигиеническим, эстетическим и противопожарным требованиям.

Отделочные работы должны выполняться в строгом соответствии с требованиями проекта. Замена предусмотренных проектом отделочных материалов и изделий допускается только по согласованию с проектной организацией и заказчиком при наличии результатов испытаний новых материалов.

Материалы и изделия, применяемые при производстве отделочных работ, должны соответствовать требованиям действующих стандартов или технических условий, иметь сертификаты соответствия, гигиенические сертификаты или заключения, а также сертификаты

						01/05-Р-ЭЭФ.ПЗ	Лист
Изм.	Коп.уч	Лист	№док	Подп.	Дата		16

пожарной безопасности. Ко всем материалам и изделиям должны прилагаться технические рекомендации по их применению.

В жилых помещениях номеров, кухонных зон, в помещениях администратора и помещениях для обслуживающего персонала принято боковое естественное освещение через прямоугольные окна, остекленные двери и панорамное остекление. Отношение площади световых проемов к площади пола жилых помещений не менее 1:8. Оконные проемы – до пола по принципу «французского» балкона, что обеспечивает полноценную освещенность помещений с учетом их площади с учетом нормативного показателя КЕО в соответствии с Приложением К СП 52.13330.2016 (СНиП 23-05-95\*) в жилых помещениях номеров гостиниц - в расчетной точке, расположенной на пересечении вертикальной плоскости характерного разреза помещения и плоскости пола в центре помещения: 150 лк; для помещений обслуживающего персонала на пересечении вертикальной плоскости характерного разреза помещения и плоскости пола в центре помещения на высоте 0,8 м – 200 лк.

Расположение отопительных приборов предусматривается преимущественно под световыми проемами в местах доступных для осмотра (согласно СП 60.13330.2016 п 6.4).

Длина отопительных приборов принята не менее 50% длины светового проема.

Радиаторы в помещениях предусматривается устанавливать на расстояние не менее:

- 60 мм от пола;
- 50 мм от нижней поверхности подоконных досок;
- 25 мм от поверхности штукатурки стен.

Размещение отопительных приборов в лестничных клетках предусматривается на высоте не менее 2,2 м от поручней и площадок лестницы.

Воздуховоды выполнены из оцинкованной стали толщиной по СП 60.13330.2016. Воздуховоды, имеющий предел огнестойкости, выполнены по ГОСТ Р ЕН 13779 плотными класса герметичности «В», толщиной не менее 0,8 мм. Воздуховоды, не имеющие предел огнестойкости, приняты плотными класса герметичности А.

Решения, по оборотному водоснабжению и по повторному использованию подогретой воды и, проектной документацией не предусматриваются.

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

На проектируемом объекте предполагается применение:

- кабельных линий марок: ВВГнг(A)-LS, и ВВГнг(A)-FRLS;
- проводов марки ПуГВнг(A)-LS;
- осветительных приборов по образцу заказчика установленной мощности. Систему рабочего освещения предполагается организовать с помощью светодиодных светильников.

Спецификация предполагаемого к применению оборудования, изделий, материалов (количество уточняется на стадии рабочего проектирования).

<b>Оборудование и материалы</b>	
Термоголовка (для радиаторов со встроенным термостатическим вентилем)	150 шт.
Теплосчетчик (общий + на вводе на отопление)	1+4 шт.
Теплосчетчик (ГВС)	4 шт.
Комплект частотного преобразователя	4 шт.
Водомерный узел в ЦТП	1 компл.
Водомерный узел холодной воды на вводе в каждый блок	4 компл.

						01/05-Р-ЭЭФ.ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата		17

Счетчик электрической энергии	27 шт.
Светильник светодиодный	Кол-во уточняется на стадии рабочего проектирования
Датчик движения (присутствия) системы освещения	8 шт.
Минераловатный утеплитель для наружных ограждающих конструкций	2911,2 м <sup>2</sup>
Утеплитель плиты из экструдированного пенополистирола	3440,6 м <sup>2</sup>
Окна - двухкамерный стеклопакет в алюминиевом профиле	1,5 м <sup>2</sup>
Витражи, из профилей из алюминиевых сплавов, с двухкамерными стеклопакетами	606,8 м <sup>2</sup>

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

Общий узел учёта тепловой энергии расположен на вводе в ЦТП, узел учёта тепловой энергии системы отопления и теплоснабжения вентиляции расположен в технических помещениях на 1 этаже на вводах в здания;

Общий узел учёта холодной воды расположен в ЦТП, узлы учёта ХВС и ГВС расположены в технических помещениях на 1 этаже на вводах в здания.

Общий узел учёта электроэнергии (в ГРЩ), узлы учёта электроэнергии каждого блока расположены на вводах в здания (ВРУ), индивидуальные счётчики электроэнергии (номерной фонд +администрация) расположены в поэтажных щитах.

Для мониторинга потребляемой электроэнергии применяется преобразователь интерфейсов «Меркурий 225.4 RREK2» устанавливаемый в коммутационных шкафах ШК. Счетчики электроэнергии по интерфейсу RS485 подключаются к преобразователю «Меркурий 225.4 RREK2», в свою очередь преобразователь подключается к АРМ администратора с установленным на нем программным обеспечением (ОПС-сервер для счетчиков Меркурий (230, 233, 234, 236) для АСКУЭ), через сеть СКС.

Сбора и передачи данных от узлов учёта тепловой энергии и воды, проектной документацией не предусматривается.

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

Система автоматизации и диспетчеризации и контроля тепловых процессов и процессов регулирования отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха разработана на основании:

- СП 60.13330.2016 Свод правил. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха".
- ГОСТ 21.208-2013 «Автоматизация технологических процессов. Обозначения условные приборов и средств автоматизации в схемах»;
- ПУЭ изд.6, 7 «Правила устройства электроустановок»;

Проектом предусматривается автоматическое поддержание в закрытых помещениях параметров воздуха (температуры, чистоты, скорости движения и качества) с целью обеспечения, оптимальных метеорологических условий, наиболее благоприятных для самочувствия людей, ведения технологического процесса, обеспечения сохранности ценностей.

Теплоснабжение.

Проектом предусматривается автоматическое регулирование потребления теплоты в системах отопления и вентиляции в зависимости от изменения температуры наружного воздуха и поддержание заданной температуры горячей воды в системах горячего водоснабжения.

							01/05-Р-ЭЭФ.ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата			18

Отопление.

В системах отопления предусмотрено, автоматическое регулирование теплоотдачи отопительных приборов с учетом:

- установленного на термостате значения температуры;
- режима работы помещения.

Предусматриваются термоголовки и термостаты для осуществления возможности местного автоматического управления при ручном задании установок.

Настенные приборы отопления оснащаются автоматическими терморегуляторами прямого действия.

Вентиляция и кондиционирование воздуха.

Для обеспечения заданных алгоритмов и контроля работы систем вентиляции и кондиционирования воздуха предусматривается автоматизация данных систем.

Проектом предусматриваются различные алгоритмы работы вентиляции в зависимости от режима работы помещений, технологических процессов и требований к поддержанию параметров микроклимата.

Щиты автоматизации и электроснабжения располагаются в помещениях для вентиляционного оборудования.

Режим автоматического управления работой систем дублируется ручным управлением.

Выбор режима управления осуществляется службой эксплуатации инженерных систем здания.

с) описание схемы прокладки наружного противопожарного водопровода

Пожаротушение зданий и сооружений на территории комплекса предусматривается от существующих пожарных гидрантов, располагаемых на сети хозяйственно – питьевого - противопожарного водопровода диаметром не менее Ø110 мм (п.8.13 СП8.13130.2020)

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

Снабжение площадки строительства электроэнергией и водой обеспечивается подключением к существующим сетям, по временным схемам, в соответствии с временными техническими условиями. В случае невозможности подключения к существующим сетям, а также при нехватке мощностей, снабжение площадки обеспечивается от мобильных источников энергии.

										Лист
										19
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	01/05-Р-ЭЭФ.ПЗ				



### 3. Расчётная часть

#### Теплозащита здания

Оценка теплозащиты зданий проводится по соответствию нормам СП 50.13330.2012:

#### Расчетные условия:

расчетная температура нар.воздуха в холодный период –  $-25^{\circ}\text{C}$ ;

средняя температура нар.воздуха за отопительный период –  $-2,2^{\circ}\text{C}$ ;

принятая температура внутреннего воздуха (согласно данным раздела «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха»):

$+20^{\circ}\text{C}$ -апартаменты, МОП, общественные и административные помещения;

$+25^{\circ}\text{C}$  ванные комнаты;

продолжительность отопительного периода: 205 суток;

градусосутки отопительного периода в соответствии с формулой 5.2 СП 50.13330.2012:

$\text{ГСОП}=(20+2,2)\cdot 205=4551^{\circ}\text{C}\cdot\text{сут.}$ - апартаменты (за исключением ванных комнат),

и административные помещения;

Базовые/ нормируемые значения приведенных сопротивлений теплопередаче ограждающих конструкций согласно п. 5.2 и табл. 3 СП 50.13330.2012 (изм.1):

- наружных стен

$R_{\text{ст}}^{\text{норм}}=2,99/1,89 \text{ м}^2\cdot^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$  (апартаменты, за исключением ванных комнат);

$R_{\text{ст}}^{\text{норм}}=2,57/1,62 \text{ м}^2\cdot^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$  (административные помещения);

$R_{\text{ст}}^{\text{норм}}=2,99\cdot 1,23=3,67 \text{ м}^2\cdot^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$  /  $1,89\cdot 1,23=2,32 \text{ м}^2\cdot^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$  (ванная)- по формуле 5.3 СП 50.13330.2012 (изм.1) с применением поправочного коэффициента  $nt=(25-(-2,2))/(20-(-2,2))=1,23$

- покрытий (совмещённых)

$R_{\text{кр}}^{\text{норм}}=4,48/3,58 \text{ м}^2\cdot^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$  (апартаменты, за исключением ванных комнат)

$R_{\text{кр}}^{\text{норм}}=4,48\cdot 1,23=5,51 \text{ м}^2\cdot^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$  /  $3,58\cdot 1,23= 4,40 \text{ м}^2\cdot^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$  (ванная) - по формуле 5.3 СП 50.13330.2012 (изм.1) с применением поправочного коэффициента  $nt=(25-(-2,2))/(20-(-2,2))=1,23$

- окон и витражей

$R_{\text{ок}}^{\text{норм}}=0,66 \text{ м}^2\cdot^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$  (апартаменты)

$R_{\text{ок}}^{\text{норм}}=0,66 \text{ м}^2\cdot^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$  (административные помещения)

$R_{\text{ок}}^{\text{норм}}=0,71 \text{ м}^2\cdot^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$  (ванная)

-входных наружных дверей:

$R_{\text{дв}}^{\text{норм}} = 0,6R_{\text{req}} = \frac{n(\text{ext}-t_{\text{int}})}{\Delta t_n \alpha_{\text{int}}} = 0,6 \frac{20-(-25)}{4\cdot 8,7} = 0,78 \text{ м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$  - гостиница;

$R_{\text{дв}}^{\text{норм}} = 0,6R_{\text{req}} = \frac{n(\text{ext}-t_{\text{int}})}{\Delta t_n \alpha_{\text{int}}} = 0,6 \frac{20-(-25)}{4,5\cdot 8,7} = 0,69 \text{ м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$  - административные помещения.

											Лист
											20
Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата	01/05-Р-ЭЭФ.ПЗ					

**Расчет теплотехнических характеристик наружных ограждающих конструкций.**

**Наружные стены Тип 1 (основной тип стен), с системой вентилируемого фасада**

1) цементно-песчаная штукатурка-20мм;

2) Железобетон:  $\lambda_{\text{Б}}=2,04\text{Вт}/(\text{м}\cdot^{\circ}\text{C})$  (СП 50.13330.2012 (изм.1) прил.Т табл.Т1)

$\delta=200\text{мм},$

$\gamma=2500\text{ кг}/\text{м}^3$  (СП 50.13330.2012 (изм.1) прил.Т табл.Т1)

3) Утеплитель минераловатные плиты «ВЕНТИ БАТТС»:

$\lambda_{\text{Б}}=0,039\text{Вт}/(\text{м}\cdot^{\circ}\text{C})$  (протокол испытаний НИИСФ РААСН №4/12220 от 09.02.2017г)

$\delta=150\text{мм},$

4) Облицовочный слой наружных стен – сертифицированная навесная вентилируемая фасадная система, образующая с наружной поверхностью утеплителя вентилируемую воздушную прослойку.

\* для исключения контакта минеральной ваты с грунтом, в качестве утеплителя применяются плиты из пеностекла (НГ), толщиной 150мм на высоту до 300мм от уровня отмостки. Согласно СП 50.13330.2012 (изм.1) прил.Т табл.Т:  $\gamma=80-100\text{ кг}/\text{м}^3$ ,  $\lambda_{\text{Б}}=0,042\text{ Вт}/(\text{м}\cdot^{\circ}\text{C})$ .

\*-участки наружных стены из газобетона (террасы 3 этажа блоков В,С,Д) не учитываются расчётом в связи с их не значительной площадью. площадь данных участков стен включена в площадь стен из железобетона.

Элементы, составляющие ограждающую конструкцию:

-**наружная стена** (основание из ж/б), утепленная слоем минераловатной плиты 150мм, вентилируемый фасад - плоский элемент 1;

-**оконный откос**, образованный железобетоном, утепленным слоем минераловатной плиты - линейный элемент 1 и 2;

-**плиты террас 3-го этажа (блоки В,С,д) и плита козырька блока А** с устройством специальной закладной арматуры-линейный элемент 3;

-**анкер** со стальным сердечником, прикрепляющий слой минераловатной плиты к основанию - точечный элемент 1;

-**стальной кронштейн фасадной системы** - точечный элемент 2.

**Блок А**

Приведённое сопротивление теплопередаче глухой (без проёмов) стены определяется по формуле 5.1 СП 345.1325800.2017 (изм.1):

$R_{\text{ф}}^{\text{пр}}=1/(1/R_{\text{усл}}+1_{\text{н}}*\Psi_{\text{н}}+ \eta_{\text{кр}}*\chi_{\text{кр}}+ \eta_{\text{а}}*\chi_{\text{а}})$  где:

$R_{\text{усл}}^{\text{л}}=(1/8,7+0,2/2,04+0,15/0,039+1/12)=4,14\text{ м}^2\cdot^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$

$\chi_{\text{кр}}$ -Удельные потери теплоты через стальной кронштейн,  $\text{Вт}/^{\circ}\text{C}$ .  $\chi_{\text{кр}}=0,06\text{ Вт}/^{\circ}\text{C}$  (определены по результатам расчета температурных полей в соответствии с требованиями п.5.4 СП 50.13330.2012 (изм.1), расчет предоставляется по требованию.)

$\eta_{\text{кр}}$ -среднее количество кронштейнов на  $1\text{ м}^2$ .  $\eta_{\text{кр}}=1,67\text{ шт}$  на  $1\text{ м}^2$

$\eta_{\text{а}}$ - среднее количество тарельчатых анкеров с металлическим распорным элементом, приходящееся на  $1\text{ м}$  стены.  $\eta_{\text{а}}=10\text{ шт}$  на  $1\text{ м}^2$ .

$\chi_{\text{а}}$ -Удельные потери теплоты через анкер  $\chi_{\text{а}}=0,003\text{ Вт}/^{\circ}\text{C}$  (определены по таблице Г.4 СП 230.1325800.2015 (изм.1)

(расстояние от края распорного элемента до тарелки дюбеля  $11<L1\leq 16\text{ мм}$ )

Приведённое сопротивление теплопередаче глухой (без проёмов) стены составит:

$R_{\text{ф}}^{\text{пр}}=1/(1/R_{\text{усл}}+1_{\text{н}}*\Psi_{\text{н}}+ \eta_{\text{кр}}*\chi_{\text{кр}}+ \eta_{\text{а}}*\chi_{\text{а}})=1/(1/4,14+1,67*0,06+10*0,003)=2,69\text{ Вт}/(\text{м}^2\cdot^{\circ}\text{C})$

Определим удельные потери через линейные элементы ограждающей конструкции:

Площадь стен с основанием из ж/б  $333,5,0\text{ м}^2$ :  $U_1=1/2,69=0,372\text{ Вт}/(\text{м}^2\cdot^{\circ}\text{C})$ ,

Линейный элемент 1-стыки с оконными блоками.

Длина откосов светопрозрачных конструкций по ж/б -составляет  $\sim 335,7\text{ м}$ .

Длина откосов, приходящаяся на  $1\text{ м}^2$  фрагмента:  $335,7/333,5=1,0\text{ м}/\text{м}^2$

											Лист
											21
Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата	01/05-Р-ЭЭФ.ПЗ					

Удельные потери теплоты линейного элемента  $\Psi_1=0,121\text{Вт}/(\text{м}\cdot^\circ\text{С})$  определены по результатам расчета температурных полей в соответствии с требованиями п.5.4 СП 50.13330.2012 (изм.1)

Линейный элемент 3-сопряжение с плитой козырька:

Протяженность сопряжений плиты со стеной~2,7м.

Длина плиты, приходящаяся на  $1\text{м}^2$  фрагмента:  $l_3=2,7/333,5=0,008\text{ м}/\text{м}^2$

Удельные потери теплоты линейного элемента 2 определены по таблице Г18 СП230.1325800.2015 (изм.1): -для линейного элемента 2  $\delta_{\text{перекр}}=200\text{мм}$ ,  $R_{\text{ут}}=3,84$ ). Соответствующие этим параметрам удельные потери теплоты  $\Psi_2=0,289\text{ Вт}/(\text{м}\cdot^\circ\text{С})$ , (перфорация 3/1), согласно данным раздела «Конструктивные и объёмно-планировочные решения»

Данные расчетов сведены в таблицу в соответствии с приложением Е СП 50.13330.2012 (изм.1):

Элемент конструкции	Удельный геометрический показатель	Удельные потери теплоты, $\text{Вт}/(\text{м}^2\cdot^\circ\text{С})$	Удельный поток теплоты, обусловленный элементом, $\text{Вт}/(\text{м}^2\cdot^\circ\text{С})$
Линейный элемент 1	$l_1 = 1\text{ м}/\text{м}^2$	$\psi_1 = 0,121$	$l_1 \cdot \psi_1 = 0,121$
Линейный элемент 3	$l_3 = 0,008\text{ м}/\text{м}^2$	$\psi_3 = 0,289$	$l_3 \cdot \psi_3 = 0,002$

**Приведенное сопротивление теплопередаче стены в целом, составит:**

$$R_o^{\text{пр}} = \frac{1}{\frac{1}{R_{\text{ф}}^{\text{пр}}} + \sum l_j \Psi_j + \sum n_k x_k} = \frac{1}{\frac{1}{2,69} + 0,121 + 0,002} = \frac{1}{0,495} = 2,02\text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{С})$$

Коэффициент теплотехнической однородности:  $\gamma=2,02/4,14=0,49$

#### Блок В, С, D

Приведённое сопротивление теплопередаче глухой (без проёмов) стены определяется по формуле 5.1 СП 345.1325800.2017 (изм.1):

$R_{\text{ф}}^{\text{пр}}=1/(1/R_{\text{усл}}+l_{\text{н}}*\Psi_{\text{н}}+ \eta_{\text{кр}}*\chi_{\text{кр}}+ \eta_{\text{а}}*\chi_{\text{а}})$  где:

$R_{\text{усл}}^{\text{л}}=(1/8,7+0,2/2,04+0,15/0,039+1/12)=4,14\text{ м}^2\cdot^\circ\text{С}/\text{Вт}$

$\chi_{\text{кр}}$ -Удельные потери теплоты через стальной кронштейн,  $\text{Вт}/^\circ\text{С}$ .  $\chi_{\text{кр}}=0,06\text{ Вт}/^\circ\text{С}$  (определены по результатам расчета температурных полей в соответствии с требованиями п.5.4 СП 50.13330.2012 (изм.1), расчет предоставляется по требованию.)

$\eta_{\text{кр}}$ -среднее количество кронштейнов на  $1\text{м}^2$ .  $\eta_{\text{кр}}=1,67\text{ шт}$  на  $1\text{м}^2$

$\eta_{\text{а}}$ - среднее количество тарельчатых анкеров с металлическим распорным элементом, приходящееся на  $1\text{ м}$  стены.  $\eta_{\text{а}}=10\text{ шт}$  на  $1\text{м}^2$ .

$\chi_{\text{а}}$ -Удельные потери теплоты через анкер  $\chi_{\text{а}}=0,003\text{ Вт}/^\circ\text{С}$  (определены по таблице Г.4 СП 230.1325800.2015 (изм.1)

(расстояние от края распорного элемента до тарелки дюбеля  $11<L_1\leq 16\text{ мм}$ )

Приведённое сопротивление теплопередаче глухой (без проёмов) стены составит:

$$R_{\text{ф}}^{\text{пр}}=1/(1/R_{\text{усл}}+l_{\text{н}}*\Psi_{\text{н}}+ \eta_{\text{кр}}*\chi_{\text{кр}}+ \eta_{\text{а}}*\chi_{\text{а}})=1/(1/4,14+1,67*0,06+10*0,003)=2,69\text{ Вт}/(\text{м}^2\cdot^\circ\text{С})$$

Определим удельные потери через линейные элементы ограждающей конструкции:

Площадь стен с основанием из ж/б  $746,0\text{ м}^2$ :  $U_1=1/2,69=0,372\text{ Вт}/(\text{м}^2\cdot^\circ\text{С})$ ,

Линейный элемент 1-стыки с оконными блоками.

Длина откосов светопрозрачных конструкций по ж/б -составляет ~730м.

Длина откосов, приходящаяся на  $1\text{м}^2$  фрагмента:  $730,0/746,0=0,98\text{ м}/\text{м}^2$

Удельные потери теплоты линейного элемента  $\Psi_1=0,121\text{Вт}/(\text{м}\cdot^\circ\text{С})$  определены по результатам расчета температурных полей в соответствии с требованиями п.5.4 СП 50.13330.2012 (изм.1)

Линейный элемент 2-стыки с оконными блоками в зоне карниза 3 этажа

Длина откосов светопрозрачных конструкций по газобетону -составляет ~50м.

Длина откосов, приходящаяся на  $1\text{м}^2$  фрагмента:  $50/746,0=0,067\text{ м}/\text{м}^2$

											Лист
											22
Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата	01/05-Р-ЭЭФ.ПЗ					

Удельные потери теплоты линейного элемента определены по таблице Г.35 СП 230.1325800.2015 (изм.1)  $\Psi_1=0,083\text{Вт}/(\text{м}\cdot^\circ\text{С})$  ( $R_{\text{ут}}=3,84$  ( $\text{м}^2\text{С})/\text{Вт}$ ,  $\lambda_{\text{б}}=0,26\text{Вт}/(\text{м}\cdot^\circ\text{С})$ ,  $d_{\text{н}}=20\text{мм.}$ )

Линейный элемент 3-сопряжение с плитой террас третьего этажа:

Протяженность сопряжений балконных плит со стеной~17,2м.

Длина плит, приходящаяся на 1м<sup>2</sup> фрагмента:  $l_3=17,2/746,0=0,023$  м/м<sup>2</sup>

Удельные потери теплоты линейного элемента 2 определены по таблице Г18 СП230.1325800.2015 (изм.1): -для линейного элемента 2  $\delta_{\text{перекр}}=200\text{мм}$ ,  $R_{\text{ут}}=3,84$ ). Соответствующие этим параметрам удельные потери теплоты  $\Psi_2=0,289$  Вт/(м·°С, (перфорация 3/1), согласно данным раздела «Конструктивные и объёмно-планировочные решения»

Данные расчетов сведены в таблицу в соответствии с приложением Е СП 50.13330.2012 (изм.1):

Элемент конструкции	Удельный геометрический показатель	Удельные потери теплоты, Вт/(м <sup>2</sup> ·°С)	Удельный поток теплоты, обусловленный элементом, Вт/(м <sup>2</sup> ·°С)
Линейный элемент 1	$l_1= 0,98$ м/м <sup>2</sup>	$\psi_1 = 0,121$	$l_1 \cdot \psi_1 = 0,119$
Линейный элемент 2	$l_2= 0,067$ м/м <sup>2</sup>	$\psi_2 = 0,083$	$l_2 \cdot \psi_2 = 0,006$
Линейный элемент 3	$l_3= 0,023$ м/м <sup>2</sup>	$\psi_3 = 0,289$	$l_3 \cdot \psi_3 = 0,007$

**Приведенное сопротивление теплопередаче стены в целом, составит:**

$$R_o^{\text{пр}} = \frac{1}{\frac{1}{R_{\text{ф}}^{\text{пр}}} + \sum l_j \Psi_j + \sum n_k x_k} = \frac{1}{\frac{1}{2,69} + 0,119 + 0,006 + 0,007} = \frac{1}{0,503} = 1,99 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{С})$$

Коэффициент теплотехнической однородности:  $r=1,99/4,14=0,48$

**Наружные стены Тип 2 (участки стен из кирпича общей площадью 25м<sup>2</sup> - Блок А):**

1) цементно-песчаная штукатурка-20мм;

2) кирпичная кладка из полнотелого кирпича:

$$\lambda_{\text{б}}=0,81 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot^\circ\text{С}) \text{ (СП 50.13330.2012 (изм.1) прил.Т табл.Т1)}$$

$$\delta=120\text{мм},$$

$$\gamma=1800 \text{ кг}/\text{м}^3 \text{ (СП 50.13330.2012 (изм.1) прил.Т табл.Т1)}$$

3) Утеплитель минераловатные плиты «ВЕНТИ БАТТС»:

$$\lambda_{\text{б}}=0,039\text{Вт}/(\text{м}\cdot^\circ\text{С}) \text{ (протокол испытаний НИИСФ РААСН №4/12220 от 09.02.2017г)}$$

$$\delta=150\text{мм}$$

4) Облицовочный слой наружных стен – сертифицированная навесная вентилируемая фасадная система, образующая с наружной поверхностью утеплителя вентилируемую воздушную прослойку.

Элементы, составляющие ограждающую конструкцию:

-**наружная стена** (основание из кирпича) утепленная слоем минераловатной плиты 150мм, вентилируемый фасад - плоский элемент 1;

-**анкер** со стальным сердечником, прикрепляющий слой минераловатной плиты к основанию - точечный элемент 1;

Приведенное сопротивление теплопередаче с учетом коэфф. теплотехнической однородности ( $r=0,8$  расчет выполнен в соответствии с требованиями п.5.4 СП 50.13330.2012 (изм.1) и рекомендациями СП 230.1325800.2015 (изм.1), расчёт предоставляется по требованию) составит:

$$R_c=0,8 \cdot (1/8,7+0,12/0,81+0,15/0,039 +1/12)=3,35 \text{ м}^2\text{С}/\text{Вт}$$

что удовлетворяет требованиям СП 50.13330.2012 (изм.1)

										Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	01/05-Р-ЭЭФ.ПЗ				23

**Наружные стены Тип 3 (участки наружных стен ванных комнат блока А), с системой вентилируемого фасада**

1) цементно-песчаная штукатурка-20мм;

2) Железобетон:  $\lambda_{\text{Б}} = 2,04 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot ^\circ \text{С})$  (СП 50.13330.2012 (изм.1) прил.Т табл.Т1)

$\delta = 200 \text{ мм},$

$\gamma = 2500 \text{ кг}/\text{м}^3$  (СП 50.13330.2012 (изм.1) прил.Т табл.Т1)

3) Утеплитель минераловатные плиты «ВЕНТИ БАТТС»:

$\lambda_{\text{Б}} = 0,039 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot ^\circ \text{С})$  (протокол испытаний НИИСФ РААСН №4/12220 от 09.02.2017г)

$\delta = 150 \text{ мм},$

4) Облицовочный слой наружных стен – сертифицированная навесная вентилируемая фасадная система, образующая с наружной поверхностью утеплителя вентилируемую воздушную прослойку.

\* для исключения контакта минеральной ваты с грунтом, в качестве утеплителя применяются плиты из пеностекла (НГ), толщиной 150мм на высоту до 300мм от уровня отмостки. Согласно СП 50.13330.2012 (изм.1) прил.Т табл.Т:  $\gamma = 80-100 \text{ кг}/\text{м}^3$ ,  $\lambda_{\text{Б}} = 0,042 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot ^\circ \text{С})$ .

Элементы, составляющие ограждающую конструкцию:

-**наружная стена** (основание из ж/б), утепленная слоем минераловатной плиты 150мм, вентилируемый фасад - плоский элемент 1;

-**оконный откос**, образованный железобетоном, утепленным слоем минераловатной плиты - линейный элемент 1 и 2;

-**анкер** со стальным сердечником, прикрепляющий слой минераловатной плиты к основанию - точечный элемент 1;

-**стальной кронштейн фасадной системы** - точечный элемент 2.

#### Блок А

Приведённое сопротивление теплопередаче глухой (без проёмов) стены определяется по формуле 5.1 СП 345.1325800.2017 (изм.1):

$R_{\text{ф}}^{\text{пр}} = 1 / (1/R_{\text{усл}} + \eta_{\text{н}} \cdot \Psi_{\text{н}} + \eta_{\text{кр}} \cdot \chi_{\text{кр}} + \eta_{\text{а}} \cdot \chi_{\text{а}})$  где:

$R_{\text{усл}}^{\text{л}} = (1/8,7 + 0,2/2,04 + 0,15/0,039 + 1/12) = 4,14 \text{ м}^2 \cdot ^\circ \text{С}/\text{Вт}$

$\chi_{\text{кр}}$ -Удельные потери теплоты через стальной кронштейн,  $\text{Вт}/^\circ \text{С}$ .  $\chi_{\text{кр}} = 0,06 \text{ Вт}/^\circ \text{С}$  (определены по результатам расчета температурных полей в соответствии с требованиями п.5.4 СП 50.13330.2012 (изм.1), расчет предоставляется по требованию.)

$\eta_{\text{кр}}$ -среднее количество кронштейнов на  $1 \text{ м}^2$ .  $\eta_{\text{кр}} = 1,67 \text{ шт}$  на  $1 \text{ м}^2$

$\eta_{\text{а}}$ - среднее количество тарельчатых анкеров с металлическим распорным элементом, приходящееся на  $1 \text{ м}$  стены.  $\eta_{\text{а}} = 10 \text{ шт}$  на  $1 \text{ м}^2$ .

$\chi_{\text{а}}$ -Удельные потери теплоты через анкер  $\chi_{\text{а}} = 0,003 \text{ Вт}/^\circ \text{С}$  (определены по таблице Г.4 СП 230.1325800.2015 (изм.1)

(расстояние от края распорного элемента до тарелки дюбеля  $11 < L_1 \leq 16 \text{ мм}$ )

Приведённое сопротивление теплопередаче глухой (без проёмов) стены составит:

$R_{\text{ф}}^{\text{пр}} = 1 / (1/R_{\text{усл}} + \eta_{\text{н}} \cdot \Psi_{\text{н}} + \eta_{\text{кр}} \cdot \chi_{\text{кр}} + \eta_{\text{а}} \cdot \chi_{\text{а}}) = 1 / (1/4,14 + 1,67 \cdot 0,06 + 10 \cdot 0,003) = 2,69 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ \text{С})$

Определим удельные потери через линейные элементы ограждающей конструкции:

Площадь стен с основанием из ж/б  $55,5 \text{ м}^2$ :  $U_1 = 1/2,69 = 0,372 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ \text{С})$ ,

Линейный элемент 1-стыки с оконными блоками.

Длина откосов светопрозрачных конструкций по ж/б -составляет  $\sim 4,3 \text{ м}$ .

Длина откосов, приходящаяся на  $1 \text{ м}^2$  фрагмента:  $4,3/55,5 = 0,077 \text{ м}/\text{м}^2$

Удельные потери теплоты линейного элемента  $\Psi_1 = 0,121 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot ^\circ \text{С})$  определены по результатам расчета температурных полей в соответствии с требованиями п.5.4 СП 50.13330.2012 (изм.1)

											Лист
											24
Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата	01/05-Р-ЭЭФ.ПЗ					



$\gamma=600 \text{ кг/м}^3$  (СП 50.13330.2012 (изм.1) прил.Т табл.Т1)

4) армированная цементно-песчаная стяжка

$\lambda_B=0,93 \text{ Вт/(м} \cdot \text{°С)}$ , (СП 50.13330.2012 (изм.1) прил.Т табл.Т1)

$\delta=40 \text{ мм}$ ,

$\gamma=1800 \text{ кг/м}^3$  (СП 50.13330.2012 (изм.1) прил.Т табл.Т1)

5) остальные слои (в т.ч. пароизоляция и гидроизоляция) -расчётом не учитываются.

Приведенное сопротивление теплопередаче с учетом коэфф. теплотехнической однородности ( $r=0,7$  расчет выполнен в соответствии с требованиями п.5.4 СП 50.13330.2012 (изм.1) и рекомендациями СП 230.1325800.2015 (изм.1), расчёт предоставляется по требованию) составит:

$R_c=0,7 \cdot (1/8,7+0,2/2,04+0,2/0,032+0,03/0,19+0,04/0,93+1/23)=4,69 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт}$

что удовлетворяет требованиям СП 50.13330.2012 (изм.1)

**Покрытие тип 2-** (покрытие террас 3 этажа блоков В, С, D над отапливаемыми помещениями):

1) Железобетонная плита:

$\lambda_B=2,04 \text{ Вт/(м}^2 \cdot \text{°С)}$  (СП 50.13330.2012 (изм.1) прил.Т табл.Т1)

$\delta=200 \text{ мм}$

$\gamma=2500 \text{ кг/м}^3$  (СП 50.13330.2012 (изм.1) прил.Т табл.Т1)

2) Разуклонка из керамзитового гравия (от 20-120мм):

$\lambda_B=0,19 \text{ Вт/(м} \cdot \text{°С)}$ , (СП 50.13330.2012 (изм.1) прил.Т табл.Т1)

$\delta=20 \text{ мм}$ ,

$\gamma=600 \text{ кг/м}^3$  (СП 50.13330.2012 (изм.1) прил.Т табл.Т1)

3) Утеплитель экструдированный пенополистирол:

$\lambda_B=0,032 \text{ Вт/(м} \cdot \text{°С)}$  (СП 50.13330.2012 (изм.1) прил.Т табл.Т1)

$\delta=150 \text{ мм}$ ,

$\gamma=35-45 \text{ кг/м}^3$  (СП 50.13330.2012 (изм.1) прил.Т табл.Т1)

4) армированная цементно-песчаная стяжка

$\lambda_B=0,93 \text{ Вт/(м} \cdot \text{°С)}$ , (СП 50.13330.2012 (изм.1) прил.Т табл.Т1)

$\delta=40 \text{ мм}$ ,

$\gamma=1800 \text{ кг/м}^3$  (СП 50.13330.2012 (изм.1) прил.Т табл.Т1)

5) остальные слои (в т.ч. пароизоляция и гидроизоляция) -расчётом не учитываются.

Приведенное сопротивление теплопередаче с учетом коэфф. теплотехнической однородности ( $r=0,75$  расчет выполнен в соответствии с требованиями п.5.4 СП 50.13330.2012 (изм.1) и рекомендациями СП 230.1325800.2015 (изм.1), расчёт предоставляется по требованию) составит:

$R_c=0,75 \cdot (1/8,7+0,2/2,04+0,02/0,19+0,15/0,032+0,04/0,93+1/23)=3,82 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт}$

что удовлетворяет требованиям СП 50.13330.2012 (изм.1)

**Перекрытие** - нависающие перекрытия 2 этажа, блоков В,С, D.

1) Конструкция пола- расчётом не учитывается

2) Железобетонная плита:

$\lambda_B=2,04 \text{ Вт/(м} \cdot \text{°С)}$ , (СП 50.13330.2012 прил.Т табл.Т1)

$\delta= 200 \text{ мм}$ ,

$\gamma=2500 \text{ кг/м}^3$  СП 50.13330.2012 прил.Т табл.Т1

3) Утеплитель минераловатные плиты «Пластер Баттс» или аналог:

$\lambda_B=0,040 \text{ Вт/(м} \cdot \text{°С)}$

$\delta=250 \text{ мм}$

$\gamma=90 \text{ кг/м}^3$

4) Декоративная штукатурка

											Лист
											26
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	01/05-Р-ЭЭФ.ПЗ					

Приведенное сопротивление теплопередаче с учетом коэфф. теплотехнической однородности ( $r=0,7$  расчет выполнен в соответствии с требованиями п.5.4 СП 50.13330.2012 и рекомендациями СП 230.1325800.2015, расчёт предоставляется по требованию) составит:

$$R_c=0,7*(1/8,7+0,2/2,04+0,25/0,040+1/23)=4,55 \text{ м}^2\cdot\text{°C}/\text{Вт}$$

что удовлетворяет требованиям СП 50.13330.2012

### Полы и стены по грунту

Приведенное сопротивление теплопередаче полов и стен определим с делением площади полов и стен по зонам шириной 2 м.

\* для исключения контакта минеральной ваты с грунтом, в качестве утеплителя применяются плиты из пеностекла на высоту до 300мм от уровня отмостки.

Полы (блоков А, В, С, D) утеплены плитами из экструдированного пенополистирола ( $\lambda_{\text{Б}}=0,032 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot\text{°C})$ ,  $\delta=100 \text{ мм}$ ) по всей площади блоков.

Стены контактирующие с грунтом (блоков В, С, D) утеплены плитами из экструдированного пенополистирола ( $\lambda_{\text{Б}}=0,032 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot\text{°C})$ ,  $\delta=80 \text{ мм}$ ).

Тогда сопротивление теплопередаче полов по грунту составит:

#### Блок А:

$$R_{\text{полы 1 зона}}=2,1+0,10/0,032=5,22 \text{ м}^2\cdot\text{°C}/\text{Вт},$$

$$R_{\text{полы 2 зона}}=4,3+0,10/0,032=7,42 \text{ м}^2\cdot\text{°C}/\text{Вт},$$

Тогда, приведенное сопротивление теплопередаче полов по грунту, составит:

$$R_{\text{п}}=210,4/(131,6/5,22+78,8/7,42)=5,87 \text{ м}^2\cdot\text{°C}/\text{Вт}.$$

Тогда сопротивление теплопередаче полов и стен по грунту составит:

#### Блок В,С,Д:

$$R_{\text{утепленные стены 1 зона}}=2,1+0,08/0,032=4,6 \text{ м}^2\cdot\text{°C}/\text{Вт},$$

$$R_{\text{утепленные стены 2 зона}}=4,3+0,08/0,032=6,8 \text{ м}^2\cdot\text{°C}/\text{Вт},$$

$$R_{\text{утепленные полы 1 зона}}=2,1+0,10/0,032=5,22 \text{ м}^2\cdot\text{°C}/\text{Вт},$$

$$R_{\text{утепленные полы 2 зона}}=4,3+0,10/0,032=7,42 \text{ м}^2\cdot\text{°C}/\text{Вт},$$

$$R_{\text{утепленные полы 3 зона}}=8,6+0,10/0,032=11,72 \text{ м}^2\cdot\text{°C}/\text{Вт},$$

$$R_{\text{не утепленные полы 2 зона}}=4,3 \text{ м}^2\cdot\text{°C}/\text{Вт},$$

$$R_{\text{не утепленные полы 3 зона}}=8,6 \text{ м}^2\cdot\text{°C}/\text{Вт},$$

Тогда, приведенное сопротивление теплопередаче полов по грунту, составит:

$$R_{\text{п}}=524,0/(46,4/4,6+4,7/6,8+203,7/5,22+144,1/7,42+93,15/11,72+28,8/4,3+3,15/8,6)=6,2 \text{ м}^2\cdot\text{°C}/\text{Вт}.$$

**Окна (блок А)** – двухкамерный стеклопакет с мягким теплоотражающим покрытием, в алюминиевом профиле, с заполнением камер аргоном. (формула стеклопакета 6И-12Ag-4M1-12Ag -И4), система «MasTТech-67». Приведенное сопротивление теплопередаче  $R_{\text{F}}=0,76 \text{ м}^2\cdot\text{°C}/\text{Вт}$ . Протокол испытаний №45/1 (4-09-2/57-17) от 08.11.2017г. (см. приложение к разделу)

Изготовитель уточняется при рабочем проектировании после проведении тендера.

Возможно применение другого типа заполнения оконных проемов при условии обеспечения показателей теплотехнических характеристик, не ниже принятых в проекте.

**Витражи (блок А, В, С, D)** – Фасадная светопрозрачная стоечно-ригельная конструкция из алюминиевых профилей системы SCHUECO FW(S) 50+HI с заполнением двухкамерным стеклопакетом с мягким теплоотражающим покрытием и заполнением камер аргоном (8ЗИ-16Ag-6М-16Ag-9СМ3). Приведенное сопротивление теплопередаче светопрозрачной части витража:

$$R_{\text{F}}=0,83 \text{ м}^2\cdot\text{°C}/\text{Вт}. \text{Протокол испытаний №255-2/230-1 от 11.12.2017г. (см. приложение к разделу)}$$

Изготовитель уточняется при рабочем проектировании после проведения тендера.

Возможно применение другого типа заполнения проемов при условии обеспечения показателей теплотехнических характеристик не ниже принятых в проекте

											Лист
											27
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	01/05-Р-ЭЭФ.ПЗ					



**Входные наружные двери:**

Проектом предусматривается применение наружных входных дверей (в составе витражных конструкций) с приведённым сопротивлением теплопередаче  $0,83 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$ .

Проверка конструкций на санитарно-гигиенические требования

Температура внутренней поверхности ограждающей конструкции (за исключением вертикальных светопрозрачных конструкций, т.е. с углом наклона к горизонту  $45^\circ$  и более) в зоне теплопроводных включений, в углах и оконных откосах выше точки росы внутреннего воздуха, при расчетной температуре наружного воздуха –  $25 \text{ °C}$ .

Минимальная температура внутренней поверхности остекления вертикальных светопрозрачных конструкций т.е. с углом наклона к горизонту  $45^\circ$  и более выше  $3^\circ\text{C}$ . Минимальная температура внутренней поверхности непрозрачных элементов вертикальных светопрозрачных конструкций выше точки росы внутреннего воздуха помещений, при расчётной температуре наружного воздуха  $-25^\circ\text{C}$ .

Температура внутренней поверхности ограждающих конструкций в местах теплопроводных включений определялась по результатам расчета температурных полей в соответствии с требованиями п.5.7 СП 50.13330.2012 (изм.1), расчет предоставляется по требованию.

**БЛОК А****Расчёт удельной характеристики расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания.****Расчёт удельной теплозащитной характеристики здания**

Наименование фрагмента	$n_i$	$A_{фi}, \text{ м}^2$	$R_{проi}, \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$	$n_{ti} \cdot A_{фi} / R_{проi}, \text{ Вт}/\text{°C}$	%
наружные стены тип 1	1	333,5	2,02	165,1	36,6
наружные стены тип 2	1	25,0	3,35	7,5	1,7
наружные стены тип 3	1	55,5	2,62	21,2	4,7
покрытие тип 1.1	1	210,4	4,7	44,8	9,91
полы по грунту	1	210,4	5,87	35,8	7,94
окна	1	1,5	0,76	2,0	0,4
витражи (в т.ч. входные двери в составе витража)	1	145,5	0,83	175,3	38,8
<b>Σ</b>	--	<b>981,80</b>	--	<b>451,6</b>	<b>100</b>

Удельная теплозащитная характеристика здания,  $K_{об}, \text{ Вт}/(\text{м}^3 \cdot \text{°C})$ , определяется по формуле:

$K_{об} = 1/V_{от} \cdot \sum (n_{t,i} \cdot A_{ф,i} / R_{о,i}^{пр}) = K_{комп} \cdot K_{общ}$ , где:

$R_{о,i}^{пр}$  - приведённое сопротивление теплопередаче  $i$ -го фрагмента теплозащитной оболочки здания,  $(\text{м}^2 \cdot \text{°C})/\text{Вт}$ ;

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

$V_{от}$  -отапливаемый объём здания,  $\text{м}^3$ ;

$n_{t,i}$  -коэффициент, учитывающий отличие внутренней или наружной температуры у конструкции от принятых в расчёте ГСОП, определяется по формуле 5.3 (СП 50.13330.2012);

$K_{общ}$  -общий коэффициент теплопередачи здания,  $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C})$ , определяемый по формуле:

$K_{общ} = 1/A_{н}^{сум} \cdot \sum (n_{t,i} \cdot A_{ф,i} / R_{о,i}^{пр})$ ;

$K_{комп}$  -коэффициент компактности здания,  $\text{м}^{-1}$ , определяемый по формуле:  $K_{комп} = A_{н}^{сум} / V_{от}$

$A_{н}^{сум}$  –сумма площадей теплозащитной оболочки здания,  $\text{м}^2$ .

$K_{об} = 1/V_{от} \cdot (A_{ф1}/R_{о,1}^{пр} + A_{ф2}/R_{о,2}^{пр} + A_{ф3}/R_{о,3}^{пр} + A_{ф4}/R_{о,4}^{пр} + A_{ф5}/R_{о,5}^{пр} + A_{ф6}/R_{о,6}^{пр} + A_{ф7}/R_{о,7}^{пр})$

**Удельная теплозащитная характеристика здания составит:**

$K_{об} = 1/V_{от} \times \sum (n_{ti} \times A_{фi} / R_{оi}^{пр}) = 1/1567,0 \cdot 451,6 = \mathbf{0,288 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \cdot \text{°C})}$

										Лист
										28
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	01/05-Р-ЭЭФ.ПЗ				

**Нормируемое значение удельной теплозащитной характеристики здания:**

$$K^{мп}_{об} = (0,16 + 10/\sqrt{V_{от}}) / (0,00013 \times \text{ГСОП} + 0,61)$$

$$K^{мп}_{об} = (0,16 + 10/\sqrt{1567,0}) / (0,00013 \times 4551 + 0,61) = \mathbf{0,343 \text{ Вт}/(м^3 \times ^\circ\text{C})}$$

$$\mathbf{0,288 \text{ Вт}/(м^3 \times ^\circ\text{C}) < 0,343 \text{ Вт}/(м^3 \times ^\circ\text{C})}$$

**Вывод:** Удельная теплозащитная характеристика меньше нормируемой величины, следовательно оболочка здания удовлетворяет нормативным требованиям.

**Коэффициент компактности здания:**

$$K_{комп} = A_n^{сум} / V_{от} = 981,8/1567,0 = 0,627 \text{ м}^{-1}$$

**Общий коэффициент теплопередачи здания (справочно).**

$$K_{общтр} = 1 / A_n^{сум} \times \sum(n_{fi} \times A_{fi} / R_{пoi}) = 1/981,8 \times 451,6 = 0,460 \text{ Вт}/(м^2 \times ^\circ\text{C})$$

**Удельная вентиляционная характеристика здания** (блок А)

Общая площадь здания	A <sub>от</sub> , м <sup>2</sup>	м <sup>2</sup>	360,9
Площадь апартаментов	A <sub>к</sub> , м <sup>2</sup>	м <sup>2</sup>	50,1
Жилая площадь апартаментов	A <sub>ж</sub> , м <sup>2</sup>	м <sup>2</sup>	37,1
Расчётная площадь (административная часть)	A <sub>оц</sub>	м <sup>2</sup>	266,9
Отапливаемый объём	V <sub>от</sub>	м <sup>3</sup>	1567,0
Расчётное количество проживающих	m	чел	2

**Удельная вентиляционная характеристика здания.**

$$K_{вент} = 0,28 \times c \times (L_{вент} \times \rho^{вент} \times n_{вент1} \times (1 - k_{эф}) + G_{инф} \times n_{инф}) / (168 \times V_{от})$$

где c - удельная теплоемкость воздуха, равная 1 кДж/(кг×°C)

k<sub>эф</sub> - коэффициент эффективности рекуператора, принимаемый 0

**Жилая часть:**

$$L_{вент1} = 30 \times m = 30 \times 2 = 60 \text{ м}^3/\text{ч}$$

$$L_{вент2} = 0,35 \times 4 \times 50,1 = 70,14 \text{ м}^3/\text{ч}$$

L<sub>вент3</sub> = **150,0** м<sup>3</sup>/ч - по данным раздела «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха» (принимаем к расчёту большее значение).

$$K_{вент1} = 0,28 \times 1 \times (150,0 \times 1,3 \times 168 \times (1 - 0)) / (168 \times 1567,0) = 0,034 \text{ Вт}/(м^3 \times ^\circ\text{C})$$

Средняя кратность воздухообмена за отопительный период:

$$n_{в1} = L_{вент} / \beta_v \times V_{от} = \mathbf{150,0} / (0,85 \times 1567,0) = 0,112 \text{ ч}^{-1}$$

**административные помещения**

L<sub>вент1</sub> = 750 м<sup>3</sup>/ч (по данным раздела «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха»)

$$K_{вент2} = 0,28 \times 1 \times (750 \times 1,3 \times 168 \times (1 - 0)) / (168 \times 1567) = 0,174 \text{ Вт}/(м^3 \times ^\circ\text{C})$$

$$n_{в2} = [(750 \times 168) / 168] / (0,85 \times 1567,0) = 0,563 \text{ ч}^{-1}$$

**ЛЛУ и холл:**

Лестница расположена в объеме холлов 1 и 2 этажа, вентиляция которых обеспечивается двукратным воздухообменом приточной вентиляции с механическим побуждением. Работа системы вентиляции – круглосуточно.

**Суммарная средняя кратность воздухообмена составила:**

$$n_{вобщ} = n_{в1} + n_{в2} = 0,112 + 0,563 = 0,675 \text{ ч}^{-1}$$

**Суммарная удельная вентиляционная характеристика здания.**

$$K_{вент} = 0,034 + 0,174 = 0,208 \text{ ч}^{-1}$$

										Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата				01/05-Р-ЭЭФ.ПЗ	29

**Удельная характеристика бытовых тепловыделений здания.** (блок А)**Жилая часть:**

$$k_{\text{быт}1} = q_{\text{быт}} \times A_{\text{ж}} / V_{\text{от}} \cdot (t_{\text{в}} - t_{\text{от}}) = 15,6 \cdot 37,1 / 1567,0 \cdot (20 - (-2,2)) = 0,017 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \cdot \text{°C})$$

где  $q_{\text{быт}}$  - величина бытовых тепловыделений на 1 м<sup>2</sup> площади жилых помещений  $A_{\text{ж}}$ , равная 15,6 Вт/м<sup>2</sup> (50,1/2=25м<sup>2</sup>/чел)

**Для административных помещений**

1) Тепловыделения от людей – 90 Вт на 1 чел (расчётное кол-во персонала находящегося в здании круглосуточно – 8 чел.)  $q_{\text{л}} = 90 \cdot 8 / 266,9 = 2,7 \text{ Вт}/\text{м}^2$

2) Теплопоступления от электроосвещения;

$$q_{\text{осв}} = 3000 / 266,9 = 11,2 \text{ Вт}/\text{м}^2 \text{ (где 3000 Вт мощность осветительных приборов)}$$

коэффициент одновременности использования 0,65

3) Тепловыделения от оргтехники, компьютеров и технологического оборудования - 10 Вт/м<sup>2</sup>

коэффициент одновременности использования 0,5

Рассчитаем бытовые теплопоступления, с учётом режима работы с 24 часовым рабочим днём и 7-ми дневной рабочей недели:

$$q_{\text{быт}} = (2,7 + 11,2 \cdot 0,65 + 10 \cdot 0,5) = 15,0 \text{ Вт}/\text{м}^2$$

$$k_{\text{быт}2} = 15,0 \cdot 266,9 / 1567,0 \cdot (20 - (-2,2)) = 0,115 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \cdot \text{°C})$$

**Суммарная характеристика бытовых тепловыделений:**

$$k_{\text{быт общ}} = 0,017 + 0,115 = 0,132 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \cdot \text{°C})$$

**Удельная характеристика теплопоступлений в здание от солнечной радиации.**

$$k_{\text{рад}} = 11,6 \times Q_{\text{рад}}^{\text{год}} / (V_{\text{от}} \times \text{ГСОП})$$

где  $Q_{\text{рад}}^{\text{год}}$  - суммарные теплопоступления через окна и витражи от солнечной радиации в течение отопительного периода, вычисляются по формуле (10.2) СП345.1235800.2017:

$$Q_{\text{рад}}^{\text{оп}} = \sum_i^j [I_j^{\text{веп}} \cdot \sum_{l=1}^L g_{jl} \cdot \tau_{2jl} \cdot A_{jl}] + I^{\text{гор}} \cdot \sum_{y=1}^Y g_{\text{фон}} + \tau_{2\text{фон}} \cdot A_{\text{фон}}, \text{ МДж}/\text{год}$$

\*расчёт представляется по требованию.

Удельная характеристика теплопоступлений в здание от солнечной радиации:

Блок А

$$k_{\text{рад}} = 11,6 \times (241,2 + 69798,9) / (1567,0 \times 4551) = 0,114 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \cdot \text{°C})$$

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

Согласно приложению Г (СП 50.13330.2012 (изм.1)) найдём расчётную удельную характеристику расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания,

$$q_{\text{от}}^{\text{р}} = [k_{\text{об}} + k_{\text{вент}} - \beta_{\text{кпи}} \cdot (k_{\text{быт}} + k_{\text{рад}})], \text{ Вт}/(\text{м}^3 \cdot \text{°C}), \text{ где:}$$

$k_{\text{об}}$  - удельная теплозащитная характеристика здания, Вт/(м<sup>3</sup>·°C), определяется в соответствии с приложением Ж (СП 50.13330.2012 (изм.1));

$k_{\text{вент}}$  - удельная вентиляционная характеристика здания, Вт/(м<sup>3</sup>·°C);

$k_{\text{быт}}$  - удельная характеристика бытовых тепловыделений здания, Вт/(м<sup>3</sup>·°C);

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

$\beta_{\text{кпи}}$  - коэффициент полезного использования теплопоступлений:

$$\beta_{\text{кпи}} = K_{\text{рег}} / (1 + 0,5 \cdot n_{\text{в}}) = 0,9 / (1 + 0,5 \cdot 0,675) = 0,677$$

$K_{\text{рег}}$  - Коэффициент эффективности авторегулирования подачи теплоты в системах отопления (к расчёту принимается  $K_{\text{рег}} = 0,9$ ).

Блок А

$$q_{\text{от}}^{\text{р}} = [0,288 + 0,208 - 0,677 \cdot (0,132 + 0,114)] = 0,330 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \cdot \text{°C})$$

Нормируемая удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания, согласно таблице 14 СП 50.13330.2012 (изм.1), по графе 1, равна:

$$q_{\text{от}}^{\text{тп}} = 0,414 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \cdot \text{°C})$$

											Лист
											30
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	01/05-Р-ЭЭФ.ПЗ					

Расчетное значение удельной характеристики расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания должно быть меньше или равно нормируемому значению  $q_{от}^P \leq q_{от}^{TP}$

$$\underline{0,330 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \times \text{°C}) < 0,414 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \times \text{°C})}$$

$$K = (q_{от}^P - q_{от}^{TP}) \times 100\% / q_{от}^{TP} = (0,330 - 0,414) \times 100\% / 0,414 = -20,3 \%$$

Согласно таблице 15 СП 50.13330.2012 (изм.1), отклонение соответствует высокому классу энергосбережения – «В»

$$\underline{0,330 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \times \text{°C}) < 0,331 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \times \text{°C})}$$

требования п.7 приказа 1550/пр министерства строительства выполняются

Энергетические показатели (Блок А)

Расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период.

$$Q_{от}^{год} = 0,024 \times \text{ГСОП} \times V_{от} \times q_{от}^P = 0,024 \times 4551 \times 1567 \times 0,330 = 56480,8 \text{ кВт} \times \text{ч}/\text{год}$$

Общие теплопотери здания за отопительный период.

$$\begin{aligned} Q_{общ}^{год} &= 0,024 \times \text{ГСОП} \times V_{от} \times (k_{об} + k_{вент}) = \\ &= 0,024 \times 4551 \times 1567,0 \times (0,288 + 0,208) = 84892,4 \text{ кВт} \times \text{ч}/\text{год} \end{aligned}$$

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

$$q = 0,024 \times \text{ГСОП} \times q_{от}^P \times h \text{ кВт} \times \text{ч} / (\text{м}^2 \times \text{год})$$

где h – средняя высота этажа здания,

$$q = 0,024 \times 4551 \times 0,330 \times 4,34 = 156,4 \text{ кВт} \times \text{ч} / (\text{м}^2 \times \text{год})$$

$$q = 0,024 \times \text{ГСОП} \times q_{от}^P \text{ кВт} \times \text{ч} / (\text{м}^3 \times \text{год})$$

где h – средняя высота этажа здания,

$$q = 0,024 \times 4551 \times 0,330 = 36,1 \text{ Вт} \times \text{ч} / (\text{м}^3 \times \text{год})$$

						01/05-Р-ЭЭФ.ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата		31

## Энергетический паспорт проекта здания (БЛОК А)

### 1. Общая информация

Дата заполнения (число, месяц, год)	04.02.2021
Адрес здания	Москва, внутригородское муниципальное образование Раменки, МЖД, Киевское, 5-й км, вл. 7Б (кадастровый номер 77:07:0006003:4628)
Разработчик проекта	ООО «ИРГА»
Адрес и телефон разработчика	г. Москва
Шифр проекта	01/05-Р-ЭЭФ
Назначение здания, серия	гостиница с административными помещениями
Этажность, количество секций	2 этажа
Количество квартир	-
Расчетное количество жителей	2
Размещение в застройке	отдельностоящее
Конструктивное решение	связево-каркасное

### 2. Расчетные условия

№ п/п	Наименование расчетных параметров	Обозначение параметра	Единица измерения	Расчетное значение
1	Расчетная температура наружного воздуха для проектирования теплозащиты	$t_n$	°C	минус 25
2	Средняя температура наружного воздуха за отопительный период	$t_{от}$	°C	минус 2,2
3	Продолжительность отопительного периода	$Z_{от}$	сут/год	205
4	Градусо-сутки отопительного периода	ГСОП	°C · сут/год	4551
5	Расчетная температура внутреннего воздуха для проектирования теплозащиты	$t_v$	°C	+20
6	Расчетная температура чердака	$t_{тех.простр}$	°C	-
7	Расчетная температура подвала	$t_{под}$	°C	-

						01/05-Р-ЭЭФ.ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата		32

## 3. Показатели геометрические

№ п/п	Показатель	Обозначение показателя и единица измерения	Расчетное проектное значение	Фактическое значение
8	Общая площадь здания	$A_{от}, м^2$	360,9	
9	Площадь номерного фонда	$A_{к}, м^2$	50,1	
9.1	Жилая площадь номерного фонда	$A_{ж}, м^2$	37,1	
10	Расчетная площадь (общественных помещений)	$A_{оф}, м^2$	266,9	
11	Отапливаемый объем	$V_{от}, м^3$	1567,0	
12	Коэффициент остекленности фасада здания	$f, \%$	26	
13	Показатель компактности здания	$K_{комп}$	0,627	
14	Общая площадь наружных ограждающих конструкций здания, в том числе:	$A_{н}^{сум}, м^2$	981,8	
	фасадов	$A_{ст+ок+дв}$	561,0	
	наружные стены тип 1	$A_{ст1}$	333,5	
	наружные стены тип 2	$A_{ст2}$	25,0	
	наружные стены тип 3	$A_{ст2}$	55,5	
	покрытие тип 1.1	$A_{кр1}$	210,4	
	полы по грунту	$A_{с1}$	210,4	
	окна	$A_{ок1}$	1,5	
	витражи	$A_{ок2}$	145,5	

## 4. Показатели теплотехнические

№ п/п.	Показатель	Обозначение показателя и единица измерения	Нормируемое значение показателя	Расчетное проектное значение	Фактическое значение
15	Приведенное сопротивление теплопередаче наружных ограждений, в том числе:	$R_{пo}, м^2 \times ^\circ C / Вт$			
	наружные стены тип 1	$R_{ст1}$	2,99/1,88 2,57/1,62	2,02	
	наружные стены тип 2	$R_{ст2}$	2,99/1,88	3,35	
	наружные стены тип 3	$R_{ст2}$	3,67/2,32	2,62	
	покрытие тип 1.1	$R_{кр1}$	4,48/3,58 5,51/4,40	4,7	
	полы по грунту	$R_{с1}$	Не норм	5,87	
	окна	$R_{ок1}$	0,66/0,64 /0,71	0,76	
	витражи	$R_{ок2}$	0,66/0,64 /0,71	0,83	
	входные двери	$R_{дв1}$	0,69/0,78	0,83	

5. Показатели вспомогательные

N п/п	Показатель	Обозначение показателя и единица измерения	Нормируемое значение показателя	Расчетное проектное значение показателя
16	Общий коэффициент теплопередачи здания (Приведенный трансмиссионный коэффициент теплопередачи здания)	$K_{общтр}$ , Вт/(м <sup>2</sup> ×°С)	-	0,460
17	Средняя кратность воздухообмена здания за отопительный период при удельной норме воздухообмена	$n_v$ , ч <sup>-1</sup>	-	1,006
18	Удельные бытовые тепловыделения в здании	$q_{быт}$ , Вт/м <sup>2</sup>	-	15,6/15,0
19	Тарифная цена тепловой энергии для проектируемого здания	$C_{тепл}$ , руб./кВт×ч	-	

6. Удельные характеристики

N п/п	Показатель	Обозначение показателя и единица измерения	Нормируемое значение показателя	Расчетное проектное значение показателя
20	Удельная теплозащитная характеристика здания	$K_{об}$ , Вт/(м <sup>3</sup> ×°С)	0,343	0,288
21	Удельная вентиляционная характеристика здания	$K_{вент}$ , Вт/(м <sup>3</sup> ×°С)		0,208
22	Удельная характеристика бытовых тепловыделений здания	$K_{быт}$ , Вт/(м <sup>3</sup> ×°С)		0,132
23	Удельная характеристика тепlopоступлений в здание от солнечной радиации	$K_{рад}$ , Вт/(м <sup>3</sup> ×°С)		0,114

7. Коэффициенты

N п/п.	Показатель	Обозначение показателя	Нормативное значение показателя
26	Коэффициент эффективности рекуператора	$K_{эф}$	0

8. Комплексные показатели расхода тепловой энергии

N п/п	Показатель	Обозначение показателя и единица измерения	Значение показателя
29	Расчетная удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию зданий за отопительный период	$q_{от}^P$ , Вт/(м <sup>3</sup> ×°С)	0,330
30	Нормируемая удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию зданий за отопительный период	$q_{от}^{TP}$ , Вт/(м <sup>3</sup> ×°С)	0,414
31	Класс энергосбережения		В
32	Соответствует ли проект здания нормативному требованию по теплозащите		ДА

											Лист
											34
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	01/05-Р-ЭЭФ.ПЗ					

9. Энергетические нагрузки здания

N п/п	Показатель	Обозначение	Единица измерения	Значение показателя
33	Удельный расход тепловой энергии на отопление зданий за отопительный период	q	кВт×ч /м <sup>2</sup> ×год кВт×ч /м <sup>3</sup> ×год	156,4 36,1
34	Расход тепловой энергии на отопление зданий за отопительный период	Q <sub>от</sub> <sup>год</sup>	кВт×ч/год	56480,8
35	Общие теплотери здания за отопительный период	Q <sub>общ</sub> <sup>год</sup>	кВт×ч/год	84892,4

						01/05-Р-ЭЭФ.ПЗ	Лист
							35
Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата		



**БЛОК В (С,Д)****Расчёт удельной характеристики расхода тепловой энергии  
на отопление и вентиляцию здания.****Расчёт удельной теплозащитной характеристики здания**

Наименование фрагмента	$n_i$	$A_{фi}, \text{ м}^2$	$R_{проi}, \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$	$n_{ti} \cdot A_{фi} / R_{проi}, \text{ Вт} / \text{°C}$	%
наружные стены тип 1	1	746,0	1,99	374,9	32,7
покрытие тип 1.2	1	510,0	4,69	108,7	9,48
покрытие тип 2	1	26,9	3,82	7,0	0,61
перекрытие (нависающее)	1	75,2	4,55	16,5	1,44
полы и стены по грунту	1	524	6,2	84,5	7,37
витражи (в т.ч. входные двери в составе витража)	1	461,3	0,83	555,8	48,4
<b><math>\Sigma</math></b>	--	<b>2343,4</b>	--	<b>1147,5</b>	<b>100,0</b>

Удельная теплозащитная характеристика здания,  $K_{об}, \text{ Вт} / (\text{м}^3 \cdot \text{°C})$ , определяется по формуле:  
 $K_{об} = 1 / V_{от} \cdot \Sigma (n_{ti} \cdot A_{фi} / R_{проi}) = K_{комп} \cdot K_{общ}$ , где:

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

$A_{фi}$  - Площадь соответствующего фрагмента теплозащитной оболочки здания,  $\text{м}^2$ ;

$V_{от}$  -отапливаемый объём здания,  $\text{м}^3$ ;

$n_{ti}$  -коэффициент, учитывающий отличие внутренней или наружной температуры у конструкции от принятых в расчёте ГСОП, определяется по формуле 5.3 (СП 50.13330.2012);

$K_{общ}$  -общий коэффициент теплопередачи здания,  $\text{Вт} / (\text{м}^2 \cdot \text{°C})$ , определяемый по формуле:

$K_{общ} = 1 / A_{н сум} \cdot \Sigma (n_{ti} \cdot A_{фi} / R_{проi})$ ;

$K_{комп}$  -коэффициент компактности здания,  $\text{м}^{-1}$ , определяемый по формуле:  $K_{комп} = A_{н сум} / V_{от}$

$A_{н сум}$  -сумма площадей теплозащитной оболочки здания,  $\text{м}^2$ .

$K_{об} = 1 / V_{от} \cdot (A_{ф1} / R_{про1} + A_{ф2} / R_{про2} + A_{ф3} / R_{про3} + A_{ф4} / R_{про4} + A_{ф5} / R_{про5} + A_{ф6} / R_{про6} + A_{ф7} / R_{про7})$

**Удельная теплозащитная характеристика здания составит:**

$$K_{об} = 1 / V_{от} \times \Sigma (n_{ti} \times A_{фi} / R_{проi}) = 1 / 6050,0 \times 1147,5 = \mathbf{0,190 \text{ Вт} / (\text{м}^3 \times \text{°C})}$$

**Нормируемое значение удельной теплозащитной характеристики здания:**

$$K_{об}^{мп} = (0,16 + 10 / \sqrt{V_{от}}) / (0,00013 \times \text{ГСОП} + 0,61)$$

$$K_{об}^{мп} = (0,16 + 10 / \sqrt{6050,0}) / (0,00013 \times 4551 + 0,61) = \mathbf{0,240 \text{ Вт} / (\text{м}^3 \times \text{°C})}$$

$$\mathbf{0,190 \text{ Вт} / (\text{м}^3 \times \text{°C}) < 0,240 \text{ Вт} / (\text{м}^3 \times \text{°C})}$$

**Вывод:** Удельная теплозащитная характеристика меньше нормируемой величины, следовательно оболочка здания удовлетворяет нормативным требованиям.

**Коэффициент компактности здания:**

$$K_{комп} = A_{н сум} / V_{от} = 2343,4 / 6050,0 = 0,387 \text{ м}^{-1}$$

**Общий коэффициент теплопередачи здания (справочно).**

$$K_{общтр} = 1 / A_{н сум} \times \Sigma (n_{ti} \times A_{фi} / R_{проi}) = 1 / 2343,4 \times 1147,5 = 0,490 \text{ Вт} / (\text{м}^2 \times \text{°C})$$

											Лист
											36
Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата	01/05-Р-ЭЭФ.ПЗ					

**Удельная вентиляционная характеристика здания** (блок В, С, D)

Общая площадь здания (каждого блока)	$A_k$	м <sup>2</sup>	1406,24
Площадь апартаментов (каждого блока)	$A_o$	м <sup>2</sup>	1340,17
Жилая площадь апартаментов (каждого блока)	$A_{ж}$	м <sup>2</sup>	717,42
Расчётная площадь (административная часть каждого блока)	$A_{ош}$	м <sup>2</sup>	-
Отапливаемый объём	$V_{от}$	м <sup>3</sup>	6050
Расчётное количество проживающих	$m$	чел	38

**Удельная вентиляционная характеристика здания.**

$$k_{вент} = 0,28 \times c \times (L_{вент} \times \rho^{вент} \times \eta_{вент1} \times (1 - k_{эф}) + G_{инф} \times \eta_{инф}) / (168 \times V_{от})$$

где  $c$  - удельная теплоемкость воздуха, равная 1 кДж/(кг×°С)

$k_{эф}$  - коэффициент эффективности рекуператора, принимаемый 0

**Жилая часть:**

$$L_{вент1} = 30 \times m = 30 \times 38 = 1140 \text{ м}^3/\text{ч}$$

$$L_{вент2} = 0,35 \times 3,75 \times 1340,17 = 1760 \text{ м}^3/\text{ч}$$

$L_{вент3} = 2960,0$  м<sup>3</sup>/ч - по данным раздела «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха» (принимаем к расчёту большее значение).

$$k_{вент} = 0,28 \times 1 \times (2960 \times 1,3 \times 168 \times (1 - 0)) / (168 \times 6050) = 0,178 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \times \text{°С})$$

Средняя кратность воздухообмена за отопительный период:

$$n_{в1} = L_{вент} / \beta_v \times V_{от} = 2960 / (0,85 \times 6050) = 0,575 \text{ ч}^{-1}$$

**ЛЛУ:**

**Количество инфильтрующегося воздуха в здание через ограждающие конструкции в нерабочее время:**  $G_{инф}^{ЛЛУ} = 0,3 \times \beta_v \times V_{ЛЛУ} = 0,3 \times 0,85 \times 515,9 = 131,6 \text{ кг}/\text{ч}$

$$G_{инф}^{ЛЛУ} = 131,6 / 2 = 65,8 \text{ кг}/\text{ч} \text{ (т.к. нет поэтажных выходов на балконы)}$$

$$k_{вент} = 0,28 \times 1 \times (65,8 \times 168) / (168 \times 6050,0) = 0,003 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \times \text{°С})$$

$$n_{в} = (65,8 \times 168) / (168 \times 1,3) / (0,85 \times 6050,0) = 0,010 \text{ ч}^{-1}$$

**Суммарная средняя кратность воздухообмена составила:**

$$n_{вобщ} = n_{в1} + n_{в2} = 0,575 + 0,010 = 0,585 \text{ ч}^{-1}$$

**Суммарная удельная вентиляционная характеристика здания.**

$$k_{вент} = 0,178 + 0,003 = 0,181 \text{ ч}^{-1}$$

**Удельная характеристика бытовых тепловыделений здания.** (блок В,С, D)

$$k_{быт1} = q_{быт} \times A_{ж} / V_{от} \times (t_{в} - t_{от}) = 12,8 \times 717,42 / 6050,0 \times (20 - (-2,2)) = 0,068 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \times \text{°С})$$

где  $q_{быт}$  - величина бытовых тепловыделений на 1 м<sup>2</sup> площади жилых помещений  $A_{ж}$ , равная 12,8 Вт/м<sup>2</sup> (1340,17/38=35 м<sup>2</sup>/чел)

**Удельная характеристика тепlopоступлений в здание от солнечной радиации.**

$$k_{рад} = 11,6 \times Q_{рад}^{год} / (V_{от} \times \text{ГСОП})$$

где  $Q_{рад}^{год}$  - суммарные тепlopоступления через окна и витражи от солнечной радиации в течение отопительного периода, вычисляются по формуле (10.2) СП345.1235800.2017:

$$Q_{рад}^{оп} = \sum_i^j [I_j^{веп} \cdot \sum_{l=1}^L g_{jl} \cdot \tau_{2jl} \cdot A_{jl}] + I^{гор} \cdot \sum_{y=1}^y g_{фон} + \tau_{2фон} \cdot A_{фон}, \text{ МДж}/\text{год}$$

\*расчёт предоставляется по требованию

Удельная характеристика тепlopоступлений в здание от солнечной радиации:

Блок В,С

$$k_{рад} = 11,6 \times 154462,5 / (6050,0 \times 4551) = 0,065 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \times \text{°С})$$

Блок D

$$k_{рад} = 11,6 \times 151202,3 / (6050,0 \times 4551) = 0,064 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \times \text{°С})$$

										Лист
										37
Изм.	Коп.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	01/05-Р-ЭЭФ.ПЗ				

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

Согласно приложению Г (СП 50.13330.2012 (изм.1)) найдём расчётную удельную характеристику расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания,

$$q_{от}^P = [K_{об} + K_{вент} - \beta_{кпи} * (K_{быт} + K_{рад})], \text{ Вт}/(\text{м}^3 \cdot \text{°C}), \text{ где:}$$

$K_{об}$ -удельная теплозащитная характеристика здания,  $\text{Вт}/(\text{м}^3 \cdot \text{°C})$ , определяется в соответствии с приложением Ж (СП 50.13330.2012 (изм.1));

$K_{вент}$ -удельная вентиляционная характеристика здания,  $\text{Вт}/(\text{м}^3 \cdot \text{°C})$ ;

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

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

$\beta_{кпи}$ -коэффициент полезного использования тепlopоступлений:

$$\beta_{кпи} = K_{рег} / (1 + 0,5 * n_{в}) = 0,9 / (1 + 0,5 * 0,585) = 0,7$$

$K_{рег}$  - Коэффициент эффективности авторегулирования подачи теплоты в системах отопления (к расчёту принимается  $K_{рег} = 0,9$ ).

$n_{вобщ}$ - средняя кратность воздухообмена

Блок В, С

$$q_{от}^P = [0,190 + 0,181 - 0,7 * (0,068 + 0,065)] = 0,278 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \cdot \text{°C})$$

Нормируемая удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания, согласно таблице 14 СП 50.13330.2012 (изм.1), по графе 1, равна:

$$q_{от}^{TP} = 0,372 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \cdot \text{°C})$$

Расчетное значение удельной характеристики расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания должно быть меньше или равно нормируемому значению  $q_{от}^P \leq q_{от}^{TP}$

$$\underline{0,278 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \cdot \text{°C}) < 0,372 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \cdot \text{°C})}$$

$$K = (q_{от}^P - q_{от}^{TP}) \times 100\% / q_{от}^{TP} = (0,278 - 0,372) \times 100\% / 0,372 = -25,3 \%$$

Согласно таблице 15 СП 50.13330.2012 (изм.1), отклонение соответствует высокому классу энергосбережения – «В»

$$\underline{0,278 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \cdot \text{°C}) < 0,297 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \cdot \text{°C})}$$

требования п.7 приказа 1550/пр министерства строительства выполняются

Блок D

$$q_{от}^P = [0,190 + 0,181 - 0,7 * (0,068 + 0,064)] = 0,279 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \cdot \text{°C})$$

Нормируемая удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания, согласно таблице 14 СП 50.13330.2012 (изм.1), по графе 1, равна:

$$q_{от}^{TP} = 0,372 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \cdot \text{°C})$$

Расчетное значение удельной характеристики расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания должно быть меньше или равно нормируемому значению  $q_{от}^P \leq q_{от}^{TP}$

$$\underline{0,279 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \cdot \text{°C}) < 0,372 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \cdot \text{°C})}$$

$$K = (q_{от}^P - q_{от}^{TP}) \times 100\% / q_{от}^{TP} = (0,279 - 0,372) \times 100\% / 0,372 = -25,0 \%$$

Согласно таблице 15 СП 50.13330.2012 (изм.1), отклонение соответствует высокому классу энергосбережения – «В»

$$\underline{0,279 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \cdot \text{°C}) < 0,297 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \cdot \text{°C})}$$

требования п.7 приказа 1550/пр министерства строительства выполняются

						01/05-Р-ЭЭФ.ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата		38

Энергетические показатели (блок В, С)Расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период.

$$Q_{от}^{год} = 0,024 \times ГСОП \times V_{от} \times q_{от}^p = 0,024 \times 4551 \times 6050,0 \times 0,278 = 183703,8 \text{ кВт} \times \text{ч} / \text{год}$$

Общие теплопотери здания за отопительный период.

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

$$= 0,024 \times 4551 \times 6050,0 \times (0,190 + 0,181) = 245158,7 \text{ кВт} \times \text{ч} / \text{год}$$

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

$$q = 0,024 \times ГСОП \times q_{от}^p \times h \text{ кВт} \times \text{ч} / (\text{м}^2 \times \text{год})$$

где h – средняя высота этажа здания,

$$q = 0,024 \times 4551 \times 0,278 \times 4,26 = 129,4 \text{ кВт} \times \text{ч} / (\text{м}^2 \times \text{год})$$

$$q = 0,024 \times ГСОП \times q_{от}^p \text{ кВт} \times \text{ч} / (\text{м}^3 \times \text{год})$$

где h – средняя высота этажа здания,

$$q = 0,024 \times 4551 \times 0,278 = 30,4 \text{ кВт} \times \text{ч} / (\text{м}^3 \times \text{год})$$

Энергетические показатели (блок D)Расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период.

$$Q_{от}^{год} = 0,024 \times ГСОП \times V_{от} \times q_{от}^p = 0,024 \times 4551 \times 6050,0 \times 0,279 = 184364,6 \text{ кВт} \times \text{ч} / \text{год}$$

Общие теплопотери здания за отопительный период.

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

$$= 0,024 \times 4551 \times 6050,0 \times (0,190 + 0,181) = 245158,7 \text{ кВт} \times \text{ч} / \text{год}$$

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

$$q = 0,024 \times ГСОП \times q_{от}^p \times h \text{ кВт} \times \text{ч} / (\text{м}^2 \times \text{год})$$

где h – средняя высота этажа здания,

$$q = 0,024 \times 4551 \times 0,279 \times 4,26 = 129,8 \text{ кВт} \times \text{ч} / (\text{м}^2 \times \text{год})$$

$$q = 0,024 \times ГСОП \times q_{от}^p \text{ кВт} \times \text{ч} / (\text{м}^3 \times \text{год})$$

где h – средняя высота этажа здания,

$$q = 0,024 \times 4551 \times 0,279 = 30,5 \text{ кВт} \times \text{ч} / (\text{м}^3 \times \text{год})$$

						01/05-Р-ЭЭФ.ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата		39

## Энергетический паспорт проекта здания (БЛОК В,С)

### 1. Общая информация

Дата заполнения (число, месяц, год)	04.02.2021
Адрес здания	Москва, внутригородское муниципальное образование Раменки, МЖД, Киевское, 5-й км, вл. 7Б (кадастровый номер 77:07:0006003:4628)
Разработчик проекта	ООО «ИРГА»
Адрес и телефон разработчика	г. Москва
Шифр проекта	01/05-Р-ЭЭФ
Назначение здания, серия	Апарт-отель
Этажность, количество секций	3 этажа
Количество квартир	-
Расчетное количество жителей	38
Размещение в застройке	отдельностоящее
Конструктивное решение	связево-каркасное

### 2. Расчетные условия

№ п/п	Наименование расчетных параметров	Обозначение параметра	Единица измерения	Расчетное значение
1	Расчетная температура наружного воздуха для проектирования теплозащиты	$t_n$	°С	минус 25
2	Средняя температура наружного воздуха за отопительный период	$t_{от}$	°С	минус 2,2
3	Продолжительность отопительного периода	$Z_{от}$	сут/год	205
4	Градусо-сутки отопительного периода	ГСОП	°С · сут/год	4551
5	Расчетная температура внутреннего воздуха для проектирования теплозащиты	$t_b$	°С	+20
6	Расчетная температура чердака	$t_{тех.простр}$	°С	-
7	Расчетная температура техпространства	$t_{под}$	°С	+16

						01/05-Р-ЭЭФ.ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата		40

## 3. Показатели геометрические

N п/п	Показатель	Обозначение показателя и единица измерения	Расчетное проектное значение	Фактическое значение
8	Общая площадь здания	$A_{от}, м^2$	1406,24	
9	Площадь номерного фонда	$A_k, м^2$	1340,17	
9.1	Жилая площадь номерного фонда	$A_{ж}, м^2$	717,42	
10	Расчетная площадь (общественных помещений)	$A_{оф}, м^2$	-	
11	Отапливаемый объем	$V_{от}, м^3$	6050,0	
12	Коэффициент остекленности фасада здания	$f, \%$	38	
13	Показатель компактности здания	$K_{комп}$	0,387	
14	Общая площадь наружных ограждающих конструкций здания, в том числе:	$A_n^{сум}, м^2$	2343,4	
	фасадов	$A_{ст+ок+дв}$	1207,3	
	наружные стены тип 1	$A_{ст1}$	746,0	
	покрытие тип 1.2	$A_{кр1}$	510,0	
	покрытие тип 2	$A_{кр2}$	26,9	
	перекрытие нависающее	$A_{с1}$	75,2	
	полы по грунту	$A_{с2}$	524,0	
	витражи	$A_{ок2}$	461,3	

## 4. Показатели теплотехнические

N п/п.	Показатель	Обозначение показателя и единица измерения	Нормируемое значение показателя	Расчетное проектное значение	Фактическое значение
15	Приведенное сопротивление теплопередаче наружных ограждений, в том числе:	$R_{пo}, м^2 \times ^\circ C / Вт$			
	наружные стены тип 1	$R_{ст1}$	2,99/1,88	1,99	
	покрытие тип 1.1	$R_{кр1}$	4,48/3,58 5,51/4,40	4,69	
	покрытие тип 2	$R_{кр2}$	4,48/3,58	3,82	
	перекрытие нависающее	$R_{с1}$	4,48/3,58	4,55	
	полы по грунту	$R_{с1}$	не норм	6,2	
	витражи	$R_{ок1}$	0,66//0,71	0,83	
	входные двери	$R_{дв1}$	0,69/0,78	0,83	

										Лист
										41
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	01/05-Р-ЭЭФ.ПЗ				

5. Показатели вспомогательные

N п/п	Показатель	Обозначение показателя и единица измерения	Нормируемое значение показателя	Расчетное проектное значение показателя
16	Общий коэффициент теплопередачи здания (Приведенный трансмиссионный коэффициент теплопередачи здания)	$K_{общтр}$ , Вт/(м <sup>2</sup> ×°С)	-	0,490
17	Средняя кратность воздухообмена здания за отопительный период при удельной норме воздухообмена	$n_v$ , ч <sup>-1</sup>	-	0,585
18	Удельные бытовые тепловыделения в здании	$q_{быт}$ , Вт/м <sup>2</sup>	-	12,8
19	Тарифная цена тепловой энергии для проектируемого здания	$C_{тепл}$ , руб./кВт×ч	-	

6. Удельные характеристики

N п/п	Показатель	Обозначение показателя и единица измерения	Нормируемое значение показателя	Расчетное проектное значение показателя
20	Удельная теплозащитная характеристика здания	$K_{об}$ , Вт/(м <sup>3</sup> ×°С)	0,240	0,190
21	Удельная вентиляционная характеристика здания	$K_{вент}$ , Вт/(м <sup>3</sup> ×°С)		0,181
22	Удельная характеристика бытовых тепловыделений здания	$K_{быт}$ , Вт/(м <sup>3</sup> ×°С)		0,068
23	Удельная характеристика тепlopоступлений в здание от солнечной радиации	$K_{рад}$ , Вт/(м <sup>3</sup> ×°С)		0,065

7. Коэффициенты

N п/п.	Показатель	Обозначение показателя	Нормативное значение показателя
26	Коэффициент эффективности рекуператора	$K_{эф}$	0

8. Комплексные показатели расхода тепловой энергии

N п/п	Показатель	Обозначение показателя и единица измерения	Значение показателя
29	Расчетная удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию зданий за отопительный период	$q_{от}^p$ , Вт/(м <sup>3</sup> ×°С)	0,278
30	Нормируемая удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию зданий за отопительный период	$q_{от}^{тп}$ , Вт/(м <sup>3</sup> ×°С)	0,372
31	Класс энергосбережения		В
32	Соответствует ли проект здания нормативному требованию по теплозащите		ДА

9. Энергетические нагрузки здания

N п/п	Показатель	Обозначение	Единица измерения	Значение показателя
33	Удельный расход тепловой энергии на отопление зданий за отопительный период	$q$	кВт×ч /м <sup>2</sup> ×год кВт×ч /м <sup>3</sup> ×год	129,4 30,4
34	Расход тепловой энергии на отопление зданий за отопительный период	$Q_{от}^{год}$	кВт×ч/год	183703,8
35	Общие теплопотери здания за отопительный период	$Q_{общ}^{год}$	кВт×ч/год	245158,7

						01/05-Р-ЭЭФ.ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата		43



## Энергетический паспорт проекта здания (БЛОК D)

### 1. Общая информация

Дата заполнения (число, месяц, год)	04.02.2021
Адрес здания	Москва, внутригородское муниципальное образование Раменки, МЖД, Киевское, 5-й км, вл. 7Б (кадастровый номер 77:07:0006003:4628)
Разработчик проекта	ООО «ИРГА»
Адрес и телефон разработчика	г. Москва
Шифр проекта	01/05-Р-ЭЭФ
Назначение здания, серия	Апарт-отель
Этажность, количество секций	3 этажа
Количество квартир	-
Расчетное количество жителей	38
Размещение в застройке	отдельностоящее
Конструктивное решение	связево-каркасное

### 2. Расчетные условия

№ п/п	Наименование расчетных параметров	Обозначение параметра	Единица измерения	Расчетное значение
1	Расчетная температура наружного воздуха для проектирования теплозащиты	$t_n$	°C	минус 25
2	Средняя температура наружного воздуха за отопительный период	$t_{от}$	°C	минус 2,2
3	Продолжительность отопительного периода	$Z_{от}$	сут/год	205
4	Градусо-сутки отопительного периода	ГСОП	°C · сут/год	4551
5	Расчетная температура внутреннего воздуха для проектирования теплозащиты	$t_b$	°C	+20
6	Расчетная температура чердака	$t_{тех.простр}$	°C	-
7	Расчетная температура техпространства	$t_{под}$	°C	+16

						01/05-Р-ЭЭФ.ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата		44

## 3. Показатели геометрические

N п/п	Показатель	Обозначение показателя и единица измерения	Расчетное проектное значение	Фактическое значение
8	Общая площадь здания	$A_{от}, м^2$	1406,24	
9	Площадь номерного фонда	$A_k, м^2$	1340,17	
9.1	Жилая площадь номерного фонда	$A_{ж}, м^2$	717,42	
10	Расчетная площадь (общественных помещений)	$A_{оф}, м^2$	-	
11	Отапливаемый объем	$V_{от}, м^3$	6050,0	
12	Коэффициент остекленности фасада здания	$f, \%$	38	
13	Показатель компактности здания	$K_{комп}$	0,387	
14	Общая площадь наружных ограждающих конструкций здания, в том числе:	$A_n^{сум}, м^2$	2343,4	
	фасадов	$A_{ст+ок+дв}$	1207,3	
	наружные стены тип 1	$A_{ст1}$	746,0	
	покрытие тип 1.2	$A_{кр1}$	510,0	
	покрытие тип 2	$A_{кр2}$	26,9	
	перекрытие нависающее	$A_{с1}$	75,2	
	полы по грунту	$A_{с2}$	524,0	
	витражи	$A_{ок2}$	461,3	

## 4. Показатели теплотехнические

N п/п.	Показатель	Обозначение показателя и единица измерения	Нормируемое значение показателя	Расчетное проектное значение	Фактическое значение
15	Приведенное сопротивление теплопередаче наружных ограждений, в том числе:	$R^{пр}_o, м^2 \times ^\circ C / Вт$			
	наружные стены тип 1	$R_{ст1}$	2,99/1,88	1,99	
	покрытие тип 1.1	$R_{кр1}$	4,48/3,58 5,51/4,40	4,69	
	покрытие тип 2	$R_{кр2}$	4,48/3,58	3,82	
	перекрытие нависающее	$R_{с1}$	4,48/3,58	4,66	
	полы по грунту	$R_{с1}$	не норм	6,2	
	витражи	$R_{ок1}$	0,66//0,71	0,83	
	входные двери	$R_{дв1}$	0,69/0,78	0,83	

										Лист
										45
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	01/05-Р-ЭЭФ.ПЗ				

**5. Показатели вспомогательные**

N п/п	Показатель	Обозначение показателя и единица измерения	Нормируемое значение показателя	Расчетное проектное значение показателя
16	Общий коэффициент теплопередачи здания (Приведенный трансмиссионный коэффициент теплопередачи здания)	$K_{общтр}, \text{Вт}/(\text{м}^2 \times \text{°C})$	-	0,490
17	Средняя кратность воздухообмена здания за отопительный период при удельной норме воздухообмена	$n_{в}, \text{ч}^{-1}$	-	0,585
18	Удельные бытовые тепловыделения в здании	$q_{быт}, \text{Вт}/\text{м}^2$	-	12,8
19	Тарифная цена тепловой энергии для проектируемого здания	$C_{тепл}, \text{руб.}/\text{кВт}\times\text{ч}$	-	

**6. Удельные характеристики**

N п/п	Показатель	Обозначение показателя и единица измерения	Нормируемое значение показателя	Расчетное проектное значение показателя
20	Удельная теплозащитная характеристика здания	$K_{об}, \text{Вт}/(\text{м}^3 \times \text{°C})$	0,240	0,190
21	Удельная вентиляционная характеристика здания	$K_{вент}, \text{Вт}/(\text{м}^3 \times \text{°C})$		0,181
22	Удельная характеристика бытовых тепловыделений здания	$K_{быт}, \text{Вт}/(\text{м}^3 \times \text{°C})$		0,068
23	Удельная характеристика теплопоступлений в здание от солнечной радиации	$K_{рад}, \text{Вт}/(\text{м}^3 \times \text{°C})$		0,064

**7. Коэффициенты**

N п/п.	Показатель	Обозначение показателя	Нормативное значение показателя
26	Коэффициент эффективности рекуператора	$K_{эф}$	0

**8. Комплексные показатели расхода тепловой энергии**

N п/п	Показатель	Обозначение показателя и единица измерения	Значение показателя
29	Расчетная удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию зданий за отопительный период	$q_{от}^P, \text{Вт}/(\text{м}^3 \times \text{°C})$	0,279
30	Нормируемая удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию зданий за отопительный период	$q_{от}^{TP}, \text{Вт}/(\text{м}^3 \times \text{°C})$	0,372
31	Класс энергосбережения		B
32	Соответствует ли проект здания нормативному требованию по теплозащите		ДА

							01/05-Р-ЭЭФ.ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата			46

9. Энергетические нагрузки здания

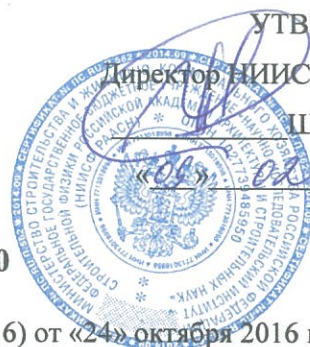
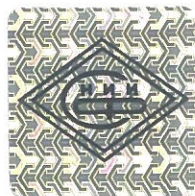
N п/п	Показатель	Обозначение	Единица измерения	Значение показателя
33	Удельный расход тепловой энергии на отопление зданий за отопительный период	q	кВт×ч /м <sup>2</sup> ×год кВт×ч /м <sup>3</sup> ×год	129,8 30,5
34	Расход тепловой энергии на отопление зданий за отопительный период	Q <sub>от</sub> <sup>год</sup>	кВт×ч/год	184364,6
35	Общие теплопотери здания за отопительный период	Q <sub>общ</sub> <sup>год</sup>	кВт×ч/год	245158,7

						01/05-Р-ЭЭФ.ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата		47



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)



УТВЕРЖДАЮ  
Директор НИИСФ РААСН  
Шубин И.Л.  
2017 г.

**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 0,25x0,25x0,05м (для ВЕНТИ БАТТС ОПТИМА 0,25x0,25x0,03м)  
**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, $\lambda_{10}$	В сухом состоянии, $\lambda_{25}$	Расчетные значения* при условиях эксплуатации А и Б	
			$\lambda_A$	$\lambda_B$
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.

Гагарин

В.Г. Гагарин

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

П.П. Пастушков

Протокол № 45/1(4-09-2/57-17) от 8. 11. 2017 г.



190005, Санкт-Петербург,  
2-я Красноармейская, д.4,  
тел. (812)316 -1222, 9441013  
e-mail: tdatsuk@mail.ru

Аттестат аккредитации  
№ RA.RU.21CT39

Зарегистрирован в реестре аккредитованных  
лиц 27.05 2015 г.

Испытательный центр СПбГАСУ  
Центр физико-технических испытаний строительных конструкций

**ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ**

№ 45/1 (4-09-2/57-17) от 8. 11. 2017 г.

1. Объект испытаний: *Оконный блок двухстворчатый из профилей алюминиевых сплавов системы «MASTTECH-67», с одной открывающейся створкой, с вставками из вспененного полиэтилена по периметру стеклопакета, изготовленный в соответствии с ГОСТ 21519-2003. Заполнение СПД 6И-12Ar-4M1-12Ar-И4 (6TopN-12 - ChromUltra Ar- 4M1-12 ChromUltra Ar- 4 TopN), площадь остекления  $\beta=0,73$*
2. Цель испытаний: *соответствие требованиям ГОСТ 23166-99, ГОСТ 21519-2003*
3. Организация-заказчик: *ООО «Мастер», 144002, Московская обл., г.Электросталь, ул. Горького, д.38 строение 8А, комната 3, этаж 3*
4. Организация-изготовитель: *ООО «Мастер»*
5. Основание для проведения испытаний: *договор № 4-09-2/57-17 от 5.10.2017*
6. Дата проведения испытаний: *6.10- 24.10. 2017 г.*
7. Номер образца для испытаний и дата отбора: *Образцы № ОБ1-45-1 без акта отбора образцов*
8. Количество отобранных образцов: *1 шт.*
9. Место отбора проб: *ООО «Мастер»*
10. Методика проведения испытаний: *ГОСТ 26602.2-99, ГОСТ 10140-2012, ГОСТ 26602.1-99, ГОСТ 26602.5-2001*

Условия проведения эксперимента: *климатическая камера – температура в холодном отсеке – минус  $25 \pm 1^\circ\text{C}$ , в теплом отсеке  $+20 \pm 1^\circ\text{C}$ , влажность 45%. Стенд вода-воздух.*

*Акустическая камера – температура воздуха  $18^\circ\text{C}$ , влажность 56%*

Результаты проведенных испытаний касаются только образцов, подвергнутых испытаниям.



13. Используемые приборы: **Климатическая камера**, измеритель теплопроводности многоканальный ИТ-2-96. Свидетельство о поверке H2413/1693-2016 до 25.05.2018 г. Гигрометр психометрический типа ВИТ-1 №6. Свидетельство о поверке № 0201414 до 19.11.2018.

**Акустическая камера:** Шумомер-анализатор спектров - Larson Davis 2900 с предусилителем PRM 900C №1330 и микрофоном МК-221№ 29558. Свидетельство о поверке № 209-6999 до 21.05.2018.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. **Приведенное сопротивление теплопередаче** двухстворчатого оконного блока из профилей алюминиевых сплавов системы «MASTTECH-67» с одной открывающейся створкой, со вставками из вспененного полиэтилена по периметру стеклопакета СПД 6И-12Ar-4M1-12Ar-И4 (6TopN-12 ChromUltra Ar- 4M1-12 ChromUltra Ar- 4 TopN), площадь остекления  $\beta = 0,73$  по результатам испытаний при температуре в холодной камере  $-25^{\circ}\text{C}$ , в теплой камере  $+20^{\circ}\text{C}$  составляет  $R_{\text{пр}}^0 = 0,76 \text{ м}^2 \text{ К/Вт}$ .

Образец оконного блока соответствует требованиям ГОСТ 23166-99 п. 4.7.1 по приведенному сопротивлению теплопередаче (класс А2) и п. 4.3.1 ГОСТ 21519-2003.

### 2. Воздухопроницаемость оконного блока:

при давлении  $\Delta P = 100 \text{ Па}$  составляет  $0,1 \text{ м}^3/(\text{ч м}^2)$ ;

при давлении  $\Delta P = 600 \text{ Па}$  составляет  $1,0 \text{ м}^3/(\text{ч м}^2)$ .

Образец оконного блока по воздухопроницаемости соответствует требованиям ГОСТ 23166-99 п. согласно п. 4.7.2 – (класс А) и п. 4.3.1 ГОСТ 21519-2003.

### 3. Водопроницаемость оконного блока:

Следов воды при перепаде давления 1000 Па не обнаружено.

Образец оконного блока соответствует требованиям ГОСТ 26602.2-99 для значений 1000 Па, класс А.

4. **Сопротивление ветровой нагрузке.** Образец оконного блока соответствует требованиям ГОСТ 26602.5-2001 для значений 1000 Па. Класс оконного блока по сопротивлению ветровой нагрузке согласно п. 4.7.5 – класс А.

Испытания на проверку прочности (несущей способности) конструкции при однократном воздействии экстремального перепада давления  $\Delta P = 1500 \text{ Па}$  пройдены успешно.

### 5. Звукоизоляция оконного блока:

Индекс изоляции воздушного шума  $R_w = 38 (-1; -5) \text{ дБ}$ .

Образец оконного блока соответствует требованиям ГОСТ 23166-99 п. 4.7.3 (класс Б) и ГОСТ 21519-2003 п.4.3.1.

Директор ИЦ ФТИСК «БЛОК»

СПБГАСУ

Результаты проведенных испытаний касаются только образцов, подвергнутых испытаниям.

Дацюк Т.А.





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

Исх. от \_\_\_\_\_ № \_\_\_\_\_

**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



**“УТВЕРЖДАЮ”**

Директор НИИСФ РААСН

И.Л. Шубин

(подпись)

“ 11 ” декабря 2017 г.

М.П.

**ПРОТОКОЛ КОНТРОЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ № 255-2/230-1**

**Основание для проведения испытаний** Дополнительное соглашение №1 к Договору 53230(2017) от 17.07.2017 г.

№ договора на проведение испытаний

**Наименование продукции** Конструкция фасадная светопрозрачная стоечно-ригельная Schüco FW(S) 50+.НІ из алюминиевых профилей, код ОКПД 2: 25.11.23.120  
(наименование продукции, код ОКПД-2 по классификатору)

**Изготовитель** АО «ШУКО Интернационал Москва», Российская Федерация, 141500, Московская обл., г. Солнечногорск, ул. Разина, д. 8  
(наименование, адрес)

**Сведения об испытанных образцах продукции** Конструкция фасадная светопрозрачная стоечно-ригельная Schüco FW(S) 50+.НІ из алюминиевых профилей, размером 3600x3000 мм, изготовленная согласно ТУ 5272-002-46477306-2010, с четырьмя типами не открывающихся непрозрачных заполнений и четырьмя типами не открывающихся светопрозрачных заполнений.

**В качестве светопрозрачного заполнения использованы:**

- заполнение №1 – стеклопакет однокамерный СПО 83И-18Ar-9СМ3 (8 SC66/33ProТзак-18 Ar (Ch U)-44.2), размером 1151x1751 мм;
- заполнение №2 – стеклопакет двухкамерный СПД 83И-16Ar-6М-16Ar-9СМ3 (8 SC66/33ProТзак-16 Ar (Ch U)-6-16 Ar (Ch U)-44.2), размером 1151x1751 мм;
- заполнение №3 – стеклопакет однокамерный СПО 83И-18Ar-9СМ3 (8 SC40/22ProТзак-18 Ar (Ch U)-44.2), размером 1151x1751 мм;
- заполнение №4 – стеклопакет двухкамерный СПД 83И-16Ar-6М-16Ar-9СМ3 (8 SC40/22ProТзак-16 Ar (Ch U)-6-16 Ar (Ch U)-44.2), размером 1151x1751 мм.

**Отношение площади остекления к площади конструкции  $\beta=0,93$ .**



Маркировка Испытательного центра СРФ(А1)-230-1/ИЦ-2

Методики испытаний ГОСТ 54861-2011

Дата получения образца 18.10.2017 г.

Дата испытания 23.10.2017 - 03.11.2017 г.

Результаты испытаний приведены в приложении №1

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ:

Результаты теплотехнических испытаний конструкции фасадной светопрозрачной (КФС) стоечно-ригельной Schüco FW(S) 50+.HI из алюминиевых профилей в климатической камере при температуре в теплом отделении  $t_b = 18,0^{\circ}\text{C}$  и различных температурах в холодном отделении  $t_n, ^{\circ}\text{C}$  и ограничения по применимости согласно таблице 3 СП 50.13330.2012 (актуализированная версия СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий») приведены в таблице 1.

Таблица 1.

Наименование образца	$t_n, ^{\circ}\text{C}$	Приведенное сопротивление теплопередаче, $R_0^{np} \text{ м}^2\text{C}/\text{Вт}$	Наибольшее число градусо-суток отопительного периода, при которых может быть применена конструкция, $^{\circ}\text{C}\cdot\text{сут}/\text{год}$ ,			
			В жилых зданиях	В общественных зданиях		
КФС с заполнением №1	-14,0	0,69	7800	9800		
	-25,0	0,67	7400	9400		
	-37,0	0,63	6600	8600		
КФС с заполнением №2	-14,0	0,85	Применим на всей территории РФ			
	-25,0	0,83				
	-37,0	0,81				
КФС с заполнением №3	-14,0	0,65	7000	9000		
	-25,0	0,62	6400	8400		
	-37,0	0,59	5867	7800		
КФС с заполнением №4	-14,0	0,82	Применим на всей территории РФ			
	-25,0	0,79			11600	11800
	-37,0	0,77			10800	11400

Руководитель ИЦ «ФАСАДЫ-СПК»

М.П.

(подпись)

Верховский А.А.

(Фамилия И.О.)

**Результаты испытаний**

теплотехнических характеристик конструкции фасадной светопрозрачной (КФС) стоечно-ригельной Schüco FW(S) 50+.НІ из алюминиевых профилей с не открывающимися светопрозрачными заполнениями:

заполнение №1 - СПО 8ЗИ-18Ar-9СМ3 (8 SC66/33ProТзак-18 Ar (Ch U)-44.2);

заполнение №2 - СПД 8ЗИ-16Ar-6М-16Ar-9СМ3 (8 SC66/33ProТзак-16 Ar (Ch U)-6-16 Ar (Ch U)-44.2);

заполнение №3 - СПО 8ЗИ-18Ar-9СМ3 (8 SC40/22ProТзак-18 Ar (Ch U)-44.2);

заполнение №4 - СПД 8ЗИ-16Ar-6М-16Ar-9СМ3 (8 SC40/22ProТзак-16 Ar (Ch U)-6-16 Ar (Ch U)-44.2)

при температуре в теплом отделении климатической камеры  $t_{в} = 18,0^{\circ}\text{C}$  и различных температурах в холодном отделении  $t_{н}, ^{\circ}\text{C}$ :

Наименование образца	$t_{н}, ^{\circ}\text{C}$	Термическое сопротивление профиля, $R_{проф}^{np}, \text{M}^2\text{C}/\text{Вт}$	Термическое сопротивление светопрозрачного заполнения, $R_{св.}^{np}, \text{M}^2\text{C}/\text{Вт}$	Приведенное термическое сопротивление конструкции, $R_{к.}^{np}, \text{M}^2\text{C}/\text{Вт}$	Приведенное сопротивление теплопередаче конструкции, $R_0^{np}, \text{M}^2\text{C}/\text{Вт}$
КФС с заполнением №1	-14,0	0,35	0,54	0,52	0,69
	-25,0	0,35	0,52	0,50	0,67
	-37,0	0,35	0,48	0,46	0,63
КФС с заполнением №2	-14,0	0,35	0,74	0,68	0,85
	-25,0	0,35	0,71	0,66	0,83
	-37,0	0,35	0,69	0,64	0,81
КФС с заполнением №3	-14,0	0,35	0,49	0,48	0,65
	-25,0	0,35	0,46	0,45	0,62
	-37,0	0,35	0,42	0,42	0,59
КФС с заполнением №4	-14,0	0,35	0,70	0,65	0,82
	-25,0	0,35	0,66	0,62	0,79
	-37,0	0,35	0,64	0,60	0,77

Специалист ИЦ «ФАСАДЫ-СПК»  
(должность ответственного за проведение испытаний)

Руководитель ИЦ «ФАСАДЫ-СПК»

М.П.

  
(подпись)

  
(подпись)

Брызгалин В.В.  
(Фамилия И.О.)

Верховский А.А.  
(Фамилия И.О.)