

Заказчик – АО «ГК «ОСНОВА»

KAMEN
ARCHITECTS

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ

«АРТ-ГРУППА «КАМЕНЬ»

105120, РФ, г. Москва, ул. Нижняя Сыромятническая, д.10

ОГРН: 1157746042178, ИНН/КПП: 7709447458/770901001

Член СРО «ГИЛЬДИЯ АРХИТЕКТОРОВ И ИНЖЕНЕРОВ»: №278 от 26.01.2012 г.

**Многофункциональный гостиничный комплекс с подземной
автостоянкой по адресу: г. Москва, проспект Мира, вл. 222/2**

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Раздел №11.1

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

Р/29/04/2021-П-ЭЭФ

Том № 11.1

Заказчик – АО «ГК «ОСНОВА»

KAMEN
ARCHITECTS

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
«АРТ-ГРУППА «КАМЕНЬ»
105120, РФ, г. Москва, ул. Нижняя Сыромятническая, д.10
ОГРН: 1157746042178, ИНН/КПП: 7709447458/770901001
Член СРО «ГИЛЬДИЯ АРХИТЕКТОРОВ И ИНЖЕНЕРОВ»: №278 от 26.01.2012 г.

Многофункциональный гостиничный комплекс с подземной автостоянкой по адресу: г. Москва, проспект Мира, вл. 222/2

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Раздел №11.1

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

Р/29/04/2021-П-ЭЭФ

Том №11.1

Генеральный директор

ГИП



Суриков С.О.

Захарова В.И.

МОСКВА – 2021 год

Обозначение	Наименование	Стр.
1	2	3
	Титульный лист	1
P/29/04/2021-П-ЭЭФ-С	Содержание тома	2
P/29/04/2021-П-ЭЭФ-ПЗ	Текстовая часть	3-64
Приложение 1	Протокол испытаний №29/3 (4-09-2/6/18)	На 7 листах
Приложение 2	протокол испытаний №150/61/1-4	На 1 листе
Приложение 3	протокол испытаний №38	На 3 листах
Приложение 4	протокол испытаний №4/12220	На 1 листе
Приложение 5	Техническое свидетельство на НФС	На 2 листах
Приложение 6	протокол испытаний №1/3 (4-09-2/58-19)	На 7 листах

Взам. Инв. №	Подп. и дата	P/29/04/2021-П-ЭЭФ-С						Инв. № подл.	Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащенности зданий, строений и сооружений приборами учета используемых энергетических ресурсов	Стадия	Лист	Листов
		Изм.	Кол.у	Лист	№док	Подп.	Дата					
		ГИП		Захарова			12.21	ООО «Арт-группа «Камень»				
		Разработал		Гербер			12.21		П	1	1	
		Н.Контр.		Гусев			12.21					

Оглавление

1. ВВЕДЕНИЕ 2

2. ТЕКСТОВАЯ ЧАСТЬ 3

3. ТЕПЛОВАЯ ЗАЩИТА ЗДАНИЙ (КОРПУС 1, 2, 3, 4) 23

4. РАСЧЁТ УДЕЛЬНОЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ РАСХОДА ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ НА ОТОПЛЕНИЕ И ВЕНТИЛЯЦИЮ ЗДАНИЯ КОРПУС 1..... 31

5. ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ПАСПОРТ ПРОЕКТА ЗДАНИЯ (КОРПУС 1) 37

6. РАСЧЁТ УДЕЛЬНОЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ РАСХОДА ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ НА ОТОПЛЕНИЕ И ВЕНТИЛЯЦИЮ ЗДАНИЯ КОРПУС 2..... 41

7. ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ПАСПОРТ ПРОЕКТА ЗДАНИЯ (КОРПУС 2) 45

8. РАСЧЁТ УДЕЛЬНОЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ РАСХОДА ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ НА ОТОПЛЕНИЕ И ВЕНТИЛЯЦИЮ ЗДАНИЯ КОРПУС 3..... 49

9. ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ПАСПОРТ ПРОЕКТА ЗДАНИЯ (КОРПУС 3) 53

10. РАСЧЁТ УДЕЛЬНОЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ РАСХОДА ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ НА ОТОПЛЕНИЕ И ВЕНТИЛЯЦИЮ ЗДАНИЯ КОРПУС 4..... 57

11. ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ПАСПОРТ ПРОЕКТА ЗДАНИЯ (КОРПУС 4) 61

Согласовано:

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата
ГИП		Захарова.			12.21
Разработал		Гербер			12.21
Н.Контр.		Гусев			12.21

Р/29/04/2021-П-ЭЭФ-ПЗ

Пояснительная записка	Стадия	Лист	Листов
	П	1	64
			

2. Текстовая часть

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.

Тип установки	Кол-во, шт	Параметры и режим работы
Установки потребляющие тепловую энергию		
Приточные установки системы вентиляции (в т.ч. Приточно-вытяжные установки системы вентиляции с рекуператорами)	131	Теплоноситель - вода. Параметры теплоносителя- 95/70°C. Режим работы- круглосуточно в течении всего отопительного периода. Расход тепла 3958,2кВт.
Водоподготовка бассейна	-	Теплоноситель - вода. Параметры теплоносителя -70/50°C. Режим работы- в соответствии с режимом работы бассейна и технологической необходимостью, в течении всего года. Автоматическое поддержание температуры воды в чаше бассейна по датчику температуры воды. Расход тепла 58,0кВт.
Теплообменники системы ГВС	12	Режим работы: круглосуточно, в течении года.. тепловая мощность 1 зона 1 ступень: 1,323 Гкал/ч тепловая мощность 1 зона 2 ступень: 0,976 Гкал/ч тепловая мощность 2 зона 1 ступень: 1,036 Гкал/ч тепловая мощность 2 зона 2 ступень: 0,763Гкал/ч тепловая мощность 3 зона 1 ступень: 0,870 Гкал/ч тепловая мощность 3 зона 2 ступень: 0,640Гкал/ч
Теплообменники системы отопления	2	Режим работы: круглосуточно, в течении отопительного периода. тепловая мощность 1 зоны: 5,175 Гкал/ч тепловая мощность 2 зоны: 3,6041 Гкал/ч
Теплообменник системы вентиляции и ВТЗ	2	Режим работы: круглосуточно, в течении отопительного периода. Тепловая мощность: 3,5972 Гкал/ч
Теплообменник системы теплоснабжения бассейна	1	Режим работы: круглосуточно, круглогодично. Тепловая мощность: 0,1748 Гкал/ч

Установки потребляющие воду

Технологическое оборудование водоподготовки бассейна	1	Режим работы- в соответствии с режимом работы бассейна и технологической необходимостью, в течении всего года. G=20,0 м ³ /час
--	---	---

Установки потребляющие электроэнергию

Приточные вентиляционные установки	145	Режим работы: круглосуточно, в течении года..
Вытяжные вентиляционные установки	194	Режим работы: круглосуточно, в течении года. Суммарная мощность эл.двигателей 257,95 кВт.
Завеса воздушно-тепловая	43	Режим работы: круглосуточно в течении всего отопительного периода. Автоматическое включение при открывании ворот или дверей и отключение после их закрытия и прогрева воздуха до

Взам. инв. №							Лист
Подпись и дата							Лист
Инв. № подл.							Лист
Изм.	Колуч	Лист	№док	Подп.	Дата	Р/29/04/2021-П-ЭЭФ-ПЗ	
							3

		требуемой температуры. Мощность эл.двигателей 8,0 кВт мощность эл.калориферов-320кВт
Насосная установка COR-3 Helix V 3606/SKw-MB-PN25-EB-R фирмы «WILO» или аналог.	2+1 резерв	P=3x18,5 кВт Режим работы: круглосуточно, в течении года.
COR-3 Helix V 3607/SKw-MB-PN25-EB-R фирмы «WILO» или аналог.	1+1 резерв	P=3x12,0 кВт Режим работы: круглосуточно, в течении года.
Насос циркуляционный системы ГВС 1 зона	1+1 резерв	Режим работы: круглосуточно, в течении года. Nэл=3,0 кВт
Насос циркуляционный системы ГВС 2 зона	1+1 резерв	Режим работы: круглосуточно, в течении года. Nэл=2,2 кВт
Насос циркуляционный системы ГВС 3 зона	1+1 резерв	Режим работы: круглосуточно, в течении года. Nэл=2,2 кВт
Насос циркуляционный системы отопления 1 зона	2+1 резерв	Режим работы: круглосуточно, в течении отопительного периода. Nэл=11,0 кВт
Насос циркуляционный системы отопления 2 зона	2+1 резерв	Режим работы: круглосуточно, в течении отопительного периода. Nэл=15,0 кВт
Насос циркуляционный системы вентиляции и ВТЗ	2+1 резерв	Режим работы: круглосуточно, в течении отопительного периода. Nэл=15 кВт
Насос циркуляционный системы теплоснабжения бассейна	1+1 резерв	Режим работы: круглосуточно, в течении отопительного периода. Nэл=1,1 кВт
Повысительный насос заполнения систем отопления	1+1 резерв	Режим работы: круглосуточно, в течении отопительного периода. Nэл=11,0 кВт
Установка поддержания давления, подпитки и дегазации системы отопления 1 зоны	1	Режим работы: круглосуточно, в течении отопительного периода. Nэл=2x2,2 кВт
Установка поддержания давления, подпитки и дегазации системы отопления 2 зоны	1	Режим работы: круглосуточно, в течении отопительного периода. Nэл=2x2,2 кВт
Технологическое оборудование водоподготовки бассейна	1	Nэл=52,6 кВт

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 зданий 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°C (пункт 2.4 СанПиН 2.1.4.2496-09 «Гигиенические требования к обеспечению безопасности систем горячего водоснабжения»), температура горячей воды после теплообменников 65°C.

Температура воды в бассейне– 29°C, температура свежей подпиточной воды для бассейна-10°C.

Поддержание заданной температуры воды бассейна предусмотрен двумя способами: с помощью водо-водяного теплообменника, который подключается к системе теплоснабжения зданий и электронагревателем, который используется только как резервный способ поддержания заданной температуры.

Взам. инв. №							Р/29/04/2021-П-ЭЭФ-ПЗ	Лист 4
Подпись и дата							Изм.	Колуч
Инв. № подл.							Подп.	Дата

Автоматизация водоподготовки обеспечивает поддержание заданного технологического режима и нормальные условия работы системы водоподготовки, а также повышение ее технологической и санитарно-гигиенической надежности:

Система управления и контроля водообменном и водоподготовкой бассейна базируется на многофункциональном микропроцессорном блок управления Навигатор мастер Дарин. Блок управления позволяет в автоматическом режиме осуществлять следующие функции:

- управление фильтрацией в заданном режиме;
- запуск промывки фильтра по таймеру;
- управление температурой воды в бассейне;
- контроль насосов фильтровальной установки;
- управление доливом воды;
- управление установками обеззараживания воды.

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

Расчётные тепловые нагрузки системы теплоснабжения:

Суммарное теплотребление в системе теплоснабжения (в т.ч ГВС): $Q=16,664$ Гкал/час.

Максимальная тепловая нагрузка: $16,664$ Гкал/час. (согласно ТУ № Т-УП1-01-210520/1)

Расчётный расход холодной воды:

Общий расход воды на вводе: $1101,274$ м³/сут

Максимально разрешённый отбор воды: $1110,775$ м³/сут (согласно приложению к договору №12962ДП-В)

Расчётный расход электроэнергии:

Потребляемая (расчетная) мощность объекта составляет: $P_p=6547,83$ кВт;

Максимальная мощность энергопринимающих устройств: $6940,8$ кВт (в т.ч. 3600 кВт согласно ТУ№И-21-00-696370/103 и $3340,8$ кВт согласно акту об осуществлении технологического присоединения №1/ИА-20-304-171(777498)).

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

Согласно ТУ № Т-УП1-01-210924/3-1 источником тепла является система теплоснабжения Филиала №4 ПАО «МОЭК» (источник теплоснабжения ТЭЦ-23 - ПАО «Мосэнерго»).

Температурный график тепловой сети в отопительный $150 - 70^{\circ}\text{C}$, принятый по качественно-количественному методу в соответствии с температурой наружного воздуха.

Для расчёта тепловых сетей и оборудования теплового пункта в режиме зимнего максимума принята срезка в подающем трубопроводе теплосети 130°C при температуре наружного воздуха -17°C .

Для расчёта тепловых сетей и оборудования теплового пункта в переходный период принята срезка в подающем трубопроводе теплосети 77°C при температуре наружного воздуха $+2,6^{\circ}\text{C}$.

Температурный график на тепловом вводе в летний период $77-43^{\circ}\text{C}$, с остановом для проведения планово-предупредительного ремонта.

Водоснабжение запроектировано согласно приложению к договору №12962ДП-В от сетей АО «Мосводоканал» на подключение к централизованным системам холодного водоснабжения. Точка подключения к централизованным системам холодного водоснабжения: ВК-1 на существующей водопроводной сети $D=300-400$ мм в интервале между кол.№№95647-13026 (включительно).

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-21-00-696370/103 основной и резервный источник питания электроэнергией: ПС№164 110/10кВ Лосинка (110кВ Лосинка)

Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №					Лист
			Р/29/04/2021-П-ЭЭФ-ПЗ				
Изм.	Колуч	Лист	№док	Подп.	Дата		

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

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

В рабочем режиме энергопринимающие устройства питаются по нормальной схеме электропитания от ВРУ устройств распределительных и групповых щитов.

Для питания электроприемников 1-ой категории во ВРУ помещении электрощитовой устанавливаются панели автоматического включения резервного питания АВР. Переключение происходит автоматически – при пропадании напряжения на одном из вводов.

В светильниках резервного, эвакуационного, а также в эвакуационных указателях присутствует локальная АКБ. Переключение на автономный источник питания происходит автоматически - при отсутствии напряжения в светильнике от централизованной системы электроснабжения.

В части резервирования электропитания в проекте предусматриваются:

- АВР на вводе для потребителей I категории надежности электроснабжения.

В случае возникновения аварийной ситуации (отключение питания на одной из шин) система АВР подключает обесточенную шину к неаварийной в автоматическом режиме.

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;

КОРПУС 1

Показатель	Обозначение показателя и единицы измерения	Расчетное проектное значение показателя
Удельная теплозащитная характеристика здания	$k_{об}, \text{Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C})$	0,089
Удельная вентиляционная характеристика здания	$k_{вент}, \text{Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C})$	0,196
Удельная характеристика бытовых тепловыделений здания	$k_{быт}, \text{Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C})$	0,071
Удельная характеристика тепlopоступлений в здание от солнечной радиации	$k_{рад}, \text{Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C})$	0,041
Расчетная удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период	$q_{от}^p, \text{Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C})$	0,214
Удельный расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период	кВт×ч /м ² ×год	85,8
	кВт×ч/ м ³ ×год	23,4
Расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период	кВт×ч/год	3894097,7
Общие тепlopотери здания за отопительный период	кВт×ч/год	5186064,7

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

Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата	Р/29/04/2021-П-ЭЭФ-ПЗ	Лист
							6

КОРПУС 2

Показатель	Обозначение показателя и единицы измерения	Расчетное проектное значение показателя
Удельная теплозащитная характеристика здания	$k_{об}, \text{Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C})$	0,097
Удельная вентиляционная характеристика здания	$k_{вент}, \text{Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C})$	0,159
Удельная характеристика бытовых тепловыделений здания	$k_{быт}, \text{Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C})$	0,066
Удельная характеристика теплопоступлений в здание от солнечной радиации	$k_{рад}, \text{Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C})$	0,044
Расчетная удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период	$q_{от}^p, \text{Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C})$	0,178
Удельный расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период	кВт×ч / м ² ×год	68,6
	кВт×ч/ м ³ ×год	19,4
Расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период	кВт×ч/год	2630485,3
Общие теплопотери здания за отопительный период	кВт×ч/год	3783169,8

КОРПУС 3

Показатель	Обозначение показателя и единицы измерения	Расчетное проектное значение показателя
Удельная теплозащитная характеристика здания	$k_{об}, \text{Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C})$	0,101
Удельная вентиляционная характеристика здания	$k_{вент}, \text{Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C})$	0,163
Удельная характеристика бытовых тепловыделений здания	$k_{быт}, \text{Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C})$	0,059
Удельная характеристика теплопоступлений в здание от солнечной радиации	$k_{рад}, \text{Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C})$	0,045
Расчетная удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период	$q_{от}^p, \text{Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C})$	0,191
Удельный расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период	кВт×ч / м ² ×год	73,6
	кВт×ч/ м ³ ×год	20,9
Расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период	кВт×ч/год	2889357,1
Общие теплопотери здания за отопительный период	кВт×ч/год	3993666,3

КОРПУС 4

Показатель	Обозначение показателя и единицы измерения	Расчетное проектное значение показателя
Удельная теплозащитная характеристика здания	$k_{об}, \text{Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C})$	0,092
Удельная вентиляционная характеристика здания	$k_{вент}, \text{Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C})$	0,172
Удельная характеристика бытовых тепловыделений здания	$k_{быт}, \text{Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C})$	0,068

Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата	Р/29/04/2021-П-ЭЭФ-ПЗ	Лист
							7

Удельная характеристика теплопоступлений в здание от солнечной радиации	$k_{\text{рад}}, \text{Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C})$	0,044
Расчетная удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период	$q_{\text{от}}^{\text{р}}, \text{Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C})$	0,186
Удельный расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период	$\text{кВт}\times\text{ч} / \text{м}^2\times\text{год}$ $\text{кВт}\times\text{ч} / \text{м}^3\times\text{год}$	73,6 20,9
Расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период	$\text{кВт}\times\text{ч}/\text{год}$	2889357,1
Общие теплопотери здания за отопительный период	$\text{кВт}\times\text{ч}/\text{год}$	3993666,3

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 м³ отапливаемого объема здания в единицу времени при перепаде температуры в один °С, $q_{\text{от}}, \text{Вт}/(\text{м}^3\cdot^\circ\text{C})$. Расчетное значение удельной характеристики расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания, $q_{\text{от}}^{\text{р}}, \text{Вт}/(\text{м}^3\cdot^\circ\text{C})$, 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 $q_{\text{от}}^{\text{нр}}, \text{Вт}/(\text{м}^3\cdot^\circ\text{C})$:

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

где $q_{\text{от}}^{\text{нр}}$ - нормируемая удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию зданий, $\text{Вт}/(\text{м}^3\cdot^\circ\text{C})$, 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 зданий $q_{\text{от}}^{\text{нр}}$ не более 0,290 $\text{Вт}/(\text{м}^3\cdot^\circ\text{C})$ (для корпусов 1, 2, 3, 4)

Максимально допустимая величина отклонения от нормативного показателя - 0 %

Нормируемая удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию зданий, согласно п. 7, приказа 1550/пр министерства строительства, с 1 июля 2018 г уменьшается на 20% и равна: $q_{\text{от}}^{\text{нр}} = 0,290 - 20\% = 0,232 \text{ Вт}/(\text{м}^3\cdot^\circ\text{C})$ (для корпусов 1, 2, 3, 4)

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 Постановлением Правительства РФ от 7 декабря 2020 г. N 2035 "Об утверждении Правил установления требований энергетической эффективности для зданий, строений, сооружений и требований к правилам определения класса энергетической эффективности многоквартирных домов» и 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, построенных,

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

Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата	Р/29/04/2021-П-ЭЭФ-ПЗ	Лист
							8

реконструированных или прошедших капитальный ремонт и вводимых в эксплуатацию, а также подлежащих государственному строительному надзору.

Согласно ч.1 ст.12 ФЗ №261-ФЗ от 23 ноября 2009, класс энергетической эффективности многоквартирного дома, построенного и вводимого в эксплуатацию, а также подлежащего государственному строительному надзору, определяется органом государственного строительного надзора в соответствии с утвержденными уполномоченным федеральным органом исполнительной власти правилами определения класса энергетической эффективности многоквартирных домов, требования к которым устанавливаются Правительством Российской Федерации.

На этапе проектирования класс энергетической эффективности не устанавливается.

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;
- электрической энергии на общедомовые нужды и тепловой энергии на горячее водоснабжение многоквартирных домов.

Перечень требований энергетической эффективности (это поэлементные требования, комплексные требования, санитарно-гигиенические 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 зданий 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.

Согласно п.5. приказа 1550/пр. министерства строительства, выполнение требований энергетической эффективности обеспечивается путем достижения значения удельной характеристики расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию (при соблюдении санитарно-гигиенических требований к помещениям зданий):

Расчетное значение удельной характеристики расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию зданий меньше нормируемого значения $q_{от}^P \leq q_{от}^{TP}$

Корпус 1: $0,214 \text{Вт}/(\text{м}^3 \times ^\circ\text{C}) < 0,290 \text{Вт}/(\text{м}^3 \times ^\circ\text{C})$

Корпус 2: $0,178 \text{Вт}/(\text{м}^3 \times ^\circ\text{C}) < 0,290 \text{Вт}/(\text{м}^3 \times ^\circ\text{C})$

Корпус 3: $0,191 \text{Вт}/(\text{м}^3 \times ^\circ\text{C}) < 0,290 \text{Вт}/(\text{м}^3 \times ^\circ\text{C})$

Корпус 4: $0,186 \text{Вт}/(\text{м}^3 \times ^\circ\text{C}) < 0,290 \text{Вт}/(\text{м}^3 \times ^\circ\text{C})$

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

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

Р/29/04/2021-П-ЭЭФ-ПЗ

Лист

9

-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 зданий должна отвечать требованиям:

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

б) удельная теплозащитная характеристика зданий 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).

-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 здание 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);

- 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;

- теплообменниками для нагрева воды на горячее водоснабжение с устройством автоматического регулирования ее температуры, установленными на вводе в здание;

- 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.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата

Р/29/04/2021-П-ЭЭФ-ПЗ

Лист

11

-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 запроектированных зданий обладают необходимой прочностью, жесткостью, устойчивостью, долговечностью, удовлетворяют общим архитектурным, эксплуатационным, санитарно-гигиеническим требованиям соответствующих СП и СанПиН.

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

Ограждающие конструкции 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 водостойчивыми составами, выбираемыми в зависимости от материала стен и условий эксплуатации. Ограждающие конструкции, контактирующие с грунтом, предохраняются 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 зданий. Такие элементы ограждений, как внутренние перегородки, колонны, балки, вентиляционные каналы и другие не нарушают целостности слоя теплоизоляции.

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».

Заполнение светопроемов зданий выполняется в зависимости от градусо-суток отопительного периода в виде двухкамерного остекления, закрепляемого в переплетах из малотеплопроводных материалов.

С целью организации требуемого воздухообмена следует предусмотрены форточки в верхней части окон, щелевые приточные устройства в переплетах окон или рамах, воздухопроницаемые притворы согласно нормам СП 50.13330.2012 (изм.1) «СНиП 23-02-2003 Тепловая защита зданий». Все воздухоприточные устройства должны быть регулируемы.

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.

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

Изм.	Колуч	Лист	№док	Подп.	Дата	Р/29/04/2021-П-ЭЭФ-ПЗ	Лист
							12

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 зданий и заполнения световых проемов;
- сочетание центрального качественного и индивидуального по комнатного регулирования в системе отопления;
- 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 (системы вентиляции, насосные станции и т.д.);
- централизованное отключение отопительных агрегатов в не отапливаемый период.
- устройство индивидуального теплового пункта, оснащенного автоматизированными системами управления и учёта потребления энергоресурсов;
- установка водосберегающей сантехнической арматуры;
- установка квартирного регулятора давления.
- применение современной аппаратуры, материалов и приборов учета расхода электроэнергии;
- Единая система диспетчеризации и управления инженерными системами зданий. Данная система собирает информацию о потреблении энергоресурсов (электричество, вода, тепло), отображающая данную информацию на ПК в реальном времени, генерирующая периодические отчеты, своевременно оповещающая об аварийных ситуациях и предотвращающая выход из строя электрооборудования, при этом, обеспечивается полный мониторинг энергопотребления;
- Использование современного высокоэффективного оборудования (вентиляторы, насосы, светильники и т.д.);
- Использование преобразователей частоты, устройств плавного пуска для управления электродвигателями;
- Равномерное распределение однофазных нагрузок по фазам;
- Использование источников света с повышенной светоотдачей;
- Применение системы управления освещением, интегрированной с системой диспетчеризации зданий.

Интв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №
---------------	----------------	--------------

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

P/29/04/2021-П-ЭЭФ-ПЗ

Лист

13

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

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

- общий, индивидуальный и коммерческий учёт тепловой энергии;
- общий, индивидуальный и коммерческий учёт расхода воды.

Для учета потребляемой холодной и горячей воды в номерах и в помещениях ПОН, устанавливаются индивидуальные водомерные узлы со счетчиками холодной и горячей воды производства РФ с импульсным выходом, предоставляющие возможность организации сбора информации о расходах.

- общий, индивидуальный и коммерческий учёт расхода электроэнергии.

Для коммерческого учёта электроэнергии предусмотрены многотарифные электронные счетчики, измеряющие объём и параметры качества поставляемой (потребленной) электрической энергии, с возможностью считывания показаний непосредственно с индикаторов устройств, имеющие архив измеренных и расчётных данных, с возможностью передачи накопленных показаний по проводным интерфейсам.

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»;
- 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 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»;

Инд. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №				
			Изм.	Колуч	Лист	№ док

-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 зданий:

- Использование компактной формы зданий, обеспечивающей существенное снижение расхода тепловой энергии на отопление зданий;

- Рациональный выбор современных высокоэффективных материалов;

- Конструктивные решения приняты с учетом применения в ограждающих конструкциях эффективных теплоизоляционных материалов с низким коэффициентом теплопроводности, обеспечивающие требуемую температуру и отсутствие конденсации влаги на внутренних поверхностях конструкций внутри помещений с нормальным влажностным режимом;

- Использование эффективных светопрозрачных ограждений: 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 проектируемых зданий 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 зданий.

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 зданий 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, следует предохранять от грунтовой влаги путем устройства гидроизоляции.

Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №
--------------	----------------	--------------

Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата	Р/29/04/2021-П-ЭЭФ-ПЗ	Лист
							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, обратного 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 расчётной 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 зданий соблюдены следующие мероприятия по обеспечению соблюдения установленных требований энергетической эффективности к архитектурным решениям, влияющим на энергетическую эффективность зданий, строений и сооружений:

- оптимальная ориентация зданий 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 требованиям СанПиН 2.2.1/2 1.1.1076-01.

Наружные стены зданий выполнены из монолитного железобетона с утеплителем из минераловатных плит.

Кровля плоская рулонная, утепленная.

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

Объёмно-планировочное и фасадное решение выполнено в соответствии с требованиями СанПиН 2.1.2.2645-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям проживания в жилых зданиях и помещениях» и 2.1.2.2801-10 "Изменения и дополнения №1 к СанПиН 2.1.2.2645-10 "Санитарно-эпидемиологические требования к условиям проживания в жилых

Инд. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №
--------------	----------------	--------------

Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата	Р/29/04/2021-П-ЭЭФ-ПЗ	Лист
							16

зданиях и помещениях" в части обеспечения требуемого уровня продолжительности инсоляции и освещенности номерного фонда и требуемой освещенности в помещениях офисного назначения в центральной зоне Москвы в условиях реконструкции. В качестве подтверждения соответствия требованиям, в состав проектной документации включён раздел

«Естественное освещение и инсоляция».

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.

Конвекторы предусматривается устанавливать на расстояние не менее:

- 70% и не более 150% глубины устанавливаемого отопительного прибора – от пола;
- 70 % от глубины конвектор - от нижней поверхности подоконных досок;
- 20 мм от поверхности штукатурки стен.

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

В электротехнических помещениях при отсутствии постоянных теплоизбытков предусматривается размещение электроконвекторов с учетом расположения электрооборудования, для исключения прямого воздействия теплового потока на электрооборудование.

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.

Магистральные трубопроводы и стояки системы теплоснабжения покрыты тепловой изоляцией.

Магистральные трубопроводы и стояки покрываются тепловой изоляцией из минераловатных цилиндров против образования конденсата.

Система горячего водоснабжения запроектирована с циркуляцией в магистральном трубопроводе и стояках.

Предусматривается 3-зонная система горячего водоснабжения:

Проектной документацией предусматривается система оборотного водоснабжения бассейна. Очищенная вода, подаваемая в бассейн через форсунки возврата воды, вмонтированные в дно чаши бассейна, вытесняет верхний, наиболее загрязненный слой воды в переливной лоток бассейна. Далее по системе трубопроводов вода попадает в балансную емкость. Из балансной емкости по системе трубопроводов вода попадает на предварительные фильтры насосов, в нее добавляется коагулянт, а затем она поступает на напорный песчаный фильтр, где очищается от механических примесей. Очищенная вода обрабатывается ультрафиолетом, подогревается, в нее дозируется реагент для выравнивания уровня рН и гипохлорит.

Подогрев осуществляется теплообменником. И очищенная возвращается в бассейн через донные форсунки.

Вода для промывки фильтра забирается из балансной емкости бассейна. Загрязненная вода, после промывки технологического оборудования, сбрасывается с разрывом струи в канализацию.

Подпитка бассейна свежей водой осуществляется в балансную емкость бассейна с помощью системы автодолива в автоматическом режиме.

Решения по повторному использованию подогретой воды проектной документацией не предусматривается.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата

Р/29/04/2021-П-ЭЭФ-ПЗ

Лист

17

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:

Распределительные и групповые сети предусматривается выполнить кабелями с медными жилами в изоляции и оболочке из пожаробезопасной безгалогенной полимерной композиции ППГнг(А)-HF. Для систем противопожарной защиты использовать огнестойкие кабели типа ППГнг(А)-FRHF.

Для всех типов освещения предусматривается использовать источники света с высокой световой отдачей - светодиодные светильники, люминесцентные лампы с электронным ПРА.

Для коммерческих площадей стилобата освещение выполняется собственниками и арендаторами помещений.

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

Оборудование и материалы	
Клапан термостатический (в т.ч.встроенный в отопительный прибор)	6567 шт.
Электромагнитный двухканальный теплосчетчик 10 л/имп. ВИС.Т ТС-201-2-2-1-0	2117 шт
Узлы учета водопотребления 1-я зона номерного фонда в целом с цифровым выходом RS485	ХВС-1шт
Узлы учета водопотребления 1-я зона арендные помещения в целом с цифровым выходом RS485	ХВС-1шт
Узлы учета водопотребления 2-я зона номерного фонда в целом с цифровым выходом RS485	ХВС-1шт
Узлы учета водопотребления 3-я зона номерного фонда в целом с цифровым выходом RS485	ХВС-1шт
Узлы учета водопотребления фитнес центра с цифровым выходом RS485	ГВС-2шт ХВС-1шт
Узел учета подпитки бассейна	ХВС-1шт
Узлы учета водопотребления фудкорт 1 с цифровым выходом RS485	ГВС-2шт ХВС-1шт
Узлы учета водопотребления фудкорт 2 с цифровым выходом RS485	ГВС-2шт ХВС-1шт
Узлы учета водопотребления общественные санузлы с цифровым выходом RS485	ГВС-1шт ХВС-1шт
МОП Корпусов 1, 2, 3, 4	ГВС-16шт ХВС-16шт
Узлы учета водопотребления супермаркет с цифровым выходом RS485	ГВС-2шт ХВС-1шт
Узлы учета водопотребления встроенных арендных помещений цифровым выходом RS485 (ритейл, диспетчерская БКТдиспетчерска)	ГВС-13шт ХВС-13шт на помещение
Узлы учета водопотребления санузлов офисных помещений Корпуса 1 с цифровым выходом RS485	Корпус 1 ГВС-15шт ХВС-15шт
Узлы учета водопотребления номерного фонда	Корпус 1 ГВС-700шт ХВС-350шт Корпус 2 ГВС-1066 шт ХВС-533шт Корпус 3 ГВС-1060 шт ХВС-530шт Корпус 4 ГВС-1056 шт ХВС-528шт
Теплоизоляция трубчатая, толщина 9 мм	168000 п.м
Теплоизоляция трубчатая, толщина 13 мм	40000 п.м
Счетчик эл.энергии Меркурий 234 ART(2)-03(D)PR, 380/220В, 5(10)А, класс точн. 0.5S	118 шт
Счетчик эл.энергии Меркурий 234ART(2)-01(D)PR, 380/220В, 5-60А, класс точн. 1.0	16 шт.
Счетчик эл.энергии Меркурий 234ART(2)-02(D)PR, 380/220В, 5-100А, класс точн. 1.0	8 шт.

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

Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата	Р/29/04/2021-П-ЭЭФ-ПЗ	Лист
							18

Счетчик эл.энергии Меркурий 234ART(2)-01(D)PR, 380/220В, 5-60А, класс точн. 1.0 (номерной фонд)	1941 шт.
Светильник светодиодный точечный, 9 Вт, 230В, IP20, 4000К, УХЛ4	450 шт.
Светильник светодиодный, 12Вт, 230В, IP65, 4000К, УХЛ2	756 шт.
Светильник светодиодный, 18Вт, 230В, IP20, 4000К	233 шт.
Светильник светодиодный, 24Вт, 230В, IP54, 4000К, УХЛ2	250 шт.
Светильник светодиодный встраиваемый, 30Вт, 230В, IP20, 4000К	2000 шт.
Светильник светодиодный, 32Вт, 230В, IP20, 4000К	8025 шт.
Светильник светодиодный, 45Вт, 230В, IP65, 4000К, УХЛ2	985 шт.
Светодиодный заградительный огонь, 6Вт, 230 В, IP54, УХЛ1	48 шт.
Минераловатные плиты	
Плиты из экструдированного пенополистирола	

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

Для осуществления расчетного и контрольного учета потребления электроэнергии предусматривается применить электронные 3-х тарифные счетчики, с возможностью работы в системе АСКУЭ. При максимальных расчётных токах менее 90А предусматривается применять счётчики прямого включения. Тип счётчиков принят в соответствии с заданием разработчика системы АСКУЭ.

Предусматривается установка приборов учёта электроэнергии в следующих местах:

- на вводах всех ВРУ (ГРЩ), в т. ч. ИТП, автостоянки (в помещениях электрощитовых);
- на вводах панелей общедомовых нагрузок (в электрощитовых);
- на линиях, питающих каждый номер (в этажных щитах УЭРК).

Размещение устройств сбора и передачи информации от приборов учета электроэнергии предусматривается в разделе АСКУЭ.

Для учета потребления холодной, горячей воды предусматриваются водосчетчики с выходом RS485.

Счетчики устанавливаются:

- на вводе водопровода;
- на ответвлении в систему водоснабжения встроенных помещений
- на ответвлениях к санитарно- техническому оборудованию номерного фонда;
- на вводе водопровода к каждому арендатору (собственнику нежилых помещений);
- на подпиточном трубопроводе системы рециркуляции и очистки воды для бассейна

Для всех водосчетчиков предусмотрен цифровой выход, позволяющий подключиться к автоматизированной системе комплексного учета энергопотребления (АСКУЭ).

Предусматривается учет тепла для нужд ГВС для номерного фонда и помещений ЦИН. Общий узел учёта тепловой энергии устанавливается на вводе в здание в помещении ИТП.

Измерение и регистрация тепловой энергии производятся микропроцессорным теплосчетчиком ВИС.ТЗ.

Предусмотрен учет потребляемого тепла в системах отопления отдельными потребителями:

- на вводе в здание (в ИТП);
- на ответвлениях систем отопления и теплоснабжения (в ИТП);
- в каждом гостиничном номере;
- в каждом офисном помещении;
- в каждом ритейле;
- в помещениях БКТ;
- в помещениях фитнеса;
- в помещениях футкорта;
- в помещениях супермаркета.

Проектом предусматривается установка средств учета тепловой энергии с импульсным выходным сигналом для дистанционного сбора и передачей данных в ОДС.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата

Р/29/04/2021-П-ЭЭФ-ПЗ

Лист

19

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»;
- ГОСТ 31565-2012 «Кабельные изделия. Требования пожарной безопасности»;
- 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.

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.

Вентиляция помещений для хранения автомобилей и рампы.

Для помещения хранения автомобилей запроектированы самостоятельные приточные и вытяжные системы вентиляции. Запуск систем вентиляции предусмотрен по сигналу от сигнализаторов и газоанализаторов оксида углерода (СО), при превышении концентрации 20мг/м³.

Приточные и вытяжные системы, обслуживающие одно помещение сблокированы между собой и предусматривают одновременную работу.

Работа при режиме ассимиляции теплоизбытков осуществляется по сигналу от датчика температуры, расположенного в помещении.

Режим автоматического управления работой систем дублируется ручным управлением.

Выбор режима управления осуществляется службой эксплуатации инженерных систем.

Изм.	Колуч	Лист	№док	Подп.	Дата	
Инд. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №				

с) описание схемы прокладки наружного противопожарного водопровода

Наружное пожаротушение Объекта предусматривается от пожарных гидрантов. Пожарные гидранты размещены с наружной стороны объекта на кольцевой водопроводной сети диаметром не менее 250 мм с учётом прокладки рукавных линий длиной не более 250 м по дорогам с твёрдым покрытием (в том числе по пешеходным дорожкам и тротуарам) на расстоянии не более 2,5 м от края проезжей части, но не ближе 5 м от стен здания.

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.

у) Требования к приборам учета электрической энергии, измерительным трансформаторам, иному оборудованию, которое указано в Основных положениях функционирования розничных рынков электрической энергии, утвержденных постановлением Правительства Российской Федерации от 4 мая 2012 г. N 442 "О функционировании розничных рынков электрической энергии, полном и (или) частичном ограничении режима потребления электрической энергии", используется для коммерческого учета электрической энергии (мощности) и обеспечивает возможность присоединения приборов учета электрической энергии к интеллектуальной системе учета электрической энергии (мощности) гарантирующего поставщика, и к способу присоединения приборов учета электрической энергии к интеллектуальной системе учета электрической энергии (мощности) гарантирующего поставщика для передачи данных от таких приборов, обеспечивающему возможность организации интеллектуальной системы учета электрической энергии (мощности), в соответствии с законодательством об электроэнергетике:

Приборы учета, показания которых используются при определении объемов потребления (производства) электрической энергии (мощности) на розничных рынках, оказанных услуг по передаче электрической энергии, фактических потерь электрической энергии в объектах электросетевого хозяйства, за которые осуществляются расчеты на розничном рынке, должны соответствовать требованиям законодательства Российской Федерации об обеспечении единства измерений, а также установленным требованиям, в том числе по их классу точности, быть допущенными в эксплуатацию в установленном настоящим разделом порядке, иметь неповрежденные контрольные пломбы и (или) знаки визуального контроля (далее - расчетные приборы учета).

Для учета электрической энергии, потребляемой гражданами, а также на границе раздела объектов электросетевого хозяйства и внутридомовых инженерных систем многоквартирного дома подлежат использованию приборы учета класса точности 2,0 и выше.

Класс точности измерительных трансформаторов, используемых в измерительных комплексах для установки (подключения) приборов учета, должен быть не ниже 0,5. Допускается использование измерительных трансформаторов напряжения класса точности 1,0 для установки (подключения) приборов учета класса точности 2,0.

Приборы учета подлежат установке на границах балансовой принадлежности объектов электроэнергетики (энергопринимающих устройств) смежных субъектов розничного рынка - потребителей, производителей электрической энергии (мощности) на розничных рынках, сетевых организаций, имеющих общую границу балансовой принадлежности (далее - смежные субъекты розничного рынка), а также в иных местах, с соблюдением установленных законодательством Российской Федерации требований к местам установки приборов учета.

При отсутствии технической возможности установки прибора учета на границе балансовой принадлежности объектов электроэнергетики (энергопринимающих устройств) смежных субъектов розничного рынка прибор учета подлежит установке в месте, максимально приближенном к границе балансовой принадлежности, в котором имеется техническая возможность его установки. При этом по соглашению между смежными субъектами розничного рынка прибор учета, подлежащий использованию для определения объемов потребления (производства, передачи) электрической энергии одного субъекта, может быть установлен в границах объектов электроэнергетики

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

Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата	Р/29/04/2021-П-ЭЭФ-ПЗ	Лист
							21

(энергопринимающих устройств) другого смежного субъекта.

Прибор учета электрической энергии, присоединяемый к интеллектуальной системе учета, должен соответствовать требованиям постановления Правительства Российской Федерации от 17 июля 2015 г. N719 "О подтверждении производства промышленной продукции на территории Российской Федерации" и постановления Правительства Российской Федерации от 10 июля 2019 г. N 878 "О мерах стимулирования производства радиоэлектронной продукции на территории Российской Федерации при осуществлении закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд, о внесении изменений в постановление Правительства Российской Федерации от 16 сентября 2016 г. N 925 и признании утратившими силу некоторых актов Правительства Российской Федерации" при условии наличия таких приборов учета в свободном доступе на соответствующем товарном рынке.

Согласно Постановления Правительства РФ от 19.06.2020 N 890 (ред. от 21.12.2020) "О порядке предоставления доступа к минимальному набору функций интеллектуальных систем учета электрической энергии (мощности)" (вместе с "Правилами предоставления доступа к минимальному набору функций интеллектуальных систем учета электрической энергии (мощности)") прибор учета электрической энергии, который может быть присоединен к интеллектуальной системе учета, должен удовлетворять требованиям, предъявляемым законодательством Российской Федерации об обеспечении единства измерений к средствам измерений, применяемым в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений.

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

Проектируемое здание не является многоквартирным домом.

Индв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
Изм.	Колуч	Лист	№док	Подп.	Дата	Р/29/04/2021-П-ЭЭФ-ПЗ			

Расчётная часть

3. Тепловая защита зданий (КОРПУС 1, 2, 3, 4)

Оценка теплозащиты зданий проводится по соответствию нормам СП 50.13330.2012 (изм.1):

Расчетные условия:

расчетная температура нар.воздуха в холодный период – -25°C ;

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

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

+20°C- номерной фонд, БКТ (офисы), административные помещения, ритейл;

+18°C- МОП (коридор, холл, лестницы, входные группы), фитнес;

+16°C- технические помещения и технические этажи;

+30°C- помещение бассейна.

относительная влажность воздуха в помещении бассейна не более 65%.

температура точки росы (для помещения бассейна)-22,7°C (определено согласно СанПиН 2.1.2.2645, ГОСТ 12.1.005 и СанПиН 2.2.4.548);

продолжительность отопительного периода: 205 суток;

градусосутки отопительного периода в соответствии с формулой 5.2 СП 50.13330.2012 (изм.1):

$\text{ГСОП}=(20+2,2)\cdot 205=4551^{\circ}\text{C}\cdot\text{сут.}$ - номерной фонд, БКТ (офисы), административные помещения, магазины, фудкорт;

$\text{ГСОП}=(18+2,2)\cdot 205=4141^{\circ}\text{C}\cdot\text{сут}$ – МОП (коридор, холл, лестницы, входные группы), фитнес;

$\text{ГСОП}=(16+2,2)\cdot 205=3731^{\circ}\text{C}\cdot\text{сут}$ - технические помещения и технические этажи.

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

- наружных стен

$R_{\text{ст}}^{\text{норм}}=2,99/1,89 \text{ м}^2\cdot^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$ - номерной фонд;

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

$R_{\text{ст}}^{\text{норм}}=2,44/1,54 \text{ м}^2\cdot^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$ - фитнес;

$R_{\text{ст}}^{\text{норм}}=2,85/1,8 \text{ м}^2\cdot^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$ - МОП;

$R_{\text{ст}}^{\text{норм}}=2,71/1,70 \text{ м}^2\cdot^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$ - технические помещения и технические этажи;

$R_{\text{ст}}^{\text{норм}}=(30-(-25))/((30-22,7)*8,7)=0,87 \text{ м}^2\cdot^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$ - помещение бассейна (согласно п.5.3, формула 5.4 СП50.13330.2012 (изм.1),

- покрытий (совмещённых)

$R_{\text{кр}}^{\text{норм}}=4,48/3,58 \text{ м}^2\cdot^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$ - номерной фонд;

$R_{\text{кр}}^{\text{норм}}=3,42/2,74 \text{ м}^2\cdot^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$ - БКТ (офисы), административные помещения, ритейл;

$R_{\text{кр}}^{\text{норм}}=4,27/3,42 \text{ м}^2\cdot^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$ - МОП;

$R_{\text{кр}}^{\text{норм}}=4,07/3,25 \text{ м}^2\cdot^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$ - технические этажи.

$R_{\text{кр}}^{\text{норм}}=(30-(-25))/(0,8*(30-22,7)*8,7)=1,08 \text{ м}^2\cdot^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$ - помещение бассейна (согласно п.5.3, формула 5.4 СП50.13330.2012 (изм.1),

-перекрытий над автостоянкой и кладовыми

$R_{\text{пер}}^{\text{норм}}=2,89/2,31 \text{ м}^2\cdot^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$ - БКТ (офисы), административные помещения, ритейл;

$R_{\text{пер}}^{\text{норм}}=3,76/3,01 \text{ м}^2\cdot^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$ -(МОП);

$R_{\text{пер}}^{\text{норм}}=3,58/2,86 \text{ м}^2\cdot^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$ -технические помещения и технические этажи;

- перекрытий (нависающих)

$R_{\text{пер}}^{\text{норм}}=4,48/3,58 \text{ м}^2\cdot^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$ - фудкорт;

$R_{\text{пер}}^{\text{норм}}=4,07/3,25 \text{ м}^2\cdot^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$ - технические помещения и технические этажи.

- витражей

$R_{\text{ок}}^{\text{норм}}=0,66 \text{ м}^2\cdot^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$ - номерной фонд, БКТ(офисы), административные помещения, ритейл;

$R_{\text{ок}}^{\text{норм}}=0,64 \text{ м}^2\cdot^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$ - МОП;

$R_{\text{ст}}^{\text{норм}}=(30-(-25))/((9,5*8)=0,72 \text{ м}^2\cdot^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$ - помещение бассейна (согласно п.5.3, формула 5.4 СП50.13330.2012 (изм.1), где температурный перепад между внутренней и наружной поверхностью стекла $\Delta t=9,5^{\circ}\text{C}$ (согласно п.5.6 СТУ и п.2.10 ЗНП)

Взам. инв. №						
Подпись и дата						
Инв. № подл.						
Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата	Лист 23

Р/29/04/2021-П-ЭЭФ-ПЗ

- зенитные фонари

$$R_{ок}^{норм} = 0,37 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт} - \text{номерной фонд}$$

-входных наружных дверей:

$$R_{дв}^{норм} = 0,6 R_{req} = \frac{n(t_{ext} - t_{int})}{\Delta t_n \alpha_{int}} = 0,6 \frac{16 - (-25)}{4 \cdot 8,7} = 0,71 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт} - \text{номерной фонд}$$

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

Расчет теплотехнических характеристик наружных ограждений. (КОРПУС 1, 2, 3,4)

Наружные стены Тип 1, с системой вентилируемого фасада

1) цементно-песчаная штукатурка-20мм;

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

$\delta = \text{от } 200 \text{ мм,}$

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

3) Утеплитель минераловатные плиты Роквул «Венти Баттс Н Оптима» или аналог:

$\lambda_{б} = 0,041 \text{ Вт/(м} \cdot \text{°C)}$ (протокол испытаний аккредитованной лаборатории НИИСФ РААСН №4/12220)

$\delta = 120 \text{ мм,}$

4) Утеплитель минераловатные плиты Роквул «Венти Баттс» или аналог:

$\lambda_{б} = 0,041 \text{ Вт/(м} \cdot \text{°C)}$ (протокол испытаний аккредитованной лаборатории НИИСФ РААСН №4/12220)

$\delta = 50 \text{ мм,}$

5) Облицовочный слой -сертифицированная навесная вентилируемая фасадная система, образующая с наружной поверхностью утеплителя вентилируемую воздушную прослойку (ТС№ 6235-21 от 25.03.2021г)

**отдельные участки наружных стены с НФС с основанием из ячеистого бетона имеют незначительную площадь и расчётом не учитываются.*

Элементы, составляющие ограждающую конструкцию:

-**наружная стена** (основание из ж/б), утепленная слоем минераловатной плиты 170мм, вентилируемый фасад - плоский элемент 1;

-**оконный и (или) дверной откос**, образованный железобетоном, утепленным слоем минераловатной плиты - линейный элемент 1;

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

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

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

$$R_{ф}^{п} = 1 / (1/R_{усл} + I_n \cdot \Psi_n + \eta_{кр} \cdot \chi_{кр} + \eta_a \cdot \chi_a) \text{ где:}$$

$$R_{усл} = (1/8,7 + 0,2/2,04 + 0,12/0,041 + 0,05/0,039 + 1/12) = 4,5 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$$

$\chi_{кр}$ -Удельные потери теплоты через кронштейн, Вт/°C. $\chi_{кр} = 0,04 \text{ Вт/°C}$ (определены по результатам расчета температурных полей в соответствии с требованиями п.5.4 СП 50.13330.2012 (изм.1), расчет предоставляется потребованию.)

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

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

χ_a -Удельные потери теплоты через анкер $\chi_a = 0,005 \text{ Вт/°C}$ (определены по таблице Г.4 СП 230.1325800.2015 (изм.1) (расстояние от края распорного элемента до тарелки дюбеля $2 < L \leq 6 \text{ мм}$)

Приведённое сопротивление теплопередаче глухой (без проёмов) стены составит:

$$R_{ф}^{п} = 1 / (1/R_{усл} + I_n \cdot \Psi_n + \eta_{кр} \cdot \chi_{кр} + \eta_a \cdot \chi_a) = 1 / (1/4,5 + 2 \cdot 0,04 + 10 \cdot 0,005) = 2,84 \text{ Вт/(м}^2 \cdot \text{°C)}$$

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

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

Р/29/04/2021-П-ЭЭФ-ПЗ

Лист

24

Определим удельные потери через линейные элементы ограждающей конструкции:

КОРПУС 1

Площадь стен с основанием из ж/б 3182,5 м²: U₁=1/2,84=0,352 Вт/(м²хС),

Линейный элемент 1-стыки с оконными и (или) дверными блоками.

Длина откосов светопрозрачных конструкций -составляет ~3600м.

Длина откосов, приходящаяся на 1м² фрагмента: 3600/3182,5=1,13м/м²

Удельные потери теплоты линейного элемента определены по таблице Г.34 СП 230.1325800.2015 (изм.1) Ψ₁=0,120Вт/(м·°С) (R_{ут}=4,2 (м²°С)/Вт, λ_б=2,04Вт/(м·°С), d_н=20мм.)

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 ² ·°С)	Удельный поток теплоты, обусловленный элементом, Вт/(м ² ·°С)
Линейный элемент 1	l ₁ = 1,13 м/м ²	ψ ₁ = 0,120	l ₁ · ψ ₁ = 0,136
Итого			

Приведенное сопротивление теплопередаче стены в целом, составит:

$$R_o^{pp} = \frac{1}{\frac{1}{R_{\phi}^{pp} + R_n} + \sum l_j \Psi_j + \sum n_k x_k} = \frac{1}{\frac{1}{2,84} + 0,136} = \frac{1}{0,488} = 2,05 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°С})$$

Термическим сопротивлением стены от воздушной прослойки до наружного воздуха в расчёте пренебрегаем: R_н=0,18м²°С/Вт (расчёт выполнен в соответствии с СП345.1325800.2017 (изм.1) расчёт предоставляется по требованию.)

Коэффициент теплотехнической однородности: r=2,05/4,5=0,455

КОРПУС 2

Площадь стен с основанием из ж/б 3492,5 м²: U₁=1/2,84=0,352 Вт/(м²хС),

Линейный элемент 1-стыки с оконными и (или) дверными блоками.

Длина откосов светопрозрачных конструкций -составляет ~3900м.

Длина откосов, приходящаяся на 1м² фрагмента: 3900/3492,5=1,12м/м²

Удельные потери теплоты линейного элемента определены по таблице Г.34 СП 230.1325800.2015 (изм.1) Ψ₁=0,120Вт/(м·°С) (R_{ут}=4,2 (м²°С)/Вт, λ_б=2,04Вт/(м·°С), d_н=20мм.)

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 ² ·°С)	Удельный поток теплоты, обусловленный элементом, Вт/(м ² ·°С)
Линейный элемент 1	l ₁ = 1,12 м/м ²	ψ ₁ = 0,120	l ₁ · ψ ₁ = 0,135
Итого			

Приведенное сопротивление теплопередаче стены в целом, составит:

$$R_o^{pp} = \frac{1}{\frac{1}{R_{\phi}^{pp} + R_n} + \sum l_j \Psi_j + \sum n_k x_k} = \frac{1}{\frac{1}{2,84} + 0,135} = \frac{1}{0,487} = 2,05 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°С})$$

Термическим сопротивлением стены от воздушной прослойки до наружного воздуха в расчёте пренебрегаем: R_н=0,18м²°С/Вт (расчёт выполнен в соответствии с СП345.1325800.2017 (изм.1) расчёт предоставляется по требованию.)

Коэффициент теплотехнической однородности: r=2,05/4,5=0,455

КОРПУС 3

Площадь стен с основанием из ж/б 3440,5 м²: U₁=1/2,84=0,352 Вт/(м²хС),

Линейный элемент 1-стыки с оконными и (или) дверными блоками.

Длина откосов светопрозрачных конструкций -составляет ~3900м.

Длина откосов, приходящаяся на 1м² фрагмента: 3900/3440,5=1,13м/м²

Удельные потери теплоты линейного элемента определены по таблице Г.34 СП 230.1325800.2015 (изм.1) Ψ₁=0,120Вт/(м·°С) (R_{ут}=4,2 (м²°С)/Вт, λ_б=2,04Вт/(м·°С), d_н=20мм.)

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

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 ² ·°C)	Удельный поток теплоты, обусловленный элементом, Вт/(м ² ·°C)
Линейный элемент 1	$l_1 = 1,13 \text{ м/м}^2$	$\psi_1 = 0,120$	$l_1 \cdot \psi_1 = 0,136$
Итого			

Приведенное сопротивление теплопередаче стены в целом, составит:

$$R_o^{np} = \frac{1}{\frac{1}{R_{\phi}^{np} + R_n} + \sum l_j \psi_j + \sum n_k x_k} = \frac{1}{\frac{1}{2,84} + 0,136} = \frac{1}{0,488} = 2,05 \text{ Вт/(м}^2 \cdot \text{°C)}$$

Термическим сопротивлением стены от воздушной прослойки до наружного воздуха в расчёте пренебрегаем: $R_n = 0,18 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$ (расчёт выполнен в соответствии с СП345.1325800.2017 (изм.1) расчёт предоставляется по требованию.)

Коэффициент теплотехнической однородности: $r = 2,05/4,5 = 0,455$

КОРПУС 4

Площадь стен с основанием из ж/б 3206,3м²: $U_1 = 1/2,84 = 0,352 \text{ Вт/(м}^2 \cdot \text{°C)}$,

Линейный элемент 1-стыки с оконными и (или) дверными блоками.

Длина откосов светопрозрачных конструкций -составляет ~3550м.

Длина откосов, приходящаяся на 1м² фрагмента: $3550/3206,3 = 1,10 \text{ м/м}^2$

Удельные потери теплоты линейного элемента определены по таблице Г.34 СП 230.1325800.2015 (изм.1) $\psi_1 = 0,120 \text{ Вт/(м} \cdot \text{°C)}$ ($R_{yt} = 4,2 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)/Вт}$, $\lambda_b = 2,04 \text{ Вт/(м} \cdot \text{°C)}$, $d_n = 20 \text{ мм}$.)

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 ² ·°C)	Удельный поток теплоты, обусловленный элементом, Вт/(м ² ·°C)
Линейный элемент 1	$l_1 = 1,10 \text{ м/м}^2$	$\psi_1 = 0,120$	$l_1 \cdot \psi_1 = 0,132$
Итого			

Приведенное сопротивление теплопередаче стены в целом, составит:

$$R_o^{np} = \frac{1}{\frac{1}{R_{\phi}^{np} + R_n} + \sum l_j \psi_j + \sum n_k x_k} = \frac{1}{\frac{1}{2,84} + 0,132} = \frac{1}{0,484} = 2,06 \text{ Вт/(м}^2 \cdot \text{°C)}$$

Термическим сопротивлением стены от воздушной прослойки до наружного воздуха в расчёте пренебрегаем: $R_n = 0,18 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$ (расчёт выполнен в соответствии с СП345.1325800.2017 (изм.1) расчёт предоставляется по требованию.)

Коэффициент теплотехнической однородности: $r = 2,06/4,5 = 0,46$

Наружные стены Тип 2, цокольная часть наружных стен:

1) цементно-песчаная штукатурка-20мм;

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

$\delta = \text{от } 200 \text{ мм}$,

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

3) Утеплитель плиты из пеностекла:

$\lambda_b = 0,042 \text{ Вт/(м} \cdot \text{°C)}$ (СП 50.13330.2012 (изм.1) прил.Т табл.Т1)

$\delta = 170 \text{ мм}$,

$\gamma = 80-100 \text{ кг/м}^3$ (СП 50.13330.2012 (изм.1) прил.Т табл.Т1)

4) Воздушная прослойка (для отвода конденсата)- расчётом не учитывается;

5) Облицовочный слой: однокамерный стеклопакет с окрашенным стеклом (стемалит) в составе витражной стоечно-ригельной конструкции- расчётом не учитывается.

Приведенное сопротивление теплопередаче с учетом коэфф. теплотехнической однородности ($r = 0,5$ расчет выполнен в соответствии с требованиями п.5.4 СП 50.13330.2012 (изм.1), расчёт предоставляется по требованию) составит:

Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №						
			Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата

Приведенное сопротивление теплопередаче с учетом коэфф. теплотехнической однородности ($\gamma=0,75$ 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:

$$R_c=0,75 \cdot (1/8,7+0,20/2,04+0,35/0,080+0,05/0,93+1/23)=3,51 \text{ м}^2\cdot\text{°C}/\text{Вт}$$

что удовлетворяет требованиям СП 50.13330.2012 (изм.1)

Покрытие тип 3 -эксплуатируемая озеленённая кровля над стилобатом корпуса 2,3,4 (тип 3 по АР)

1) Железобетонная плита:

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

$$\delta=300\text{мм}$$

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

2) Пароизоляция - расчётом не учитывается;

3) Геотекстиль - расчётом не учитывается;

4) Утеплитель- теплоизоляционный и уклонообразующий слой из пеностеклянного щебня:

$$\lambda_B=0,080 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{°C}) \text{ (протокол испытаний аккредитованной лаборатории НИИСФ РААСН №150/61/1-4)}$$

$$\delta=350\text{мм},$$

$$\gamma=140\text{кг}/\text{м}^3 \text{ (насыпная плотность)}$$

5) Геотекстиль- расчётом не учитывается;

6) армированная цементно-песчаная стяжка по уклону:

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

$$\delta=80 \text{ мм},$$

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

7) Битумный праймер- расчётом не учитывается;

8) Гидроизоляция - расчётом не учитывается;

9) Остальные слои для устройства озеленения - расчётом не учитывается;

Приведенное сопротивление теплопередаче с учетом коэфф. теплотехнической однородности ($\gamma=0,77$ 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:

$$R_c=0,77 \cdot (1/8,7+0,3/2,04+0,35/0,080+0,08/0,93+1/23)=3,67 \text{ м}^2\cdot\text{°C}/\text{Вт}$$

что удовлетворяет требованиям СП 50.13330.2012 (изм.1)

Покрытие тип 4 -эксплуатируемая кровля стилобата ТИП 1,2 по АР- выходы на стилобат корпуса 2,3,4

1) Железобетонная плита:

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

$$\delta=250\text{мм}$$

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

2) Пароизоляция - расчётом не учитывается;

3) Геотекстиль - расчётом не учитывается;

4) Утеплитель- минераловатные плиты Rockwool Руф Баттс Н или аналог:

$$\lambda_B=0,042 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{°C}) \text{ (протокол испытаний аккредитованной лаборатории НИИСФ РААСН №38)}$$

$$\delta=160\text{мм},$$

$$\gamma=115\text{кг}/\text{м}^3$$

5) Утеплитель- минераловатные плиты Rockwool Руф Баттс в или аналог:

$$\lambda_B=0,045 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{°C}) \text{ (протокол испытаний аккредитованной лаборатории НИИСФ РААСН №38)}$$

$$\delta=40\text{мм},$$

$$\gamma=190\text{кг}/\text{м}^3$$

5) полиэтиленовая плёнка- расчётом не учитывается;

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

Изм.	Колуч	Лист	№док	Подп.	Дата	Р/29/04/2021-П-ЭЭФ-ПЗ	Лист
							28

б) армированная цементно-песчаная стяжка по уклону (50мм)
 $\lambda_{\text{Б}}=0,93 \text{ Вт}/(\text{м}^{\circ} \text{С})$, (СП 50.13330.2012 (изм.1) прил.Т табл.Т1)
 $\delta=50 \text{ мм}$,
 $\gamma=1800 \text{ кг}/\text{м}^3$ (СП 50.13330.2012 (изм.1) прил.Т табл.Т1)

- 7) Битумный праймер- расчётом не учитывается;
- 8) Гидроизоляция - расчётом не учитывается;
- 9) Дренажный слой - расчётом не учитывается;
- 10) гранитный щебень - расчётом не учитывается;

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:
 $R_c=0,75 \cdot (1/8,7+0,25/2,04+0,16/0,042+0,04/0,045+0,05/0,93+1/23)=3,77 \text{ м}^2\text{°С}/\text{Вт}$
 что удовлетворяет требованиям СП 50.13330.2012 (изм.1)

Перекрытие 1 типа- внутреннее перекрытие помещений 1 этажа над автостоянкой и кладовыми:

- 1) Чистовое покрытие пола (расчётом не учитывается);
- 2) Армированная цементно-песчаная стяжка:
 $\lambda_{\text{Б}}=0,93 \text{ Вт}/(\text{м}^{\circ} \text{С})$, (СП 50.13330.2012 (изм.1) прил.Т табл.Т1)
 $\delta=$ от 40 мм,
 $\gamma=1800 \text{ кг}/\text{м}^3$ СП 50.13330.2012 (изм.1) прил.Т табл.Т1
- 3) Утеплитель- экструдированный пенополистирол:
 $\lambda_{\text{Б}}=0,031 \text{ Вт}/(\text{м}^{\circ} \text{С})$ (СП 50.13330.2012 (изм.1) прил.Т табл.Т1)
 $\delta=50\text{мм}$,
 $\gamma=25-33 \text{ кг}/\text{м}^3$ (СП 50.13330.2012 (изм.1) прил.Т табл.Т1)
- 4) Железобетонная плита перекрытия:
 $\lambda_{\text{Б}}=2,04 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°С})$ (СП 50.13330.2012 (изм.1) прил.Т табл.Т1)
 $\delta=300\text{мм}$
 $\gamma=2500 \text{ кг}/\text{м}^3$ (СП 50.13330.2012 (изм.1) прил.Т табл.Т1)

*слои расположенные ниже плиты перекрытия расчётом не учитываются
 Приведенное сопротивление теплопередаче с учетом коэфф. теплотехнической однородности ($r=0,9$ 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:
 $R_c=0,9 \cdot (1/8,7+0,04/0,93+0,05/0,031+0,30/2,04+1/6)=1,87 \text{ м}^2\text{°С}/\text{Вт}$

При температуре автостоянке+10°C, согласно данным подраздела «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха»):
 тогда нормируемое сопротивление теплопередаче составит:
 $R^{\text{норм}}=2,89 \cdot 0,8 \cdot 0,450=1,04 \text{ м}^2\text{°С}/\text{Вт}$; где $n=(20-10)/(20+2,2)=0,450$
 $R^{\text{норм}}=3,75 \cdot 0,8 \cdot 0,360=1,08 \text{ м}^2\text{°С}/\text{Вт}$; где $n=(18-10)/(20+2,2)=0,360$
 что удовлетворяет требованиям СП 50.13330.2012 ($1.87 \text{ м}^2\text{°С}/\text{Вт} > 1,08 \text{ м}^2\text{°С}/\text{Вт} > 1,04 \text{ м}^2\text{°С}/\text{Вт}$)

Перекрытие 2 типа- нависающие перекрытия 2 этажа (КОРПУС 1, 2, 3).

- 1) Конструкция пола-расчётом не учитывается

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

Изм.	Колуч	Лист	№док	Подп.	Дата	Р/29/04/2021-П-ЭЭФ-ПЗ

$\delta=50\text{мм}$,

5) Воздушная прослойка (для отвода конденсата)- расчётом не учитывается;

6) Облицовочный слой - однокамерный стеклопакет в составе витражной стоечно-ригельной конструкции с окрашенным стеклом (стемалитом)- расчётом не учитывается.

Приведенное сопротивление теплопередаче с учетом коэфф. теплотехнической однородности ($\tau=0,45$ расчет выполнен в соответствии с требованиями п.5.4 СП 50.13330.2012 (изм.1), расчёт предоставляется по требованию) составит:

$R_c=0,45*(1/8,7+0,2/2,04+0,12/0,041+0,05/0,039+1/23)=2,0 \text{ м}^2\cdot\text{°C}/\text{Вт}$
что удовлетворяет требованиям СП 50.13330.2012 (изм.1)

Зенитные фонари:

Проектом предусматривается применение зенитного фонаря в покрытии гостиничного номера 13 этажа корпуса 1.

Зенитные фонари выполнены из алюминиевых профилей ООО «АлюминТехно» системы ALTF50. Заполнение- двухкамерный стеклопакетами с мягким селективным покрытием и заполнением камер аргоном (8СИзак.-14Ar-4M1-14Ar-Ибзак.)

Протокол испытаний аккредитованной лаборатории №1/3 (4-09-2/58-19) от 17.01.2020г.

Приведенное сопротивление теплопередаче **0,89м²·°C/Вт**.

Протокол испытаний аккредитованной лаборатории представлен в приложении к данному разделу.

Изготовитель уточняется при рабочем проектировании после проведении тендера.

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

Входные наружные двери:

Проектом предусматривается применение наружных входных дверей (металлических утепленных, остекленных в составе витражных конструкций) с приведённым сопротивлением теплопередаче не ниже нормируемых значений:

не менее 0,71 м²·°C/Вт - номерной фонд;

не менее 0,69 м²·°C/Вт - общественные помещения

Проверка конструкций на санитарно-гигиенические требования

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

Минимальная температура внутренней поверхности остекления вертикальных светопрозрачных конструкций т.е. с углом наклона к горизонту 45° и более выше 3°С. Минимальная температура внутренней поверхности непрозрачных элементов вертикальных светопрозрачных конструкций выше точки росы внутреннего воздуха помещений, при расчётной температуре наружного воздуха -25°С.

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.

4. Расчёт удельной характеристики расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания КОРПУС 1.

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

Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата	Р/29/04/2021-П-ЭЭФ-ПЗ	Лист
							31

Сводная таблица с учётом коэффициентов, учитывающих отличие внутренней температуры у конструкций от принятых в расчёте ГСОП, определяется по формуле 5.3 (СП 50.13330.2012 (изм.1):

Расчёт удельной теплозащитной характеристики здания (КОРПУС 1)

Наименование фрагмента	n_i	$A_{fi}, \text{ м}^2$	$R_{проi}, \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$	$n_{ti} \cdot A_{fi} / R_{проi}, \text{ Вт} / \text{°C}$	%
наружные стены тип 1(НФС)	1	3182,5	2,05	1552,4	10,6
наружные стены тип 2 (цокольная часть)	1	82,4	2,15	38,3	0,3
покрытие 1 типа	1	1685,2	3,62	465,5	3,17
	1,45	1180	3,62	472,7	3,21
покрытие 2 типа	0,91	447,7	3,51	116,1	0,79
перекрытие 1 типа (полы 1 этажа)	0,45	3033,8	1,87	730,1	4,97
	0,36	186,6	1,87	35,9	0,24
перекрытие 2 типа (нависающее)	1	92,5	3,68	25,1	0,17
витражи	1	8959	1,0	8959,0	60,9
	1,45	120,8	1,0	175,2	1,2
стемалит	1	4012,3	2,0	2006,2	13,6
зенитный фонарь	1	36	0,89	40,4	0,3
наружные двери	0,91	14,9	0,71	19,1	0,1
	1	46,56	0,69	67,5	0,5
Σ	--	23 080,26	--	14703,5	100,0

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

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

A_{fi} -Площадь соответствующего фрагмента теплозащитной оболочки здания, м^2 ;

$V_{от}$ -отапливаемый объём здания, 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 (изм.1));

$K_{общ}$ -общий коэффициент теплопередачи здания, $\text{Вт} / (\text{м}^2 \cdot \text{°C})$ определяемый по формуле:
 $K_{общ} = 1/A_{сум} \cdot \Sigma(n_{ti} \cdot A_{fi} / R_{проi})$;

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

$A_{сум}$ –сумма площадей теплозащитной оболочки здания, 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:

$$k_{об} = 1/V_{от} \times \Sigma(n_{ti} \times A_{fi} / R_{проi}) = 1/166600,0 \cdot 14703,5 = \mathbf{0,089 \text{ Вт} / (\text{м}^3 \cdot \text{°C})}$$

Нормируемое значение удельной теплозащитной характеристики здания:

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

$$k_{об}^{нр} = (0,16 + 10/\sqrt{166600,0}) / (0,00013 \times 4551 + 0,61) = \mathbf{0,154 \text{ Вт} / (\text{м}^3 \cdot \text{°C})}$$

$$\mathbf{0,089 \text{ Вт} / (\text{м}^3 \cdot \text{°C}) < 0,154 \text{ Вт} / (\text{м}^3 \cdot \text{°C})}$$

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

Коэффициент компактности здания:

$$K_{комп} = A_{сум} / V_{от} = 23080,26 / 166600,0 = 0,139 \text{ м}^{-1}$$

Общий коэффициент теплопередачи здания (справочно).

$$K_{общтр} = 1 / A_{сум} \times \Sigma(n_{ti} \times A_{fi} / R_{проi}) = 1/23080,26 \cdot 14703,5 = 0,637 \text{ Вт} / (\text{м}^2 \cdot \text{°C})$$

Расчёт удельной вентиляционной характеристики здания (КОРПУС 1)

Взам. инв. №	Подпись и дата	Инд. № подл.					Лист
						Р/29/04/2021-П-ЭЭФ-ПЗ	32
Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата		

Отапливаемый объём корпуса 1	$V_{от}$	м ³	166600,0
Общая площадь номерного фонда	A_k	м ²	19215,7
Жилая площадь номерного фонда	$A_{ж}$	м ²	12153,0
Расчётная площадь общественных помещений в т.ч.	$A_{общ}$	м ²	9991,9
ритейл (торговый центр с помещениями фудкорта)	$A_{рит}$	м ²	1956,5
фитнес	$A_{фит}$	м ²	2508,5
офисы (в т.ч. управляющая компания)	$A_{оф}$	м ²	5526,9
Расчётное количество жителей	m	чел	749
Расчётное количество персонала общественных помещений максимально в смену, в т.ч.	m	чел	894
Ритейл (торговый центр с помещениями фудкорта)	m	чел	20
Помещения фитнеса	m	чел	20
офисы (в т.ч. управляющая компания)	m	чел	854

Удельная вентиляционная характеристика здания. (КОРПУС 1)

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

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

$k_{эф}=0,7$, коэффициент эффективности рекуператора, принимаемый для роторных рекуператоров. по данным подраздела «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха». Уточняется на стадии рабочего проектирования

Номерной фонд:

$L_{вент3}=47830,0$ м³/ч -по данным подраздела «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха». Уточняется на стадии рабочего проектирования.

$$k_{вент} = 0,28 \times 1 \times (47830,0 \times 1,3 \times 168 \times (1-0)) / (168 \times 166600,0) = 0,105 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \times \text{°С})$$

Средняя кратность воздухообмена за отопительный период:

$$n_{в1} = L_{вент} / \beta_v \times V_{от} = 47830,0 / (0,85 \times 166600) = 0,338 \text{ ч}^{-1}$$

Ритейл (торговый центр):

$L_{вент}=9500$ м³/ч- помещения ритейла, приточно-вытяжная вентиляция с применением роторного рекуператора (по данным подраздела «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха». Уточняется на стадии рабочего проектирования.

$L_{вент}=10800$ м³/ч- помещения фудкорта (по данным подраздела «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха». Уточняется на стадии рабочего проектирования.

Количество инфильтрующегося воздуха в здание через ограждающие конструкции в нерабочее время: $G_{инф} = 0,1 \times \beta_v \times V_{общ} = 0,1 \times 0,85 \times 11100,0 = 943,5 \text{ г/ч}$

$$k_{вент} = 0,28 \times 1 \times ((9500 \times 1,3 \times 84 \times (1-0,7)) + (10800 \times 1,3 \times 84 \times (1-0)) + (943,5 \times 84)) / (168 \times 166600,0) = 0,016 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \times \text{°С})$$

$$n_{в} = [((9500+10800) \times 84) / 168 + (943,5 \times 84) / (168 \times 1,3)] / (0,85 \times 166600,0) = 0,074 \text{ ч}^{-1}$$

Помещения фитнеса:

$L_{вент}=34000,0$ м³/ч- помещения ритейла, приточно-вытяжная вентиляция с применением роторного рекуператора (по данным подраздела «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха». Уточняется на стадии рабочего проектирования.

Количество инфильтрующегося воздуха в здание через ограждающие конструкции в нерабочее время: $G_{инф} = 0,1 \times \beta_v \times V_{общ} = 0,1 \times 0,85 \times 15200,0 = 1292 \text{ кг/ч}$

$$k_{вент} = 0,28 \times 1 \times (34000 \times 1,3 \times 84 \times (1-0)) + (1292,0 \times 84) / (168 \times 166600,0) = 0,038 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \times \text{°С})$$

$$n_{в} = [((34000,0 \times 84) / 168 + (1292,0 \times 84) / (168 \times 1,3))] / (0,85 \times 166600,0) = 0,124 \text{ ч}^{-1}$$

Офисные помещения:

$L_{вент}=60580$ м³/ч-офисы 4-8 этажа, приточно-вытяжная вентиляция с применением роторного рекуператора (по данным подраздела «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха»; Уточняется на стадии рабочего проектирования.

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

Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата	Р/29/04/2021-П-ЭЭФ-ПЗ	Лист
							33

$L_{\text{вент}}=750 \text{ м}^3/\text{ч}$ - помещения управляющей компании (по данным подраздела «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха». Уточняется на стадии рабочего проектирования.

Количество инфильтрующегося воздуха в здание через ограждающие конструкции в нерабочее время: $G_{\text{инф}}=0,2 \cdot \beta_v \cdot V_{\text{общ}}=0,2 \cdot 0,85 \cdot 22760,0=3870,0 \text{ кг/ч}$

$$k_{\text{вент}}=0,28 \times 1 \times ((60580,0 \times 1,3 \times 84 \times (1-0,7)) + (750 \times 1,3 \times 84 \times (1-0)) + (3870,0 \cdot 84)) / (168 \times 166600,0) = 0,024 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \times \text{°C})$$

$$n_v = [((60580+750) \cdot 84) / 168 + (3870,0 \cdot 84) / (168 \cdot 1,3)] / (0,85 \cdot 166600,0) = 0,227 \text{ ч}^{-1}$$

ЛПУ:

Количество инфильтрующегося воздуха в здание через ограждающие конструкции в нерабочее время: $G_{\text{инф}}^{\text{ЛПУ}} = 0,6 \cdot \beta_v \cdot V_{\text{ЛПУ}} = 0,6 \cdot 0,85 \cdot 29500 = 15045,0 \text{ кг/ч}$

$$G_{\text{инф}}^{\text{ЛПУ}} = 15045,0 / 2 = 7522,5 \text{ кг/ч (т.к. нет поэтажных выходов на балконы)}$$

$$k_{\text{вент}} = 0,28 \times 1 \times (7522,5 \cdot 168) / (168 \times 166600,0) = 0,013 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \times \text{°C})$$

$$n_v = (7522,5 \cdot 168) / (168 \cdot 1,3) / (0,85 \cdot 166600,0) = 0,041 \text{ ч}^{-1}$$

Суммарная средняя кратность воздухообмена составила:

$$n_{\text{вобщ}} = 0,338 + 0,074 + 0,124 + 0,227 + 0,041 = 0,804 \text{ ч}^{-1}$$

Суммарная удельная вентиляционная характеристика здания.

$$k_{\text{вент}} = 0,105 + 0,016 + 0,038 + 0,024 + 0,013 = 0,196 \text{ ч}^{-1}$$

Удельная характеристика бытовых тепловыделений здания (КОРПУС 1)

Номерной фонд:

$$k_{\text{быт1}} = q_{\text{быт}} \times A_{\text{ж}} / V_{\text{от}} \cdot (t_v - t_{\text{от}}) = 15,4 \cdot 12153,0 / 166600 \cdot (20 - (-2,2)) = 0,051 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \times \text{°C})$$

где $q_{\text{быт}}$ - величина бытовых тепловыделений на 1 м² площади жилых помещений $A_{\text{ж}}$, равная 15,4 Вт/м² (19215,7/749 = 25,6 м²/чел)

Для общественных помещений

1) Тепловыделения от людей – 90 Вт на 1 чел

$$q_{\text{л}} = 90 \cdot 894 \cdot 0,7 / 9991,9 = 5,6 \text{ Вт}/\text{м}^2$$

где 0,7 - коэффициент одновременности пребывания персонала.

2) Теплоступления от электроосвещения (при использовании 70% рабочего времени);

* согласно ЗНП проектной документацией не предусматривается отделка общественных помещений (в т.ч. рабочее освещение), к расчёту принимаются теплоступление от электроосвещения $q_{\text{осв}} = 5 \cdot 0,7 = 3,5 \text{ Вт}/\text{м}^2$

3) Тепловыделения от оргтехники, компьютеров и технологического оборудования (при использовании 50% рабочего времени);

$$q_{\text{от}} = 10 \cdot 0,5 = 5 \text{ Вт}/\text{м}^2$$

Рассчитаем бытовые теплоступления, с учётом режима работы с 12 часовым рабочим днём и 7-ми дневной рабочей недели:

$$q_{\text{быт}} = (((5,6 + 3,5 + 5) \cdot 9991,9) \cdot 84) / (168 \cdot 9991,9) = 7,0 \text{ Вт}/\text{м}^2$$

$$k_{\text{быт2}} = 7,0 \cdot 9991,9 / 166600,0 \cdot (20 - (-2,2)) = 0,020 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \times \text{°C})$$

Суммарная характеристика бытовых тепловыделений:

$$k_{\text{быт общ}} = 0,051 + 0,020 = 0,071 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \times \text{°C})$$

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

Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата	Р/29/04/2021-П-ЭЭФ-ПЗ	Лист
							34

Удельная характеристика теплоступлений в здание от солнечной радиации.**(КОРПУС 1)**

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

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

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

-через витражи: $Q_{рад}^{оп} = 2702991,0$ МДж/год

Расчёт выполнен согласно приложению Г, п.Г6 СП 50.13330.2012 (изм.1), по методике раздела 10 СП 345.1235800.2017. Расчёт предоставляется по требованию.

Удельная характеристика теплоступлений в здание от солнечной радиации, составляет:

через витражи:

$$k_{рад} = 11,6 \times 2702991,0 / (166600,0 \times 4551) = 0,041 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \times \text{°C})$$

Расчетная удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания (КОРПУС 1).

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

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

$k_{об}$ - 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 теплоступлений в здание от солнечной радиации, $\text{Вт}/(\text{м}^3 \cdot \text{°C})$;

$\beta_{кли}$ - коэффициент полезного использования теплоступлений:

$$\beta_{кли} = K_{рег} / (1 + 0,5 \cdot n_{в}) = 0,9 / (1 + 0,5 \cdot 0,804) = 0,64$$

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

$n_{вобщ}$ - средняя кратность воздухообмена

$$q_{от}^p = [0,089 + 0,196 - 0,64 \cdot (0,071 + 0,041)] = 0,214 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \times \text{°C})$$

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

$$q_{от}^{TP} = 0,290 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \times \text{°C})$$

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

$$\underline{0,214 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \times \text{°C}) < 0,290 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \times \text{°C})}$$

$$K = (q_{от}^p - q_{от}^{TP}) \times 100\% / q_{от}^{TP} = (0,214 - 0,290) \times 100\% / 0,290 = -26,2 \%$$

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

$$\underline{0,214 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \times \text{°C}) < 0,232 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \times \text{°C})}$$

требования п.7 приказа 1550/пр министерства строительства выполняются

Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата
Ив. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №			

Энергетические показатели (КОРПУС 1)

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

$$Q_{от}^{год} = 0,024 \times ГСОП \times V_{от} \times q_{от}^p = 0,024 \times 4551 \times 166600,0 \times 0,214 = 3894097,7 \text{ кВт} \times \text{ч} / \text{год}$$

Общие теплотери здания за отопительный период.

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

$$= 0,024 \times 4551 \times 166600,0 \times (0,089 + 0,196) = 5186064,7 \text{ кВт} \times \text{ч} / \text{год}$$

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,

$$q = 0,024 \times 4551 \times 0,214 \times 3,67 = 85,8 \text{ кВт} \times \text{ч} / (\text{м}^2 \times \text{год})$$

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

где h – средняя высота этажа здания,

$$q = 0,024 \times 4551 \times 0,214 = 23,4 \text{ кВт} \times \text{ч} / (\text{м}^3 \times \text{год})$$

Инд. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №					Р/29/04/2021-П-ЭЭФ-ПЗ	Лист
							36	
Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата			

5. Энергетический паспорт проекта здания (КОРПУС 1)

1. Общая информация

Дата заполнения (число, месяц, год)	07.12.2021
Адрес здания	г. Москва, проспект Мира, вл. 222/2
Разработчик проекта	ООО «Арт-группа «Камень»
Адрес и телефон разработчика	г. Москва
Шифр проекта	P/29/04/2021-П-ЭЭФ
Назначение здания, серия	Многофункциональный гостиничный комплекс с подземной автостоянкой. Корпус 1
Этажность, количество секций	34 этажа + техпространство
Количество номеров	530
Расчетное количество жителей	854
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_v	°С	+20
6	Расчетная температура тех.простанств	$t_{черд}$	°С	+16
7	Расчетная температура автостоянки	$t_{под}$	°С	+10

Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Колуч	Лист	№док	Подп.	Дата

P/29/04/2021-П-ЭЭФ-ПЗ

Лист

37

3. Показатели геометрические

N п/п	Показатель	Обозначение показателя и единица измерения	Расчетное проектное значение	Фактическое значение
8	Общая площадь здания	$A_{от}, м^2$	45510,52	
9	Общая площадь номерного фонда	$A_k, м^2$	19215,7	
9.1	Жилая площадь номерного фонда	$A_{ж}, м^2$	12153,0	
10	Расчетная площадь (общественных помещений)	$A_{оф}, м^2$	9991,9	
11	Отапливаемый объем	$V_{от}, м^3$	166600,0	
12	Коэффициент остекленности фасада здания	$f, \%$	55,5	
13	Показатель компактности здания	$K_{комп}$	0,139	
14	Общая площадь наружных ограждающих конструкций здания, в том числе:	$A_{н^{сум}}, м^2$	23080,26	
	фасадов	$A_{ст+ок+дв}$	16418,46	
	наружные стены тип 1 (НФС)	$A_{ст1}$	3182,5	
	наружные стены тип 2 (цокольная часть)	$A_{ст2}$	82,4	
	покрытие 1 типа	$A_{кр1}$	2865,2	
	покрытие 2 типа	$A_{кр2}$	447,7	
	перекрытие 1 типа	$A_{с1}$	3220,4	
	перекрытие 2 типа	$A_{с2}$	92,5	
	витражи	$A_{ок1}$	9079,8	
	стемалит в составе витража	$A_{ст3}$	4012,3	
	зенитный фонарь	$A_{ок2}$	36	
	наружные двери	$A_{дв}$	61,46	

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:	$R^{пр}_о, м^2 \times ^\circ C / Вт$			
	наружные стены тип 1 (НФС)	$R_{ст1}$	2,99-1,89 2,57-1,62 2,44-1,54 2,85-1,80 2,71-1,70 0,87	2,05	
	наружные стены тип 2 (цокольная часть)	$R_{ст2}$	2,57-1,62 2,44-1,54 2,85-1,80 2,71-1,70	2,15	
	покрытие 1 типа	$R_{кр1}$	4,48-3,55 3,42-2,74 4,07-3,25 1,08	3,62	

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

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

Р/29/04/2021-П-ЭЭФ-ПЗ

Лист

38

	покрытие 2 типа	$R_{кр2}$	4,27-3,42	3,51	
	перекрытие 1 типа	$R_{с1}$	1,08/1,04	1,87	
	перекрытие 2 типа	$R_{с2}$	3,42-2,74	3,68	
	витражи	$R_{ок2}$	0,64/0,66 /0,72	1,0	
	стемалит в составе витража	$R_{ст3}$	2,99/1,89 2,57/1,62 2,44/1,54 2,85/1,80 2,71/1,70	2,0	
	зенитный фонарь	$R_{ок2}$	0,37	0,89	
	наружные двери	$R_{дв1}$	0,71/0,69	0,71/0,69	

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 ² ×°C)	-	0,637
17	Средняя кратность воздухообмена здания за отопительный период при удельной норме воздухообмена	n_v , ч ⁻¹	-	0,804
18	Удельные бытовые тепловыделения в здании	$q_{быт}$, Вт/м ²	-	15,4/7,0
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 ³ ×°C)	0,154	0,089
21	Удельная вентиляционная характеристика здания	$k_{вент}$, Вт/(м ³ ×°C)		0,196
22	Удельная характеристика бытовых тепловыделений здания	$k_{быт}$, Вт/(м ³ ×°C)		0,071
23	Удельная характеристика тепlopоступлений в здание от солнечной радиации	$k_{рад}$, Вт/(м ³ ×°C)		0,041

7. Коэффициенты

N п/п.	Показатель	Обозначение показателя	Нормативное значение показателя
24	Коэффициент эффективности рекуператора	$k_{эф}$	0,7

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

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

P/29/04/2021-П-ЭЭФ-ПЗ

Лист

39

8. Комплексные показатели расхода тепловой энергии

№ 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 ³ ×°С)	0,214
30	Нормируемая удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию зданий за отопительный период	$q_{от}^{TP}$, Вт/(м ³ ×°С)	0,290
31	Класс энергосбережения		В
32	Соответствует ли проект здания нормативному требованию по теплозащите		ДА

9. Энергетические нагрузки здания

№ п/п	Показатель	Обозначение	Единица измерения	Значение показателя
33	Удельный расход тепловой энергии на отопление зданий за отопительный период	q	кВт×ч /м ² ×год кВт×ч/ м ³ ×год	85,8 23,4
34	Расход тепловой энергии на отопление зданий за отопительный период	$Q_{от}^{год}$	кВт×ч/год	3894097,7
35	Общие теплотери здания за отопительный период	$Q_{общ}^{год}$	кВт×ч/год	5186064,7

Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Колуч	Лист	№док	Подп.	Дата

Р/29/04/2021-П-ЭЭФ-ПЗ

Лист

40

**6. Расчёт удельной характеристики расхода тепловой энергии
на отопление и вентиляцию здания КОРПУС 2.**

Сводная таблица с учётом коэффициентов, учитывающих отличие внутренней температуры у конструкций от принятых в расчёте ГСОП, определяется по формуле 5.3 (СП 50.13330.2012 (изм.1)):

Расчёт удельной теплозащитной характеристики здания (КОРПУС 2)

Наименование фрагмента	n_i	$A_{\phi i}, \text{ м}^2$	$R_{\text{пр}oi}, \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$	$n_{ti} \cdot A_{\phi i} / R_{\text{пр}oi}, \text{ Вт} / \text{°C}$	%
наружные стены тип 1 (НФС)	1	3492,5	2,05	1703,7	13,0
наружные стены тип 2 (цокольная часть)	1	92,6	2,15	43,1	0,3
покрытие 1 типа	1	1724,7	3,62	476,4	3,63
покрытие 2 типа	0,91	305,6	3,51	79,2	0,60
покрытие 3 типа	1	316,8	3,67	86,3	0,66
покрытие 4 типа	1	181,8	3,77	48,2	0,37
перекрытие 1 типа (полы 1 этажа)	0,45	1766,5	1,87	425,1	3,24
	0,36	458,6	1,87	88,3	0,67
перекрытие 2 типа (нависающее)	0,82	303,8	3,68	67,7	0,52
витражи	1	7844,32	1,0	7844,3	59,8
стемалит	1	4204,6	2,0	2102,3	16,0
наружные двери	0,91	14,9	0,71	19,1	0,1
	1	88,3	0,69	128,0	1,0
Σ	--	20795,02	--	13111,7	100,0

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

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

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

$V_{от}$ -отапливаемый объём здания, 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 (изм.1));

$K_{\text{общ}}$ -общий коэффициент теплопередачи здания, $\text{Вт} / (\text{м}^2 \cdot \text{°C})$ определяемый по формуле:
 $K_{\text{общ}} = 1 / A_{\text{сум}}^{\text{сум}} \cdot \Sigma (n_{ti} \cdot A_{\phi i} / R_{\text{пр}oi})$;

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

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

$K_{об} = 1 / V_{от} \cdot (A_{\phi 1} / R_{\text{пр}o,1} + A_{\phi 2} / R_{\text{пр}o,2} + A_{\phi 3} / R_{\text{пр}o,3} + A_{\phi 4} / R_{\text{пр}o,4} + A_{\phi 5} / R_{\text{пр}o,5} + A_{\phi 6} / R_{\text{пр}o,6} + A_{\phi 7} / R_{\text{пр}o,7})$

Удельная теплозащитная характеристика здания составит:

$$K_{об} = 1 / V_{от} \times \Sigma (n_{ti} \times A_{\phi i} / R_{\text{пр}oi}) = 1 / 135300,0 \cdot 13111,7 = \mathbf{0,097 \text{ Вт} / (\text{м}^3 \cdot \text{°C})}$$

Нормируемое значение удельной теплозащитной характеристики здания:

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

$$K_{об}^{\text{нр}} = (0,16 + 10 / \sqrt{135300,0}) / (0,00013 \times 4551 + 0,61) = \mathbf{0,156 \text{ Вт} / (\text{м}^3 \cdot \text{°C})}$$

$$\mathbf{0,097 \text{ Вт} / (\text{м}^3 \cdot \text{°C}) < 0,156 \text{ Вт} / (\text{м}^3 \cdot \text{°C})}$$

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

Коэффициент компактности здания:

$$K_{\text{комп}} = A_{\text{сум}}^{\text{сум}} / V_{от} = 20795,02 / 135300,0 = 0,154 \text{ м}^{-1}$$

Общий коэффициент теплопередачи здания (справочно).

$$K_{\text{общтр}} = 1 / A_{\text{сум}}^{\text{сум}} \times \Sigma (n_{ti} \times A_{\phi i} / R_{\text{пр}oi}) = 1 / 20795,02 \cdot 13111,7 = 0,631 \text{ Вт} / (\text{м}^2 \cdot \text{°C})$$

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

Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата	Р/29/04/2021-П-ЭЭФ-ПЗ	Лист
							41

Расчёт удельной вентиляционной характеристики здания (КОРПУС 2)

Отапливаемый объём корпуса 2	$V_{от}$	м ³	135300,0
Общая площадь номерного фонда	A_k	м ²	23400,5
Жилая площадь номерного фонда	$A_{ж}$	м ²	12753,6
Расчётная площадь общественных помещений (ритейл)	$A_{общ}$	м ²	1581,5
Расчётное количество жителей	m	чел	876
Расчётное количество персонала максимально в смену (ритейл).	m	чел	71

Удельная вентиляционная характеристика здания. (КОРПУС 2)

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

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

$k_{эф}=0,7$, коэффициент эффективности рекуператора, принимаемый для роторных рекуператоров. по данным подраздела «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха». Уточняется на стадии рабочего проектирования

Номерной фонд:

$L_{вент1}=51220,0$ м³/ч -по данным подраздела «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха». Уточняется на стадии рабочего проектирования.

$$k_{вент} = 0,28 \times 1 \times (51220,0 \times 1,3 \times 168 \times (1-0)) / (168 \times 135300,0) = 0,138 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \times \text{°С})$$

Средняя кратность воздухообмена за отопительный период:

$$n_{в1} = L_{вент} / \beta_v \times V_{от} = 51220,0 / (0,85 \times 135300,0) = 0,445 \text{ ч}^{-1}$$

Ритейл:

$L_{вент}=8810,0$ м³/ч- помещения ритейла, приточно-вытяжная вентиляция с применением роторного рекуператора (по данным подраздела «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха»). Уточняется на стадии рабочего проектирования.

Количество инфильтрующегося воздуха в здание через ограждающие конструкции в нерабочее время: $G_{инф} = 0,1 \times \beta_v \times V_{общ} = 0,1 \times 0,85 \times 8810,0 = 748,85 \text{ г}/\text{ч}$

$$k_{вент} = 0,28 \times 1 \times ((8810,0 \times 1,3 \times 84 \times (1-0,7)) + (748,85 \times 84)) / (168 \times 135300,0) = 0,004 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \times \text{°С})$$

$$n_{в} = [(8810 \times 84) / 168 + (943,5 \times 84) / (168 \times 1,3)] / (0,85 \times 135300,0) = 0,041 \text{ ч}^{-1}$$

ЛПУ:

Количество инфильтрующегося воздуха в здание через ограждающие конструкции в нерабочее время: $G_{инф}^{ЛПУ} = 0,6 \times \beta_v \times V_{лпу} = 0,6 \times 0,85 \times 32750 = 16702,6 \text{ кг}/\text{ч}$

$$G_{инф}^{ЛПУ} = 16702,6 / 2 = 8351,3 \text{ кг}/\text{ч} \text{ (т.к. нет поэтажных выходов на балконы)}$$

$$k_{вент} = 0,28 \times 1 \times (8351,3 \times 168) / (168 \times 135300,0) = 0,017 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \times \text{°С})$$

$$n_{в} = (8351,3 \times 168) / (168 \times 1,3) / (0,85 \times 135300,0) = 0,056 \text{ ч}^{-1}$$

Суммарная средняя кратность воздухообмена составила:

$$n_{вобщ} = 0,445 + 0,041 + 0,056 = 0,542 \text{ ч}^{-1}$$

Суммарная удельная вентиляционная характеристика здания.

$$k_{вент} = 0,138 + 0,004 + 0,017 = 0,159 \text{ ч}^{-1}$$

Удельная характеристика бытовых тепловыделений здания (КОРПУС 2)

Номерной фонд:

$$k_{быт1} = q_{быт} \times A_{ж} / V_{от} \times (t_{в} - t_{от}) = 15,1 \times 12753,6 / 135300,0 \times (20 - (-2,2)) = 0,064 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \times \text{°С})$$

где $q_{быт}$ - величина бытовых тепловыделений на 1 м² площади жилых помещений $A_{ж}$, равная 15,1 Вт/м² (23400,5/876= 26,7 м²/чел)

Для общественных помещений

1) Тепловыделения от людей – 90 Вт на 1 чел

$$q_{п} = 90 \times 71 \times 0,7 / 1581,5 = 2,8 \text{ Вт}/\text{м}^2$$

где 0,7- коэффициент одновременности пребывания персонала.

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

Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата	Р/29/04/2021-П-ЭЭФ-ПЗ	Лист
							42

2) Теплопоступления от электроосвещения (при использовании 70% рабочего времени);

* согласно ЗНП проектной документацией не предусматривается отделка общественных помещений (в т.ч. рабочее освещение), к расчёту принимаются теплопоступление от электроосвещения $q_{осв}=5 \cdot 0,7=3,5$ Вт/м²

3) Тепловыделения от оргтехники, компьютеров и технологического оборудования (при использовании 50% рабочего времени);

$$q_{от}=10 \cdot 0,5=5 \text{ Вт/м}^2$$

Рассчитаем бытовые теплопоступления, с учётом режима работы с 12 часовым рабочим днём и 7-ми дневной рабочей недели:

$$q_{быт} = ((2,8+3,5+5) \cdot 1581,5 \cdot 84) / (168 \cdot 1581,5) = 5,65 \text{ Вт/м}^2$$

$$k_{быт} = 5,65 \cdot 1581,5 / 135300,0 \cdot (20 - (-2,2)) = 0,002 \text{ Вт/(м}^3 \cdot \text{°C)}$$

Суммарная характеристика бытовых тепловыделений:

$$k_{быт общ} = 0,064 + 0,002 = 0,066 \text{ Вт/(м}^3 \cdot \text{°C)}$$

Удельная характеристика теплопоступлений в здание от солнечной радиации.

(КОРПУС 2)

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

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

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

-через витражи: $Q_{рад}^{оп} = 2339262,0$ МДж/год

Расчёт выполнен согласно приложению Г, п.Г6 СП 50.13330.2012 (изм.1), по методике раздела 10 СП 345.1235800.2017. Расчёт предоставляется по требованию.

Удельная характеристика теплопоступлений в здание от солнечной радиации, составляет:

через витражи:

$$k_{рад} = 11,6 \times 2339262,0 / (135300,0 \times 4551) = 0,044 \text{ Вт/(м}^3 \cdot \text{°C)}$$

Расчетная удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания (КОРПУС 2).

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

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

$k_{об}$ - удельная теплозащитная характеристика здания, Вт/(м³·°C), определяется в соответствии с приложением Ж (СП 50.13330.2012 (изм.1));

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

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

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

$\beta_{кли}$ - коэффициент полезного использования теплопоступлений:

$$\beta_{кли} = K_{рег} / (1 + 0,5 \cdot n_{в}) = 0,9 / (1 + 0,5 \cdot 0,542) = 0,71$$

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

$n_{вообщ}$ - средняя кратность воздухообмена

$$q_{от}^p = [0,097 + 0,159 - 0,71 \cdot (0,066 + 0,044)] = 0,178 \text{ Вт/(м}^3 \cdot \text{°C)}$$

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

$$q_{от}^{TP} = 0,290 \text{ Вт/(м}^3 \cdot \text{°C)}$$

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

$$\underline{0,178 \text{ Вт/(м}^3 \cdot \text{°C)} < 0,290 \text{ Вт/(м}^3 \cdot \text{°C)}}$$

$$K = (q_{от}^p - q_{от}^{TP}) \times 100\% / q_{от}^{TP} = (0,178 - 0,290) \times 100\% / 0,290 = -38,6 \%$$

Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата	Р/29/04/2021-П-ЭЭФ-ПЗ	Лист
							43

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

$$0,178 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \times ^\circ\text{C}) < 0,232 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \times ^\circ\text{C})$$

требования п.7 приказа 1550/пр министерства строительства выполняются

Энергетические показатели (КОРПУС 2)

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

$$Q_{\text{от}}^{\text{год}} = 0,024 \times \text{ГСОП} \times V_{\text{от}} \times q_{\text{от}}^{\text{р}} = 0,024 \times 4551 \times 135300,0 \times 0,178 = 2630485,3 \text{ кВт} \times \text{ч}/\text{год}$$

Общие теплопотери здания за отопительный период.

$$Q_{\text{общ}}^{\text{год}} = 0,024 \times \text{ГСОП} \times V_{\text{от}} \times (K_{\text{об}} + K_{\text{вент}}) = \\ = 0,024 \times 4551 \times 135300,0 \times (0,097 + 0,159) = 3783169,8 \text{ кВт} \times \text{ч}/\text{год}$$

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

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

где h – средняя высота этажа здания,

$$q = 0,024 \times 4551 \times 0,178 \times 3,53 = 68,6 \text{ кВт} \times \text{ч} / (\text{м}^2 \times \text{год})$$

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

где h – средняя высота этажа здания,

$$q = 0,024 \times 4551 \times 0,178 = 19,4 \text{ кВт} \times \text{ч} / (\text{м}^3 \times \text{год})$$

Инд. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата	Р/29/04/2021-П-ЭЭФ-ПЗ			44

7. Энергетический паспорт проекта здания (КОРПУС 2)

1. Общая информация

Дата заполнения (число, месяц, год)	07.12.2021
Адрес здания	г. Москва, проспект Мира, вл. 222/2
Разработчик проекта	ООО «Арт-группа «Камень»
Адрес и телефон разработчика	г. Москва
Шифр проекта	P/29/04/2021-П-ЭЭФ
Назначение здания, серия	Многофункциональный гостиничный комплекс с подземной автостоянкой. Корпус 2
Этажность, количество секций	34 этажа + техпространство
Количество номеров	533
Расчетное количество жителей	876
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 тех.пространств	$t_{черд}$	°С	+16
7	Расчетная температура автостоянки	$t_{под}$	°С	+10

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

							P/29/04/2021-П-ЭЭФ-ПЗ	Лист
Изм.	Колуч	Лист	№док	Подп.	Дата			45

	покрытие 2 типа	$R_{кр2}$	4,27-3,42	3,51	
	покрытие 3 типа	$R_{кр3}$	4,27-3,42 4,07-3,25 3,42-2,74	3,67	
	покрытие 4 типа	$R_{кр4}$	4,27-3,42 3,42-2,74	3,77	
	перекрытие 1 типа	$R_{с1}$	1,08/1,04	1,87	
	перекрытие 2 типа	$R_{с2}$	3,42-2,74	3,68	
	витражи	$R_{ок2}$	0,64/0,66	1,0	
	стемалит в составе витража	$R_{ст3}$	2,99-1,89 2,57-1,62 2,44-1,54 2,85-1,80 2,71-1,70	2,0	
	наружные двери	$R_{дв1}$	0,71/0,69	0,71/0,69	

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/($m^2 \times ^\circ C$)	-	0,631
17	Средняя кратность воздухообмена здания за отопительный период при удельной норме воздухообмена	n_v , ч ⁻¹	-	0,542
18	Удельные бытовые тепловыделения в здании	$q_{быт}$, Вт/ m^2	-	15,1/5,65
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/($m^3 \times ^\circ C$)	0,156	0,097
21	Удельная вентиляционная характеристика здания	$K_{вент}$, Вт/($m^3 \times ^\circ C$)		0,159
22	Удельная характеристика бытовых тепловыделений здания	$K_{быт}$, Вт/($m^3 \times ^\circ C$)		0,066
23	Удельная характеристика тепlopоступлений в здание от солнечной радиации	$K_{рад}$, Вт/($m^3 \times ^\circ C$)		0,044

7. Коэффициенты

N п/п.	Показатель	Обозначение показателя	Нормативное значение показателя
24	Коэффициент эффективности рекуператора	$K_{эф}$	0,7

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

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

Р/29/04/2021-П-ЭЭФ-ПЗ

Лист

47

8. Комплексные показатели расхода тепловой энергии

№ 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 ³ ×°С)	0,178
30	Нормируемая удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию зданий за отопительный период	$q_{от}^{TP}$, Вт/(м ³ ×°С)	0,290
31	Класс энергосбережения		В+
32	Соответствует ли проект здания нормативному требованию по теплозащите		ДА

9. Энергетические нагрузки здания

№ п/п	Показатель	Обозначение	Единица измерения	Значение показателя
33	Удельный расход тепловой энергии на отопление зданий за отопительный период	q	кВт×ч /м ² ×год кВт×ч/ м ³ ×год	68,6 19,4
34	Расход тепловой энергии на отопление зданий за отопительный период	$Q_{от}^{год}$	кВт×ч/год	2630485,3
35	Общие теплопотери здания за отопительный период	$Q_{общ}^{год}$	кВт×ч/год	3783169,8

Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Колуч	Лист	№док	Подп.	Дата	Р/29/04/2021-П-ЭЭФ-ПЗ	Лист
							48

8. Расчёт удельной характеристики расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания КОРПУС 3.

Сводная таблица с учётом коэффициентов, учитывающих отличие внутренней температуры у конструкций от принятых в расчёте ГСОП, определяется по формуле 5.3 (СП 50.13330.2012 (изм.1):

Расчёт удельной теплозащитной характеристики здания (КОРПУС 3)

Наименование фрагмента	n_i	$A_{\phi i}, \text{ м}^2$	$R_{\text{пр}oi}, \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$	$n_{ti} \cdot A_{\phi i} / R_{\text{пр}oi}, \text{ Вт} / \text{°C}$	%
наружные стены тип 1 (НФС)	1	3440,5	2,05	1678,3	12,0
наружные стены тип 2 (цокольная часть)	1	97,7	2,15	45,4	0,3
покрытие 1 типа	1	2166,8	3,62	598,6	4,29
покрытие 2 типа	0,91	277,7	3,51	72,0	0,52
покрытие 3 типа	1	772,6	3,67	210,5	1,51
покрытие 4 типа	1	295,5	3,77	78,4	0,56
перекрытие 1 типа (полы 1 этажа)	0,45	2649,4	1,87	637,6	4,57
	0,36	549,6	1,87	105,8	0,76
перекрытие 2 типа (нависающее)	0,82	313,6	3,68	69,9	0,50
витражи	1	8128,1	1,0	8128,1	58,2
стемалит	1	4198,1	2	2099,1	15,0
наружные двери	0,91	14,9	0,71	19,1	0,1
	1	147,6	0,69	213,9	1,5
Σ	--	23052,10	--	13956,6	100,0

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

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

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

$V_{от}$ - отапливаемый объём здания, 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 (изм.1));

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

$$K_{\text{общ}} = 1 / A_{\text{н}}^{\text{сум}} \cdot \Sigma (n_{ti} \cdot A_{\phi i} / R_{\text{пр}oi});$$

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

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

$$k_{об} = 1 / V_{от} \cdot (A_{\phi 1} / R_{\text{пр}o,1} + A_{\phi 2} / R_{\text{пр}o,2} + A_{\phi 3} / R_{\text{пр}o,3} + A_{\phi 4} / R_{\text{пр}o,4} + A_{\phi 5} / R_{\text{пр}o,5} + A_{\phi 6} / R_{\text{пр}o,6} + A_{\phi 7} / R_{\text{пр}o,7})$$

Удельная теплозащитная характеристика здания составит:

$$k_{об} = 1 / V_{от} \times \Sigma (n_{ti} \times A_{\phi i} / R_{\text{пр}oi}) = 1 / 138500,0 \cdot 13956,6 = \mathbf{0,101 \text{ Вт} / (\text{м}^3 \cdot \text{°C})}$$

Нормируемое значение удельной теплозащитной характеристики здания:

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

$$k_{об}^{\text{нр}} = (0,16 + 10 / \sqrt{138500,0}) / (0,00013 \times 4551 + 0,61) = \mathbf{0,156 \text{ Вт} / (\text{м}^3 \cdot \text{°C})}$$

$$\mathbf{0,101 \text{ Вт} / (\text{м}^3 \cdot \text{°C}) < 0,156 \text{ Вт} / (\text{м}^3 \cdot \text{°C})}$$

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

Коэффициент компактности здания:

$$K_{\text{комп}} = A_{\text{н}}^{\text{сум}} / V_{от} = 23052,1 / 138500,0 = 0,166 \text{ м}^{-1}$$

Общий коэффициент теплопередачи здания (справочно).

$$K_{\text{общ}} = 1 / A_{\text{н}}^{\text{сум}} \times \Sigma (n_{ti} \times A_{\phi i} / R_{\text{пр}oi}) = 1 / 23052,1 \cdot 13956,6 = 0,605 \text{ Вт} / (\text{м}^2 \cdot \text{°C})$$

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата	Р/29/04/2021-П-ЭЭФ-ПЗ	Лист
							49

Расчёт удельной вентиляционной характеристики здания (КОРПУС 3)

Отапливаемый объём корпуса 3	$V_{от}$	м ³	138500,0
Общая площадь номерного фонда	A_k	м ²	23370,3
Жилая площадь номерного фонда	$A_{ж}$	м ²	12194,8
Расчётная площадь общественных помещений в т.ч.	$A_{общ}$	м ²	2071,3
ритейл (в т.ч. супермаркет)	$A_{рит}$	м ²	2042,6
клининговая служба)	$A_{кл}$	м ²	28,7
Расчётное количество жителей	m	чел	815
Расчётное количество персонала общественных помещений максимально в смену, в т.ч.	m	чел	81
ритейл (в т.ч. супермаркет)	m	чел	41
клининговая служба)	m	чел	20

Удельная вентиляционная характеристика здания. (КОРПУС 3)

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

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

$k_{эф}=0,7$, коэффициент эффективности рекуператора, принимаемый для роторных рекуператоров. по данным подраздела «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха». Уточняется на стадии рабочего проектирования.

Номерной фонд:

$L_{вент1}=50960,0$ м³/ч -по данным подраздела «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха». Уточняется на стадии рабочего проектирования.

$$k_{вент} = 0,28 \times 1 \times (50960,0 \times 1,3 \times 168 \times (1-0) / (168 \times 138500,0) = 0,134 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \times \text{°С})$$

Средняя кратность воздухообмена за отопительный период:

$$n_{в1} = L_{вент1} / \beta_v \times V_{от} = 50960,0 / (0,85 \times 138500,0) = 0,433 \text{ ч}^{-1}$$

Ритейл (в т.ч. супермаркет):

$L_{вент}=9380$ м³/ч- помещения ритейла и торговый зал супермаркета, приточно-вытяжная вентиляция с применением роторного рекуператора (по данным подраздела «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха»). Уточняется на стадии рабочего проектирования.

$L_{вент}=5340$ м³/ч- вспомогательные помещения супермаркета (по данным подраздела «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха»). Уточняется на стадии рабочего проектирования.

Количество инфильтрующегося воздуха в здание через ограждающие конструкции в нерабочее время: $G_{инф} = 0,1 \times \beta_v \times V_{общ} = 0,1 \times 0,85 \times 10830 = 920,6$ г/ч

$$k_{вент} = 0,28 \times 1 \times ((9380 \times 1,3 \times 84 \times (1-0,7) + (5340,0 \times 1,3 \times 84 \times (1-0) + (920,6 \times 84)) / (168 \times 138500,0) = 0,012 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \times \text{°С})$$

$$n_{в} = [(9380 + 5340) \times 84 / 168 + (920,6 \times 84) / (168 \times 1,3)] / (0,85 \times 138500,0) = 0,066 \text{ ч}^{-1}$$

клининговая служба:

$L_{вент}=270$ м³/ч, (по данным подраздела «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха»); Уточняется на стадии рабочего проектирования.

Количество инфильтрующегося воздуха в здание через ограждающие конструкции в нерабочее время: $G_{инф} = 0,2 \times \beta_v \times V_{общ} = 0,2 \times 0,85 \times 160 = 27,2$ кг/ч

$$k_{вент} = 0,28 \times 1 \times ((270 \times 1,3 \times 84 \times (1-0) + (27,2 \times 84)) / (168 \times 138500,0) = 0,001 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \times \text{°С})$$

$$n_{в} = [(270 \times 84) / 168 + (27,2 \times 84) / (168 \times 1,3)] / (0,85 \times 138500,0) = 0,001 \text{ ч}^{-1}$$

ЛПУ:

Количество инфильтрующегося воздуха в здание через ограждающие конструкции в нерабочее время: $G_{инф}^{ЛПУ} = 0,6 \times \beta_v \times V_{лпу} = 0,6 \times 0,85 \times 31000 = 15810,0$ кг/ч

$$G_{инф}^{ЛПУ} = 15810,0 / 2 = 7905,0 \text{ кг/ч (т.к. нет поэтажных выходов на балконы)}$$

$$k_{вент} = 0,28 \times 1 \times (7905,0 \times 168) / (168 \times 138500,0) = 0,016 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \times \text{°С})$$

$$n_{в} = (7905,0 \times 168) / (168 \times 1,3) / (0,85 \times 138500,0) = 0,052 \text{ ч}^{-1}$$

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата	Р/29/04/2021-П-ЭЭФ-ПЗ	Лист
							50

Суммарная средняя кратность воздухообмена составила:

$$n_{\text{вобщ}}=0,433+0,066+0,001+0,052=0,552\text{ ч}^{-1}$$

Суммарная удельная вентиляционная характеристика здания.

$$k_{\text{вент}}=0,134+0,012+0,001+0,016=0,163\text{ ч}^{-1}$$

Удельная характеристика бытовых тепловыделений здания (КОРПУС 3)**Номерной фонд:**

$$k_{\text{быт1}} = q_{\text{быт}} \times A_{\text{ж}} / V_{\text{от}} \cdot (t_{\text{в}} - t_{\text{от}}) = 14,6 \cdot 12194,8 / 138500,0 \cdot (20 - (-2,2)) = 0,058\text{ Вт}/(\text{м}^3 \cdot \text{°C})$$

где $q_{\text{быт}}$ - величина бытовых тепловыделений на 1 м² площади жилых помещений $A_{\text{ж}}$, равная 14,6 Вт/м² (23370,3/815= 28,7м²/чел)

Для общественных помещений

1) Тепловыделения от людей – 90 Вт на 1 чел

$$q_{\text{л}} = 90 \cdot 61 \cdot 0,7 / 2071,3 = 2,65\text{ Вт}/\text{м}^2$$

где 0,7- коэффициент одновременности пребывания персонала.

2) Теплопоступления от электроосвещения (при использовании 70% рабочего времени);

* согласно ЗНП проектной документацией не предусматривается отделка общественных помещений (в т.ч. рабочее освещение), к расчёту принимаются теплопоступление от электроосвещения $q_{\text{осв}} = 5 \cdot 0,7 = 3,5\text{ Вт}/\text{м}^2$

3) Тепловыделения от оргтехники, компьютеров и технологического оборудования (при использовании 50% рабочего времени);

$$q_{\text{от}} = 10 \cdot 0,5 = 5\text{ Вт}/\text{м}^2$$

Рассчитаем бытовые теплопоступления, с учётом режима работы с 12 часовым рабочим днём и 7-ми дневной рабочей недели:

$$q_{\text{быт}} = ((2,65 + 3,5 + 5) \cdot 2071,3 \cdot 84) / (168 \cdot 2071,3) = 2,5\text{ Вт}/\text{м}^2$$

$$k_{\text{быт2}} = 2,5 \cdot 2071,3 / 138500,0 \cdot (20 - (-2,2)) = 0,001\text{ Вт}/(\text{м}^3 \cdot \text{°C})$$

Суммарная характеристика бытовых тепловыделений:

$$k_{\text{быт общ}} = 0,058 + 0,001 = 0,059\text{ Вт}/(\text{м}^3 \cdot \text{°C})$$

Удельная характеристика теплопоступлений в здание от солнечной радиации.**(КОРПУС 3)**

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

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

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

-через витражи: $Q_{\text{рад}}^{\text{оп}} = 2469257,0\text{ МДж}/\text{год}$

Расчёт выполнен согласно приложению Г, п.Г6 СП 50.13330.2012 (изм.1), по методике раздела 10 СП 345.1235800.2017. Расчёт предоставляется по требованию.

Удельная характеристика теплопоступлений в здание от солнечной радиации, составляет:

через витражи:

$$k_{\text{рад}} = 11,6 \times 2469257,0 / (138500,0 \times 4551) = 0,045\text{ Вт}/(\text{м}^3 \cdot \text{°C})$$

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

Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата	Р/29/04/2021-П-ЭЭФ-ПЗ	Лист
							51

**Расчетная удельная характеристика расхода тепловой энергии
на отопление и вентиляцию здания (КОРПУС 3).**

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));

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

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

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

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

$$\beta_{кпи} = K_{рег} / (1 + 0,5 * n_{в}) = 0,9 / (1 + 0,5 * 0,552) = 0,70$$

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

$n_{вобщ}$ - средняя кратность воздухообмена

$$q_{от}^p = [0,101 + 0,163 - 0,7 * (0,059 + 0,045)] = 0,191 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \cdot \text{°C})$$

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

$$q_{от}^{TP} = 0,290 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \cdot \text{°C})$$

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

$$0,191 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \cdot \text{°C}) < 0,290 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \cdot \text{°C})$$

$$K = (q_{от}^p - q_{от}^{TP}) \times 100\% / q_{от}^{TP} = (0,191 - 0,290) \times 100\% / 0,290 = -34,1\%$$

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

$$0,191 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \cdot \text{°C}) < 0,232 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \cdot \text{°C})$$

требования п.7 приказа 1550/пр министерства строительства выполняются

Энергетические показатели (КОРПУС 3)

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

$$Q_{от}^{год} = 0,024 \times \text{ГСОП} \times V_{от} \times q_{от}^p = 0,024 \times 4551 \times 138500,0 \times 0,191 = 2889357,1 \text{ кВт} \cdot \text{ч}/\text{год}$$

Общие тепlopотери здания за отопительный период.

$$Q_{общ}^{год} = 0,024 \times \text{ГСОП} \times V_{от} \times (k_{об} + k_{вент}) = \\ = 0,024 \times 4551 \times 138500,0 \times (0,101 + 0,163) = 3993666,3 \text{ кВт} \cdot \text{ч}/\text{год}$$

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

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

где h – средняя высота этажа здания,

$$q = 0,024 \times 4551 \times 0,191 \times 3,53 = 73,6 \text{ кВт} \cdot \text{ч}/(\text{м}^2 \cdot \text{год})$$

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

где h – средняя высота этажа здания,

$$q = 0,024 \times 4551 \times 0,191 = 20,9 \text{ кВт} \cdot \text{ч}/(\text{м}^3 \cdot \text{год})$$

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

Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата	Р/29/04/2021-П-ЭЭФ-ПЗ	Лист
							52

9. Энергетический паспорт проекта здания (КОРПУС 3)

1. Общая информация

Дата заполнения (число, месяц, год)	07.12.2021
Адрес здания	г. Москва, проспект Мира, вл. 222/2
Разработчик проекта	ООО «Арт-группа «Камень»
Адрес и телефон разработчика	г. Москва
Шифр проекта	P/29/04/2021-П-ЭЭФ
Назначение здания, серия	Многофункциональный гостиничный комплекс с подземной автостоянкой. Корпус 3
Этажность, количество секций	34 этажа + техпространство
Количество номеров	530
Расчетное количество жителей	815
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 тех.пространств	$t_{черд}$	°C	+16
7	Расчетная температура автостоянки	$t_{под}$	°C	+10

Изм.	Колуч	Лист	№док	Подп.	Дата
Инва. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №			

P/29/04/2021-П-ЭЭФ-ПЗ

Лист

53

3. Показатели геометрические

N п/п	Показатель	Обозначение показателя и единица измерения	Расчетное проектное значение	Фактическое значение
8	Общая площадь здания	$A_{от}, м^2$	39211,92	
9	Общая площадь номерного фонда	$A_k, м^2$	23370,3	
9.1	Жилая площадь номерного фонда	$A_{ж}, м^2$	12194,8	
10	Расчетная площадь (общественных помещений)	$A_{оф}, м^2$	2071,3	
11	Отапливаемый объем	$V_{от}, м^3$	138500,0	
12	Коэффициент остекленности фасада здания	$f, \%$	51,2	
13	Показатель компактности здания	$K_{комп}$	0,166	
14	Общая площадь наружных ограждающих конструкций здания, в том числе:	$A_{н сум}, м^2$	23052,1	
	фасадов	$A_{ст+ок+дв}$	16026,9	
	наружные стены тип 1 (НФС)	$A_{ст1}$	3440,5	
	наружные стены тип 2 (цокольная часть)	$A_{ст2}$	97,7	
	покрытие 1 типа	$A_{кр1}$	2166,8	
	покрытие 2 типа	$A_{кр2}$	277,7	
	покрытие 3 типа	$A_{кр1}$	772,6	
	покрытие 4 типа	$A_{кр2}$	295,5	
	перекрытие 1 типа	$A_{с1}$	3199	
	перекрытие 2 типа	$A_{с2}$	313,6	
	витражи	$A_{ок1}$	8128,1	
	стемалит в составе витража	$A_{ст3}$	4198,1	
	наружные двери	$A_{дв}$	162,5	

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 (НФС)	$R_{ст1}$	2,99-1,89 2,57-1,62 2,85-1,80 2,71-1,70	2,05	
	наружные стены тип 2 (цокольная часть)	$R_{ст2}$	2,57-1,62 2,85-1,80 2,71-1,70	2,15	
	покрытие 1 типа	$R_{кр1}$	4,48-3,58 3,42-2,74 4,07-3,25	3,62	
	покрытие 2 типа	$R_{кр2}$	4,27-3,42	3,51	

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

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

Р/29/04/2021-П-ЭЭФ-ПЗ

Лист

54

покрытие 3 типа	$R_{кр3}$	4,27-3,42 4,07-3,25 3,42-2,74	3,67	
покрытие 4 типа	$R_{кр4}$	4,27-3,42 3,42-2,74	3,77	
перекрытие 1 типа	$R_{с1}$	1,08/1,04	1,87	
перекрытие 2 типа	$R_{с2}$	3,42-2,74	3,68	
витражи	$R_{ок2}$	0,64/0,66	1,0	
стемалит в составе витража	$R_{ст3}$	2,99-1,89 2,57-1,62 2,85-1,80 2,71-1,70	2,0	
наружные двери	$R_{дв1}$	0,71/0,69	0,71/0,69	

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 ² ×°C)	-	0,605
17	Средняя кратность воздухообмена здания за отопительный период при удельной норме воздухообмена	n_v , ч ⁻¹	-	0,552
18	Удельные бытовые тепловыделения в здании	$q_{быт}$, Вт/м ²	-	14,6/2,5
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 ³ ×°C)	0,156	0,101
21	Удельная вентиляционная характеристика здания	$k_{вент}$, Вт/(м ³ ×°C)		0,163
22	Удельная характеристика бытовых тепловыделений здания	$k_{быт}$, Вт/(м ³ ×°C)		0,059
23	Удельная характеристика тепlopоступлений в здание от солнечной радиации	$k_{рад}$, Вт/(м ³ ×°C)		0,045

7. Коэффициенты

N п/п.	Показатель	Обозначение показателя	Нормативное значение показателя
24	Коэффициент эффективности рекуператора	$k_{эф}$	0,7

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

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

P/29/04/2021-П-ЭЭФ-ПЗ

Лист

55

8. Комплексные показатели расхода тепловой энергии

№ 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 ³ ×°С)	0,191
30	Нормируемая удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию зданий за отопительный период	$q_{от}^{TP}$, Вт/(м ³ ×°С)	0,290
31	Класс энергосбережения		В+
32	Соответствует ли проект здания нормативному требованию по теплозащите		ДА

9. Энергетические нагрузки здания

№ п/п	Показатель	Обозначение	Единица измерения	Значение показателя
33	Удельный расход тепловой энергии на отопление зданий за отопительный период	q	кВт×ч /м ² ×год кВт×ч/ м ³ ×год	73,6 20,9
34	Расход тепловой энергии на отопление зданий за отопительный период	$Q_{от}^{год}$	кВт×ч/год	2889357,1
35	Общие теплотери здания за отопительный период	$Q_{общ}^{год}$	кВт×ч/год	3993666,3

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

Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата	Р/29/04/2021-П-ЭЭФ-ПЗ	Лист
							56

10. Расчёт удельной характеристики расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания КОРПУС 4.

Сводная таблица с учётом коэффициентов, учитывающих отличие внутренней температуры у конструкций от принятых в расчёте ГСОП, определяется по формуле 5.3 (СП 50.13330.2012 (изм.1):

Расчёт удельной теплозащитной характеристики здания (КОРПУС 4)

Наименование фрагмента	n_i	$A_{\phi i}, \text{ м}^2$	$R_{\text{пр}oi}, \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$	$n_{ti} \cdot A_{\phi i} / R_{\text{пр}oi}, \text{ Вт} / \text{°C}$	%
наружные стены тип 1 (НФС)	1	3206,3	2,06	1556,5	13,2
наружные стены тип 2 (цокольная часть)	1	48,4	2,15	22,5	0,2
покрытие 1 типа	1	984,9	3,62	272,1	2,30
покрытие 2 типа	0,91	277,7	3,51	72,0	0,61
покрытие 3 типа	1	317,4	3,67	86,5	0,73
покрытие 4 типа	1	372,1	3,77	98,7	0,83
перекрытие 1 типа (полы 1 этажа)	0,45	1368,5	1,87	329,3	2,78
	0,36	583,6	1,87	112,4	0,95
витражи	1	7460,7	1,0	7460,7	63,0
стемалит	1	3456,4	2	1728,2	14,6
наружные двери	0,91	14,9	0,71	19,1	0,2
	1	52,64	0,69	76,3	0,6
Σ	--	18143,54	--	11834,2	100,0

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

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

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

$V_{от}$ - отапливаемый объём здания, 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 (изм.1));

$K_{\text{общ}}$ - общий коэффициент теплопередачи здания, $\text{Вт} / (\text{м}^2 \cdot \text{°C})$ определяемый по формуле:
 $K_{\text{общ}} = 1 / A_{\text{н}}^{\text{сум}} \cdot \sum (n_{ti} \cdot A_{\phi i} / R_{\text{пр}oi})$;

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

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

$k_{об} = 1 / V_{от} \cdot (A_{\phi 1} / R_{\text{пр}o,1} + A_{\phi 2} / R_{\text{пр}o,2} + A_{\phi 3} / R_{\text{пр}o,3} + A_{\phi 4} / R_{\text{пр}o,4} + A_{\phi 5} / R_{\text{пр}o,5} + A_{\phi 6} / R_{\text{пр}o,6} + A_{\phi 7} / R_{\text{пр}o,7})$

Удельная теплозащитная характеристика здания составит:

$$k_{об} = 1 / V_{от} \times \sum (n_{ti} \times A_{\phi i} / R_{\text{пр}oi}) = 1 / 129100,0 \cdot 11834,2 = \mathbf{0,092 \text{ Вт} / (\text{м}^3 \cdot \text{°C})}$$

Нормируемое значение удельной теплозащитной характеристики здания:

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

$$k_{об}^{\text{нр}} = (0,16 + 10 / \sqrt{129100,0}) / (0,00013 \times 4551 + 0,61) = \mathbf{0,156 \text{ Вт} / (\text{м}^3 \cdot \text{°C})}$$

$$\mathbf{0,092 \text{ Вт} / (\text{м}^3 \cdot \text{°C}) < 0,156 \text{ Вт} / (\text{м}^3 \cdot \text{°C})}$$

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

Коэффициент компактности здания:

$$K_{\text{комп}} = A_{\text{н}}^{\text{сум}} / V_{от} = 18143,54 / 129100,0 = 0,141 \text{ м}^{-1}$$

Общий коэффициент теплопередачи здания (справочно).

$$K_{\text{общтр}} = 1 / A_{\text{н}}^{\text{сум}} \times \sum (n_{ti} \times A_{\phi i} / R_{\text{пр}oi}) = 1 / 18143,54 \cdot 11834,2 = 0,652 \text{ Вт} / (\text{м}^2 \cdot \text{°C})$$

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

Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата	Р/29/04/2021-П-ЭЭФ-ПЗ	Лист
							57

Расчёт удельной вентиляционной характеристики здания (КОРПУС 4)

Отапливаемый объём корпуса 3	$V_{от}$	м ³	129100,0
Общая площадь номерного фонда	A_k	м ²	23322,9
Жилая площадь номерного фонда	$A_{ж}$	м ²	12739,2
Расчётная площадь общественных помещений в т.ч.	$A_{общ}$	м ²	1129,9
ритейл	$A_{рит}$	м ²	466,7
БКТ (офисы)	$A_{кл}$	м ²	569
диспетчерская	$A_{кл}$	м ²	94,2
Расчётное количество жителей	m	чел	846
Расчётное количество персонала общественных помещений максимален в смену, в т.ч.	m	чел	99
ритейл	m	чел	21
БКТ (офисы)	m	чел	87
диспетчерская	m	чел	9

*Для помещений охраны расчётом пренебрегаем

Удельная вентиляционная характеристика здания. (КОРПУС 4)

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

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

$k_{эф}=0,7$, коэффициент эффективности рекуператора, принимаемый для роторных рекуператоров. по данным подраздела «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха». Уточняется на стадии рабочего проектирования

Номерной фонд:

$L_{вент1}=51620,0$ м³/ч -по данным подраздела «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха». Уточняется на стадии рабочего проектирования.

$$k_{вент} = 0,28 \times 1 \times (51620,0 \times 1,3 \times 168 \times (1-0)) / (168 \times 129100,0) = 0,146 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \times \text{°С})$$

Средняя кратность воздухообмена за отопительный период:

$$n_{в1} = L_{вент} / \beta_v \times V_{от} = 51620,0 / (0,85 \times 129100,0) = 0,470 \text{ ч}^{-1}$$

Ритейл:

$L_{вент}=2600$ м³/ч, приточно-вытяжная вентиляция с применением роторного рекуператора (по данным подраздела «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха»). Уточняется на стадии рабочего проектирования.

Количество инфильтрующегося воздуха в здание через ограждающие конструкции в нерабочее время: $G_{инф} = 0,1 \times \beta_v \times V_{общ} = 0,1 \times 0,85 \times 2450 = 210$ г/ч

$$k_{вент} = 0,28 \times 1 \times ((2600 \times 1,3 \times 84 \times (1-0,7)) + (210 \times 84)) / (168 \times 129100,0) = 0,002 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \times \text{°С})$$

$$n_{в} = [(2600 \times 84) / 168 + (210 \times 84) / (168 \times 1,3)] / (0,85 \times 129100,0) = 0,013 \text{ ч}^{-1}$$

БКТ (офисы):

$L_{вент}=4800$ м³/ч, приточно-вытяжная вентиляция с применением роторного рекуператора (по данным подраздела «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха»). Уточняется на стадии рабочего проектирования.

Количество инфильтрующегося воздуха в здание через ограждающие конструкции в нерабочее время: $G_{инф} = 0,2 \times \beta_v \times V_{общ} = 0,2 \times 0,85 \times 3000 = 510$ кг/ч

$$k_{вент} = 0,28 \times 1 \times ((4800 \times 1,3 \times 84 \times (1-0,7)) + (510 \times 84)) / (168 \times 129100,0) = 0,003 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \times \text{°С})$$

$$n_{в} = [(4800 \times 84) / 168 + (510 \times 84) / (168 \times 1,3)] / (0,85 \times 129100,0) = 0,024 \text{ ч}^{-1}$$

Диспетчерская:

$L_{вент}=980$ м³/ч, (по данным подраздела «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха»). Уточняется на стадии рабочего проектирования.

Режим работы диспетчерской-круглосуточно, 365 дней в году

$$k_{вент} = 0,28 \times 1 \times ((980 \times 1,3 \times 168 \times (1-0)) / (168 \times 129100,0)) = 0,003 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \times \text{°С})$$

$$n_{в} = [(980 \times 168) / 168] / (0,85 \times 129100,0) = 0,009 \text{ ч}^{-1}$$

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата	Р/29/04/2021-П-ЭЭФ-ПЗ	Лист
							58

ЛЛУ:

Количество инфильтрующегося воздуха в здание через ограждающие конструкции в нерабочее время: $G_{\text{инф}}^{\text{ЛЛУ}} = 0,6 \cdot \beta_v \cdot V_{\text{ЛЛУ}} = 0,6 \cdot 0,85 \cdot 32900 = 16780,0 \text{ кг/ч}$

$$G_{\text{инф}}^{\text{ЛЛУ}} = 16780,0 / 2 = 8390,0 \text{ кг/ч (т.к. нет поэтажных выходов на балконы)}$$

$$k_{\text{вент}} = 0,28 \times 1 \times (8390 \cdot 168) / (168 \times 129100,0) = 0,018 \text{ Вт/(м}^3 \times \text{°C)}$$

$$n_v = (8390 \cdot 168) / (168 \cdot 1,3) / (0,85 \cdot 129100,0) = 0,059 \text{ ч}^{-1}$$

Суммарная средняя кратность воздухообмена составила:

$$n_{\text{вобщ}} = 0,470 + 0,013 + 0,024 + 0,009 + 0,059 = 0,575 \text{ ч}^{-1}$$

Суммарная удельная вентиляционная характеристика здания.

$$k_{\text{вент}} = 0,146 + 0,002 + 0,003 + 0,003 + 0,018 = 0,172 \text{ ч}^{-1}$$

Удельная характеристика бытовых тепловыделений здания (КОРПУС 4)

**теплопоступлениями в помещениях охраны и диспетчерской расчётом пренебрегаем*

Номерной фонд:

$$k_{\text{быт1}} = q_{\text{быт}} \times A_{\text{ж}} / V_{\text{от}} \cdot (t_{\text{в}} - t_{\text{от}}) = 14,9 \cdot 12739,2 / 129100,0 \cdot (20 - (-2,2)) = 0,066 \text{ Вт/(м}^3 \times \text{°C)}$$

где $q_{\text{быт}}$ - величина бытовых тепловыделений на 1 м² площади жилых помещений $A_{\text{ж}}$, равная 14,9 Вт/м² (23322,9/846 = 27,5 м²/чел)

Для общественных помещений

1) Тепловыделения от людей – 90 Вт на 1 чел

$$q_{\text{л}} = 90 \cdot 0,7 / 1129,9 = 5,5 \text{ Вт/м}^2$$

где 0,7 - коэффициент одновременности пребывания персонала.

2) Теплопоступления от электроосвещения (при использовании 70% рабочего времени);

* согласно ЗНП проектной документацией не предусматривается отделка общественных помещений (в т.ч. рабочее освещение), к расчёту принимаются теплопоступления от электроосвещения $q_{\text{осв}} = 5 \cdot 0,7 = 3,5 \text{ Вт/м}^2$

3) Тепловыделения от оргтехники, компьютеров и технологического оборудования (при использовании 50% рабочего времени);

$$q_{\text{от}} = 10 \cdot 0,5 = 5 \text{ Вт/м}^2$$

Рассчитаем бытовые теплопоступления, с учётом режима работы с 12 часовым рабочим днём и 7-ми дневной рабочей недели:

$$q_{\text{быт}} = ((5,5 + 3,5 + 5) \cdot 1129,9) \cdot 84 / (168 \cdot 1129,9) = 5,5 \text{ Вт/м}^2$$

$$k_{\text{быт2}} = 5,5 \cdot 1129,9 / 129100,0 \cdot (20 - (-2,2)) = 0,002 \text{ Вт/(м}^3 \times \text{°C)}$$

Суммарная характеристика бытовых тепловыделений:

$$k_{\text{быт общ}} = 0,066 + 0,002 = 0,068 \text{ Вт/(м}^3 \times \text{°C)}$$

Удельная характеристика теплопоступлений в здание от солнечной радиации.**(КОРПУС 4)**

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

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

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

-через витражи: $Q_{\text{рад}}^{\text{оп}} = 2243011,0 \text{ МДж/год}$

Расчёт выполнен согласно приложению Г, п.Г6 СП 50.13330.2012 (изм.1), по методике раздела 10 СП 345.1235800.2017. Расчёт предоставляется по требованию.

Удельная характеристика теплопоступлений в здание от солнечной радиации, составляет:

через витражи:

$$k_{\text{рад}} = 11,6 \times 2243011,0 / (129100,0 \times 4551) = 0,044 \text{ Вт/(м}^3 \times \text{°C)}$$

Взам. инв. №					
Подпись и дата					
Инв. № подл.					
Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата
Р/29/04/2021-П-ЭЭФ-ПЗ					Лист
					59

**Расчетная удельная характеристика расхода тепловой энергии
на отопление и вентиляцию здания (КОРПУС 4).**

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));

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

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

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

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

$$\beta_{кпи} = K_{рег} / (1 + 0,5 * n_{в}) = 0,9 / (1 + 0,5 * 0,575) = 0,70$$

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

$n_{вобщ}$ - средняя кратность воздухообмена

$$q_{от}^p = [0,092 + 0,172 - 0,7 * (0,068 + 0,044)] = 0,186 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \cdot \text{°C})$$

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

$$q_{от}^{TP} = 0,290 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \cdot \text{°C})$$

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

$$0,186 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \cdot \text{°C}) < 0,290 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \cdot \text{°C})$$

$$K = (q_{от}^p - q_{от}^{TP}) \times 100\% / q_{от}^{TP} = (0,186 - 0,290) \times 100\% / 0,290 = -35,9\%$$

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

$$0,186 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \cdot \text{°C}) < 0,232 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \cdot \text{°C})$$

требования п.7 приказа 1550/пр министерства строительства выполняются

Энергетические показатели (КОРПУС 4)

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

$$Q_{от}^{год} = 0,024 \times \text{ГСОП} \times V_{от} \times q_{от}^p = 0,024 \times 4551 \times 129100,0 \times 0,186 = 2622752,2 \text{ кВт} \cdot \text{ч}/\text{год}$$

Общие теплопотери здания за отопительный период.

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

$$= 0,024 \times 4551 \times 129100,0 \times (0,092 + 0,172) = 3722616,1 \text{ кВт} \cdot \text{ч}/\text{год}$$

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

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

где h – средняя высота этажа здания,

$$q = 0,024 \times 4551 \times 0,186 \times 3,41 = 69,3 \text{ кВт} \cdot \text{ч}/(\text{м}^2 \cdot \text{год})$$

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

где h – средняя высота этажа здания,

$$q = 0,024 \times 4551 \times 0,186 = 20,3 \text{ кВт} \cdot \text{ч}/(\text{м}^3 \cdot \text{год})$$

Взам. инв. №	Подпись и дата	Инв. № подл.							Лист
			Р/29/04/2021-П-ЭЭФ-ПЗ						60
Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата				

11. Энергетический паспорт проекта здания (КОРПУС 4)

1. Общая информация

Дата заполнения (число, месяц, год)	07.12.2021
Адрес здания	г. Москва, проспект Мира, вл. 222/2
Разработчик проекта	ООО «Арт-группа «Камень»
Адрес и телефон разработчика	г. Москва
Шифр проекта	P/29/04/2021-П-ЭЭФ
Назначение здания, серия	Многофункциональный гостиничный комплекс с подземной автостоянкой. Корпус 4
Этажность, количество секций	34 этажа + техпространство
Количество номеров	528
Расчетное количество жителей	846
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 тех.пространств	$t_{черд}$	°С	+16
7	Расчетная температура автостоянки	$t_{под}$	°С	+10

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

							P/29/04/2021-П-ЭЭФ-ПЗ	Лист
Изм.	Колуч	Лист	№док	Подп.	Дата			61

3. Показатели геометрические

N п/п	Показатель	Обозначение показателя и единица измерения	Расчетное проектное значение	Фактическое значение
8	Общая площадь здания	$A_{от}, м^2$	37875,79	
9	Общая площадь номерного фонда	$A_k, м^2$	23322,9	
9.1	Жилая площадь номерного фонда	$A_{ж}, м^2$	12739,2	
10	Расчетная площадь (общественных помещений)	$A_{оф}, м^2$	1129,9	
11	Отапливаемый объем	$V_{от}, м^3$	129100,0	
12	Коэффициент остекленности фасада здания	$f, \%$	52,6	
13	Показатель компактности здания	$K_{комп}$	0,141	
14	Общая площадь наружных ограждающих конструкций здания, в том числе:	$A_{н сум}, м^2$	18143,54	
	фасадов	$A_{ст+ок+дв}$	14239,3	
	наружные стены тип 1 (НФС)	$A_{ст1}$	3206,3	
	наружные стены тип 2 (цокольная часть)	$A_{ст1}$	48,4	
	покрытие 1 типа	$A_{кр1}$	984,9	
	покрытие 2 типа	$A_{кр2}$	277,7	
	покрытие 3 типа	$A_{кр1}$	317,4	
	покрытие 4 типа	$A_{кр2}$	372,1	
	перекрытие 1 типа	$A_{с1}$	1952,1	
	витражи	$A_{ок1}$	7460,7	
	стемалит в составе витража	$A_{ст2}$	3456,4	
	наружные двери	$A_{дв}$	67,54	

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:	$R^{пр}_о, м^2 \times \text{°C}/\text{Вт}$			
	наружные стены (НФС)	$R_{ст1}$	2,99-1,89 2,57-1,62 2,85-1,80 2,71-1,70	2,06	
	наружные стены тип 2 (цокольная часть)	$R_{ст2}$	2,57-1,62 2,85-1,80 2,71-1,70	2,15	
	покрытие 1 типа	$R_{кр1}$	4,48-3,58 3,42-2,74 4,07-3,25	3,62	
	покрытие 2 типа	$R_{кр2}$	4,27-3,42	3,51	
	покрытие 3 типа	$R_{кр3}$	4,27-3,42 4,07-3,25 3,42-2,74	3,67	

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

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

P/29/04/2021-П-ЭЭФ-ПЗ

Лист

62

	покрытие 4 типа	$R_{кр4}$	4,27-3,42 3,42-2,74	3,77	
	перекрытие 1 типа	$R_{с1}$	1,08/1,04	1,87	
	витражи	$R_{ок2}$	0,64/0,66	1,0	
	стемалит в составе витража	$R_{ст3}$	2,99-1,89 2,57-1,62 2,85-1,80 2,71-1,70	2,0	
	наружные двери	$R_{дв1}$	0,71/0,69	0,71/0,69	

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/($m^2 \times ^\circ C$)	-	0,652
17	Средняя кратность воздухообмена здания за отопительный период при удельной норме воздухообмена	n_v , ч ⁻¹	-	0,575
18	Удельные бытовые тепловыделения в здании	$q_{быт}$, Вт/ m^2	-	14,9/5,5
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/($m^3 \times ^\circ C$)	0,156	0,092
21	Удельная вентиляционная характеристика здания	$K_{вент}$, Вт/($m^3 \times ^\circ C$)		0,172
22	Удельная характеристика бытовых тепловыделений здания	$K_{быт}$, Вт/($m^3 \times ^\circ C$)		0,068
23	Удельная характеристика тепlopоступлений в здание от солнечной радиации	$K_{рад}$, Вт/($m^3 \times ^\circ C$)		0,044

7. Коэффициенты

N п/п.	Показатель	Обозначение показателя	Нормативное значение показателя
24	Коэффициент эффективности рекуператора	$K_{эф}$	0,7

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата	Р/29/04/2021-П-ЭЭФ-ПЗ	Лист
							63

8. Комплексные показатели расхода тепловой энергии

№ 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 ³ ×°С)	0,186
30	Нормируемая удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию зданий за отопительный период	$q_{от}^{тр}$, Вт/(м ³ ×°С)	0,290
31	Класс энергосбережения		В+
32	Соответствует ли проект здания нормативному требованию по теплозащите		ДА

9. Энергетические нагрузки здания

№ п/п	Показатель	Обозначение	Единица измерения	Значение показателя
33	Удельный расход тепловой энергии на отопление зданий за отопительный период	q	кВт×ч /м ² ×год кВт×ч/ м ³ ×год	69,3 20,3
34	Расход тепловой энергии на отопление зданий за отопительный период	$Q_{от}^{год}$	кВт×ч/год	2622752,2
35	Общие теплопотери здания за отопительный период	$Q_{общ}^{год}$	кВт×ч/год	3722616,1

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

Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата

Р/29/04/2021-П-ЭЭФ-ПЗ

Лист

64



Аттестат аккредитации
№ RA.RU.21CT39
Зарегистрирован в реестре аккредитованных лиц
27.05.2015 г.

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

**Испытательный центр СПбГАСУ
Центр физико-технических испытаний строительных конструкций**

ПРОТОКОЛ ОПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

№ 29/3 (4-09-2/6/18) от 11.06.2018 г.

1. **Объект испытаний:** Фасадная конструкция – ALTF50 со встроенным окном серии ALTW72 из алюминиевых профилей ООО «АлюминТехно» размером 1720 x 1670 мм (ширина, высота), светопрозрачное заполнение - стеклопакет СПД8СИ-16Ar-6M1-14Ar-И6.
2. **Цель испытаний:** Определительные испытания на соответствие требованиям ГОСТ 23166-99.
3. **Производитель продукции:** ООО «АлюминТехно», Республика Беларусь, СЭЗ «Минск», Минская область, Минский район, ул. Селицкого, 12-211.
4. **Организация-заказчик:** ООО «АлюминТехно».
5. **Основание для проведения испытаний:** договор № 4-09-2/6/18 от 20.03.2018 г.
6. **Дата проведения испытаний:** 09.04.2018 - 02.06.2018 г.
7. **Регистрационные данные ИЦ:** образец С29/3-М.ALTF50/58.
8. **Дата отбора образцов:** 26.03.2018 г., без акта отбора.
9. **Количество отобранных образцов:** 1 шт.
10. **Место отбора образцов:** ООО «АлюминТехно», отбор образцов проведён в соответствии с требованиями ГОСТ 26602.1-99.
11. **Условия проведения испытаний:** климатическая камера – температура в холодном отсеке – минус 28 ± 1 °С; минус 35 ± 1 °С; минус 40 ± 1 °С, температура в тёплом отсеке $+19 \pm 1$ °С, влажность в помещении 50 ± 5 %.
12. **Используемые приборы:** измеритель теплопроводности многоканальный ИТ-2-96 рег. № 31490-06, зав. № 006, (свидетельство о поверке № 209-9037 до 13.12.2018); гигрометр психометрический типа ВИГ-2, зав. № 27 (Паспорт Мб 2.844.000-01ПС, до 08.2019).
13. **Методика проведения испытаний:** ГОСТ 26602.1-99.

Результаты проведенных испытаний касаются только образцов, подвергнутых испытаниям.
Не разрешается полное или частичное копирование протокола испытаний
без разрешения директора испытательного центра.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ:

Приведённое сопротивление теплопередаче фасадной конструкции **ALTF50** со встроенным окном **ALT W72** из алюминиевых профилей ООО «АлюминТехно» со стеклопакетом СПД 8СИ-16Ar-6M1-14Ar-И6с 71 % остеклением составляет:

- при температуре минус 28 °С, $R_o = 1,00$ [$\text{м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$];
- при температуре минус 35 °С, $R_o = 0,97$ [$\text{м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$];
- при температуре минус 40 °С, $R_o = 0,95$ [$\text{м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$];

Приведённое сопротивление теплопередаче фасадной конструкции **ALT F50** со встроенным окном **ALT W72** из алюминиевых профилей ООО «АлюминТехно» со стеклопакетом СПД 8СИ-16Ar-6M1-14Ar-И6 типоразмерного ряда с 70 % остеклением составляет:

- при температуре минус 28 °С, $R_o = 1,00$ [$\text{м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$];
- при температуре минус 35 °С, $R_o = 0,97$ [$\text{м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$];
- при температуре минус 40 °С, $R_o = 0,94$ [$\text{м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$];

Сопротивление теплопередаче по центру стеклопакета СПД 8СИ-16Ar-6M1-14Ar-И6 составляет:

- при температуре минус 28 °С, $R_o = 1,23$ [$\text{м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$];
- при температуре минус 35 °С, $R_o = 1,23$ [$\text{м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$];
- при температуре минус 40 °С, $R_o = 1,19$ [$\text{м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$];

По приведенному сопротивлению теплопередаче конструкция относится к классу **A1** согласно ГОСТ 23166-99 п.4.7.1.

Результаты испытаний приведены в Приложении № 1.

Директор
Испытательного центра ФТИСК «БЛОК»



Дацюк Т.А.

Результаты проведенных испытаний касаются только образцов, подвергнутых испытаниям.
Не разрешается полное или частичное копирование протокола испытаний
без разрешения директора испытательного центра.

Заказчиком для проведения испытаний представлен 1 образец - М.ALTF50/58 фасадной конструкции **ALT F50** со встроенным окном **ALTW72** из алюминиевых профилей СООО «АлюминТехно» со стеклопакетом СПД 8СИ-16Ar-6M1-14Ar-И6.

Характеристики образца приведены в таблице № 1.

Таблица № 1.

Обозначение образца для испытаний	М.ALTF50/58
Наименование образца	Фрагмент фасада ALT F50 со встроенным окном серии ALTW72
Размер образца, мм	1720(Ш) x 1670(Н)
Профиль фасадной стойки	AУРС.F50.0105
Профиль фасадного ригеля	AУРС.F50.0248
Профиль оконной створки	AУРС.W72.0202
Профиль оконной рамы	AУРС.W72.0108
Формула стеклопакета глухой части	Стеклопакет СПД 8СИ-16Ar-6M1-14Ar-И6
Формула стеклопакета окна	Стеклопакет СПД 8СИ-16Ar-6M1-14Ar-И6
Фурнитура	Комплект поворотно-откидной фурнитуры

Испытания по определению сопротивления теплопередаче проводились согласно ГОСТ 26602.1-99 в климатической камере СПбГАСУ.

В холодном отсеке при проведении испытаний поддерживалась температура воздуха минус 28 ± 1 °С или минус 35 ± 1 °С, или минус 40 ± 1 °С, в тёплом отсеке – температура воздуха 20 ± 1 °С при относительной влажности 50 ± 5 %.

Датчики теплового потока и термопары устанавливались в термически однородных зонах конструкции. Схема расстановки датчиков приведена на рис.1.

Измерение тепловых потоков проводилось согласно ГОСТ 25380-2014. Тарировка датчиков теплового потока проводилась при поверке прибора ИТ-2-96.

Приведённое сопротивление теплопередаче определялось согласно ГОСТ 26602.1-99 по формуле:

$$R_0^{пр} = \frac{1}{\alpha_v} + R_{ki} + \frac{1}{\alpha_n}$$

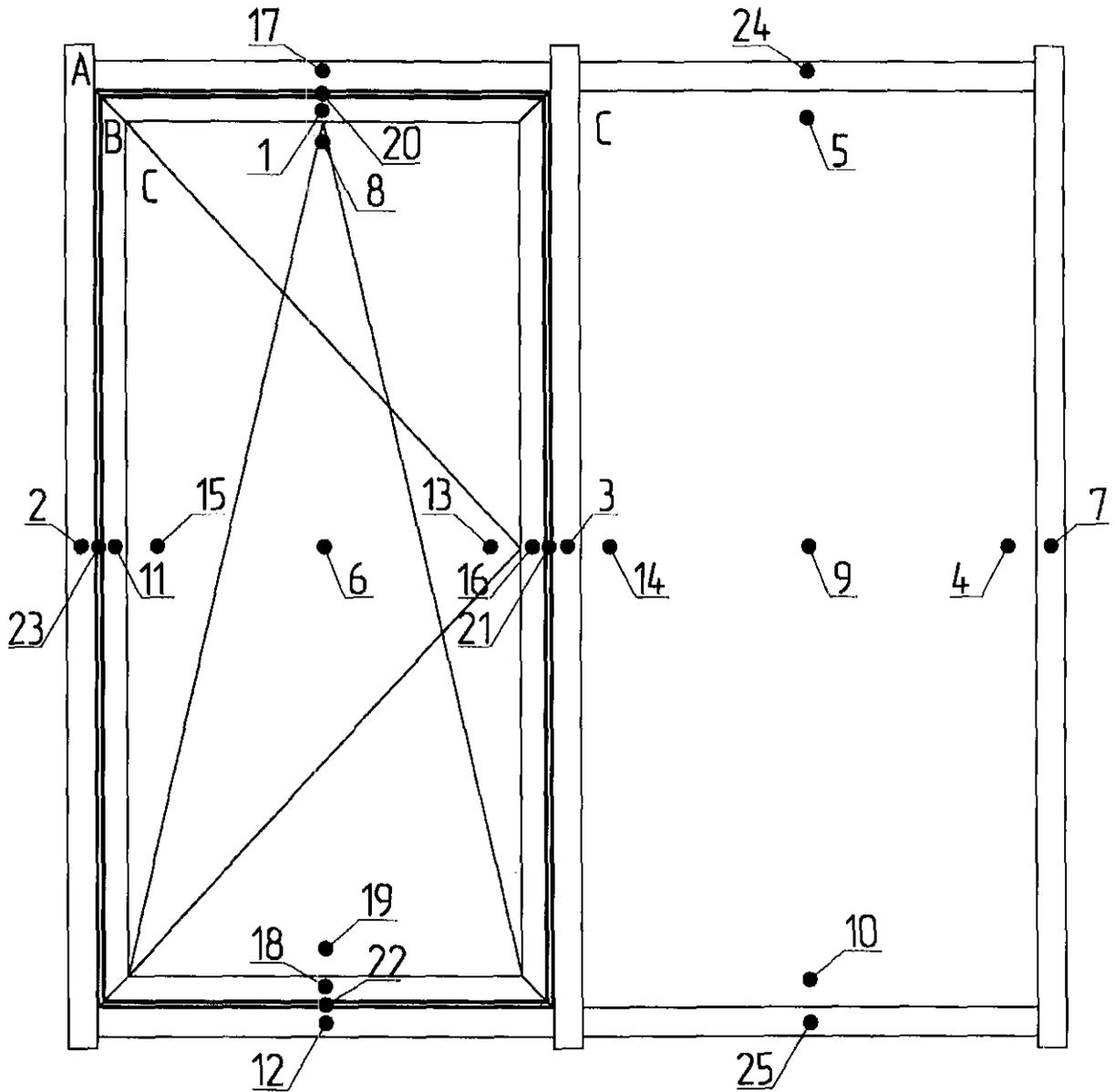
где α_v, α_n – соответственно коэффициенты теплообмена на внутренней и наружной поверхностях, равные 8,0 и 23,0 Вт/(м²·°С), R_{ki} - термическое сопротивление i -й однородной зоны испытываемого образца.

Результаты проведенных испытаний касаются только образцов, подвергнутых испытаниям.

Не разрешается полное или частичное копирование протокола испытаний без разрешения директора испытательного центра.

Схема расстановки датчиков при проведении испытаний при температуре минус 28 °С,
минус 35 °С, приведена на рис. 1.

Образец М.АLTF50/58, заполнение: стеклопакет СПД 8СИ-16Ar-6М1-14Ar-И6



Конструктивные зоны: А – рама (стойка, ригель), В – створка, С – стеклопакет.

Рис. 1 - Схема расстановки датчиков.

Результаты проведенных испытаний касаются только образцов, подвергнутых испытаниям.
Не разрешается полное или частичное копирование протокола испытаний
без разрешения директора испытательного центра.

Результаты испытаний фасадной конструкции ALTF50 со встроенным окном ALT
 W72 при температуре минус 28 °С приведены в таблице № 2.

Таблица № 2

Журнал испытаний 23.04.18

Образец: M.ALTF50/58

Температура в теплом отделении t_b : 19.4 °С

Температура в холодном отделении t_c : -28.1 °С

Номер изотермической зоны	Обозначение конструктивной зоны	Температура внутренней поверхности	Температура наружной поверхности	Перепад температур	Плотность теплового потока	Термическое сопротивление изотерм. зоны	Площадь изотерм. зоны
№я n/n	по схеме	$t_{в}$, °С	$t_{н}$, °С	Δt , °С	q , Вт/м ²	R_z , (м ² ·К)/Вт	S_z , м ²
1	B	11.8	-21.4	33.2	63.2	0.525	0.0495
2	A	14.2	-22.8	37.1	37.7	0.982	0.0835
3	A	14.0	-23.7	37.7	39.5	0.953	0.0835
4	C	13.4	-24.2	37.7	42.2	0.893	0.1270
5	C	14.5	-25.3	39.8	36.8	1.083	0.1176
6	C	13.9	-25.2	39.1	36.9	1.062	0.4043
7	A	14.3	-23.1	37.4	38.2	0.978	0.0835
8	C	14.7	-24.2	38.9	32.5	1.197	0.0870
9	C	13.3	-25.2	38.5	36.5	1.053	0.7417
10	C	11.3	-25.8	37.1	42.3	0.878	0.1176
11	B	10.8	-20.7	31.5	67.4	0.467	0.0859
12	A	12.2	-24.6	36.9	39.6	0.931	0.0393
13	C	12.8	-24.2	37.0	42.5	0.871	0.1064
14	C	12.6	-24.4	37.0	41.7	0.887	0.1270
15	C	13.3	-24.3	37.6	47.4	0.793	0.1064
16	B	10.9	-20.6	31.5	58.9	0.534	0.0859
17	A	15.2	-24.9	40.2	27.4	1.467	0.0393
18	B	9.4	-22.2	31.6	88.4	0.462	0.0495
19	C	11.5	-25.2	36.7	58.0	0.634	0.0870
20	B	11.0	-22.1	33.1	101.8	0.325	0.0314
21	B	9.4	-21.0	30.4	75.1	0.405	0.0546
22	B	8.8	-22.0	30.8	71.9	0.428	0.0314
23	B	9.4	-21.0	30.4	75.1	0.405	0.0546
24	A	15.2	-24.9	40.2	27.4	1.467	0.0393
25	A	11.8	-24.6	36.4	38.9	0.937	0.0393

Общая площадь образца: 2.8724

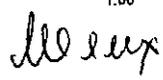
Термические сопротивления конструктивных зон

Конструктивная зона	Площадь	Термическое сопротивление	Сопротивление теплопередаче
по схеме	S_z , м ²	R_z , (м ² ·К)/Вт	R_{0z} , (м ² ·К)/Вт
A (рама)	0.4075	1.030	1.199
B (створка)	0.4429	0.449	0.618
C (стеклопакет)	2.0220	0.973	1.141
непрозрачная	0.850	0.616	0.784
прозрачная	2.022	0.973	1.141
образец в целом	2.872	0.830	0.999
с остеклением 70%	2.872	0.828	0.997

процент остекления испытанного образца: 71%

Приведенное сопротивление теплопередаче испытанного образца конструкции: 1.00 (м²·К)/Вт

Приведенное сопротивление теплопередаче образца конструкции типоразмерного ряда с 70% остеклением: 1.00 (м²·К)/Вт

Исполнитель:  /Мелник Т.Х./

Результаты проведенных испытаний касаются только образцов, подвергнутых испытаниям.
 Не разрешается полное или частичное копирование протокола испытаний
 без разрешения директора испытательного центра.

Результаты испытаний фасадной конструкции ALTF50 со встроенным окном ALT
 W72 при температуре минус 35 °С приведены в таблице № 3.

Таблица № 3

Журнал испытаний 23.04.18

Образец: M.ALTF50/58

Температура в теплом отделении $t_{в}$: 19.2 °С

Температура в холодном отделении $t_{х}$: -34.2 °С

Номер изотермической зоны	Обозначение конструктивной зоны	Температура внутренней поверхности	Температура наружной поверхности	Перепад температур	Плотность теплового потока	Термическое сопротивление изотерм. зоны	Площадь изотерм. зоны
№ п/п	по схеме	$t_{в}$, °С	$t_{н}$, °С	Δt , °С	q , Вт/м ²	R_i , (м ² ·К)/Вт	S_i , м ²
1	В	11.8	-25.6	37.3	71.1	0.525	0.0495
2	А	14.4	-27.4	41.9	43.4	0.964	0.0835
3	А	14.0	-28.5	42.5	48.3	0.800	0.0835
4	С	13.3	-28.9	42.3	47.8	0.885	0.1270
5	С	14.2	-30.2	44.4	42.7	1.039	0.1176
6	С	13.9	-30.0	43.9	42.2	1.041	0.4043
7	А	13.3	-27.8	41.1	43.2	0.951	0.0835
8	С	15.4	-28.8	44.2	38.9	1.136	0.0870
9	С	13.9	-30.0	43.9	42.5	1.033	0.7417
10	С	10.7	-30.9	41.7	53.3	0.782	0.1176
11	В	10.5	-25.1	35.6	79.5	0.448	0.0859
12	А	11.9	-29.7	41.5	46.3	0.897	0.0393
13	С	12.7	-28.9	41.6	48.7	0.854	0.1064
14	С	12.5	-29.1	41.6	48.1	0.865	0.1270
15	С	13.2	-29.0	42.2	54.6	0.773	0.1064
16	В	10.7	-24.9	35.5	69.7	0.510	0.0859
17	А	15.8	-29.9	45.7	32.5	1.406	0.0393
18	В	7.4	-27.1	34.5	80.3	0.429	0.0495
19	С	10.9	-28.0	38.9	63.8	0.610	0.0870
20	В	10.9	-26.6	37.5	123.6	0.304	0.0314
21	В	8.9	-25.4	34.3	89.7	0.382	0.0546
22	В	6.4	-26.8	33.3	82.7	0.402	0.0314
23	В	8.9	-25.4	34.3	86.9	0.394	0.0546
24	А	14.6	-29.9	44.5	37.8	1.176	0.0393
25	А	11.9	-29.7	41.5	46.7	0.890	0.0393

Общая площадь образца: 2.8724

Термические сопротивления конструктивных зон

Конструктивная зона	Площадь	Термическое сопротивление	Сопротивление теплопередаче
по схеме	S , м ²	R , (м ² ·К)/Вт	R_0 , (м ² ·К)/Вт
А (рама)	0.4075	0.974	1.142
В (створка)	0.4429	0.429	0.597
С (стеклопакет)	2.0220	0.944	1.112
непрозрачная	0.850	0.586	0.754
прозрачная	2.022	0.944	1.112
образец в целом	2.872	0.799	0.968
с остеклением 70%	2.872	0.798	0.966

процент остекления испытанного образца: 71%

Приведенное сопротивление теплопередаче испытанного образца конструкции:

0.97 (м²·К)/Вт

Приведенное сопротивление теплопередаче образца конструкции типоразмерного ряда с 70% остеклением:

0.97 (м²·К)/Вт

Исполнитель:

Мелех /Мелех Т.Х./

Результаты проведенных испытаний касаются только образцов, подвергнутых испытаниям.

Не разрешается полное или частичное копирование протокола испытаний без разрешения директора испытательного центра.

Результаты испытаний фасадной конструкции ALTF50 со встроенным окном ALT W72 при температуре минус 40 °С приведены в таблице № 4.

Таблица № 4

Журнал испытаний 23.04.18

Образец: M.ALTF50/58

Температура в теплом отделении $t_{в}$: 20 °С

Температура в холодном отделении $t_{х}$: -40.0 °С

Номер изотермической зоны	Обозначение конструктивной зоны	Температура внутренней поверхности $t_{в}$, °С	Температура наружной поверхности $t_{н}$, °С	Перепад температур Δt , °С	Плотность теплового потока q , Вт/м ²	Термическое сопротивление изотерм. зоны R_{z} , (м ² ·К)/Вт	Площадь изотерм. зоны S_z , м ²
№ п/п	по схеме	$t_{в}$, °С	$t_{н}$, °С	Δt , °С	q , Вт/м ²	R_{z} , (м ² ·К)/Вт	S_z , м ²
1	В	11.8	-27.5	39.3	78.2	0.502	0.0495
2	А	13.5	-27.4	40.9	42.8	0.956	0.0835
3	А	12.7	-29.7	42.4	49.2	0.862	0.0835
4	С	12.4	-28.9	41.3	47.6	0.868	0.1270
5	С	14.2	-30.2	44.4	42.9	1.035	0.1178
6	С	13.9	-31.6	45.5	44.0	1.034	0.4043
7	А	14.3	-27.6	42.1	44.7	0.941	0.0835
8	С	13.7	-26.8	42.5	38.4	1.107	0.0870
9	С	12.5	-32.6	45.1	44.7	1.009	0.7417
10	С	10.7	-30.9	41.7	57.8	0.721	0.1176
11	В	10.5	-29.6	40.1	89.8	0.447	0.0859
12	А	11.9	-28.7	41.5	49.8	0.834	0.0393
13	С	12.7	-28.9	41.8	53.2	0.782	0.1064
14	С	12.5	-29.1	41.6	49.7	0.837	0.1270
15	С	13.2	-29.0	42.2	55.3	0.763	0.1064
16	В	10.7	-24.9	35.5	76.2	0.467	0.0859
17	А	12.8	-29.9	42.7	35.8	1.191	0.0393
18	В	7.4	-27.1	34.5	86.5	0.399	0.0495
19	С	10.8	-30.3	41.2	70.6	0.584	0.0870
20	В	10.9	-26.6	37.5	123.4	0.304	0.0314
21	В	8.9	-25.4	34.3	90.4	0.379	0.0546
22	В	6.4	-26.8	33.3	84.3	0.394	0.0314
23	В	8.9	-29.9	38.7	89.0	0.435	0.0546
24	А	13.4	-29.7	43.1	35.8	1.203	0.0393
26	А	11.9	-28.6	40.5	53.1	0.762	0.0393

Общая площадь образца: 2.8724

Термические сопротивления конструктивных зон

Конструктивная зона	Площадь S , м ²	Термическое сопротивление R , (м ² ·К)/Вт	Сопротивление теплопередаче R_0 , (м ² ·К)/Вт
по схеме	S , м ²	R , (м ² ·К)/Вт	R_0 , (м ² ·К)/Вт
А (рама)	0.4075	0.932	1.101
В (створка)	0.4429	0.421	0.580
С (стеклопакет)	2.0220	0.917	1.086
непрозрачная	0.850	0.571	0.740
прозрачная	2.022	0.917	1.086
образец в целом	2.872	0.778	0.946
с остеклением 70%	2.872	0.776	0.945

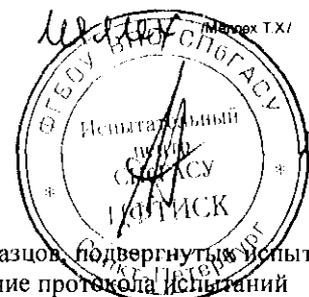
процент остекления испытанного образца: 71%

Приведенное сопротивление теплопередаче испытанного образца конструкции: 0.95 (м²·К)/Вт

Приведенное сопротивление теплопередаче образца конструкции типоразмерного ряда с 70% остеклением: 0.94 (м²·К)/Вт

Исполнитель:

Директор
 Испытательного центра ФТИСК «БЛОК»



Дацюк Т.А.

Результаты проведенных испытаний касаются только образцов, подвергнутых испытаниям.
 Не разрешается полное или частичное копирование протокола испытаний без разрешения директора испытательного центра.



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

Исх. от 20.11.2018

№ 827/61



Генеральному директору
ООО «АйСиЭм Гласс Калуга»
М.Л. Никулину

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В соответствии с договором № 61150(2018) от 26.07.2018 г. проведены испытания щебня из пеностекла, производства ООО «АйСиЭм Гласс Калуга» (Протокол контрольных испытаний №150/61/1-4 от 19.11.2018 г). Физико-механические и теплофизические показатели представленного щебня из пеностекла марки по насыпной плотности D140, фракции 30-60 мм приведены в таблице:

№ п.п	Наименование показателя	Метод испытания	Единицы измерения	Значение
1	Насыпная плотность Фракция 30-60	ГОСТ 9758 ЕН1097-3	кг/м ³	140±10
2	Плотность эксплуатационная при уплотнении на 30% (1,3:1) фракция 30-60 мм	ГОСТ 9758 ЕН1097-3	кг/м ³	180±10
3	Истинная плотность (плотность каркаса без учета пор)	ГОСТ 9758	кг/м ³	2180
4	Прочность на сжатие при уплотнении с коэф. 1,3:1 при 2% относительной деформации при 10% относительной деформации	ГОСТ 9758 ГОСТ ЕН 826	КПа	230 710
5	Изменение прочности при увлажнении	ГОСТ 9758 ГОСТ ЕН 826	-	нет
6	Водопоглощение кратковременное при полном погружении на 24 часа. фракция 30-60 мм	ГОСТ 17177 ГОСТ ЕН 1609	% об.	1,8
7	Водопоглощение длительное при полном погружении на 28 суток фракция 30-60 мм	ГОСТ 17177 ГОСТ ЕН 12087	% об.	3,2
8	Теплопроводность в засыпке при уплотнении на 30% (1,3:1) в сухом состоянии	ГОСТ Р 54853 ГОСТ 7076	Вт/(м°С)	0,076
9	Теплопроводность в засыпке при уплотнении на 30% (1,3:1) в условиях эксплуатации А	ГОСТ Р 54853 ГОСТ 7076	Вт/(м°С)	0,078
10	Теплопроводность в засыпке при уплотнении на 30% (1,3:1) в условиях эксплуатации Б	ГОСТ Р 54853 ГОСТ 7076	Вт/(м°С)	0,080
11	Морозостойкость	ГОСТ 31359	цикл	100
12	Сорбционная влажность при относительной влажности воздуха 80%, 97%	ГОСТ 24816	% мас. % мас.	0,07 0,5

Директор института

И.Л. Шубин

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

Россия, 127238, Москва, Локомотивный пр., д.21, тел.: +7 495 482 4076, факс: +7 495 482 4060, niisf@niisf.ru, www.niisf.ru



НИИСФ РААСН

г. Москва

Российская академия архитектуры и строительных наук
**Учреждение Научно-Исследовательский
 Институт Строительной Физики**

**ИСПЫТАТЕЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ
 ТЕПЛОФИЗИЧЕСКИХ И АКУСТИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ**

Аттестат аккредитации № РОСС RU.0001.22СА57. Срок действия
 аттестата аккредитации с 17 июня 2010 г по 26 февраля 2015 г

«16» сентября 2010 г

ПРОТОКОЛ СЕРТИФИКАЦИОННЫХ ИСПЫТАНИЙ № 38

Основание для проведения испытаний – Договор на проведение научно-технической работы № 10410-1 от «02» сентября 2010 г

Наименование продукции – Плиты теплоизоляционные из минеральной (каменной) ваты на синтетическом связующем «ВЕНТИ БАТТС Д», «КАВИТИ БАТТС», «РУФ БАТТС», «РУФ БАТТС Н», «РУФ БАТТС В», «РУФ БАТТС ОПТИМА», «РУФ БАТТС ЭКСТРА», «РУФ КОМБИ», «ФЛОР БАТТС», «ФАСАД БАТТС», «ФАСАД БАТТС Д», «ФАСАД ЛАМЕЛЛА»

Испытание на соответствие – Техническим Условиям на каждый тип продукции по тепло-техническим показателям

Производитель продукции – ЗАО «Минеральная Вата»

Адрес: Россия, 143980 Московская обл., г. Железнодорожный, ул. Автозаводская, д. 48А

Предъявитель образцов – ЗАО «Минеральная Вата»

Сведения об испытываемых образцах* –

Плиты теплоизоляционные из минеральной (каменной) ваты на синтетическом связующем «ВЕНТИ БАТТС Д» (ТУ 5762-015-45757203-05 с изменениями 1÷3), «КАВИТИ БАТТС» (ТУ 5762-009-45757203-00 с изменениями 1÷3), «РУФ БАТТС», «РУФ КОМБИ», «РУФ БАТТС Н», «РУФ БАТТС В» (ТУ 5762-005-45757203-99 с изменениями 1÷6), «РУФ БАТТС ОПТИМА» (ТУ 5762-020-45757203-05 с изменениями 1,2), «РУФ БАТТС ЭКСТРА» (ТУ 5762-017-45757203-05 с изменениями 1,2), «ФЛОР БАТТС» (ТУ 5762-012-45757203-02 с изменениями 1÷4), «ФАСАД БАТТС» (ТУ 5762-002-45757203-99 с изменениями 1÷3), «ФАСАД БАТТС Д» (ТУ 5762-016-45757203-05 с изменениями 1,2), «ФАСАД ЛАМЕЛЛА» (ТУ 5762-027-45757203-09 с изменением 1).

Образцы плит в количестве по 5-ти штук для каждого типа продукции вырезаны размерами 250.250.50 мм из середины плит с размерами 1000.600.50 мм. Номинальная плотность материала в сухом состоянии плит теплоизоляционных из минеральной (каменной) ваты указана в таблице заключения.

**Описание и маркировка испытанных образцов приведены по материалам, представленным ЗАО «Минеральная Вата»*

Дата получения образцов	20.08.2010 г по акту отбора образцов № 38
Регистрационные данные образцов	С-ИЛ/Минеральная Вата– Тип продукции/38
Методика испытаний	ГОСТ 7076-99, ГОСТ Р ЕН 12085-2008, ГОСТ 17177-94, СП 23-101-2004
Дата испытания образцов	(23.08÷16.09).2010 г

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Теплотехнические показатели плит теплоизоляционных из минеральной (каменной) ваты на синтетическом связующем производства ЗАО «Минеральная Вата»

Наименование продукции	Номинальная плотность материала в сухом состоянии, кг/м ³	Характеристики материалов в сухом состоянии		Расчётное массовое отношение влаги в материале, %, при условиях эксплуатации		Расчётные коэффициенты теплопроводности, Вт/м×°К, при условиях эксплуатации	
		Плотность, кг/м ³	Коэффициент теплопроводности, Вт/м×°К	А	Б	А	Б
Средняя температура образцов при испытаниях + (298±1) ⁰ К							
ВЕНТИ БАТТС Д	(52÷62)±10%	61,4	0,037	1	2	0,039	0,041
КАВИТИ БАТТС	45±10%	48,3	0,036	1	2	0,038	0,040
РУФ БАТТС	160±10%	153,0	0,040	1	2	0,042	0,043
РУФ БАТТС Н	115±10%	109,8	0,039	1	2	0,041	0,042
РУФ БАТТС В	190±10%	183,2	0,041	1	2	0,043	0,045
РУФ БАТТС ОПТИМА	(121÷136)±10%	118,9	0,038	1	2	0,040	0,042
РУФ БАТТС ЭКСТРА	(142÷154)±10%	145,3	0,038	1	2	0,039	0,041
РУФ КОМБИ	100±10%	97,7	0,038	1	2	0,040	0,042
ФЛОР БАТТС	125±10%	128,2	0,038	1	2	0,040	0,042
ФАСАД БАТТС	145±10%	134,9	0,039	1	2	0,041	0,042
ФАСАД БАТТС Д	(105÷125)±10%	115,2	0,037	1	2	0,039	0,041
ФАСАД ЛАМЕЛЛА	90±10%	94,0	0,040	1	2	0,042	0,044

Плиты теплоизоляционные из минеральной (каменной) ваты на синтетическом связующем «ВЕНТИ БАТТС Д», «КАВИТИ БАТТС», «РУФ БАТТС», «РУФ БАТТС Н», «РУФ БАТТС В», «РУФ БАТТС ОПТИМА», «РУФ БАТТС ЭКСТРА», «РУФ КОМБИ», «ФЛОР БАТТС», «ФАСАД БАТТС», «ФАСАД БАТТС Д», «ФАСАД ЛАМЕЛЛА» производства ЗАО «Минеральная Вата» соответствуют требованиям Технических Условий по испытанным показателям.

Директор НИИСФ ФААСН



Шубин И.А.

Руководитель
испытательной лаборатории

Лобанов В.А.

Офис 257, тел./факс: 482-3938
Тел. моб.: +7 (916) 693-1111

СИСТЕМА СЕРТИФИКАЦИИ ГОСТ Р

ИСПЫТАТЕЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ
теплофизических и акустических измерений НИИСФ РААСН

АКТ № 38
отбора образцов
от «20» августа 2010 г

Комиссия в составе: *Лобанов В.А., руководитель ИЛ, эксперт Системы Сертификации ГОСТ Р (сертификат № РОСС RU.0001.3109480) и*

Потапова Г.А., главный метролог НИИСФ РААСН,

назначенная «18» августа 2010 г Приказом №38 руководителя ИЛ Лобанова В.А., в присутствии и при участии *Т.В.Ратьковой, директора по развитию продукта ЗАО «Минеральная Вата»,* рассмотрела техническую документацию и образцы плит теплоизоляционных из минеральной (каменной) ваты на синтетическом связующем, изготовленных по Техническим Условиям на предприятии ЗАО «Минеральная Вата», расположенном по адресу: Россия, 143980 Московская обл., г. Железнодорожный, ул. Автозаводская, д. 48А.

Исходя из анализа представленных материалов, для проведения сертификационных испытаний комиссия отобрала следующие образцы плит размерами 250.250.50 мм:

Наименование продукции по ТУ 5762-45757203-99	Дата получения образцов	Число отобранных образцов	Проектная плотность материала в сухом состоянии, кг/м ³
«ВЕНТИ БАТТС Д»	20.08.2010 г	5	(52÷62)±10%
«КАВИТИ БАТТС»	20.08.2010 г	5	45±10%
«РУФ БАТТС»	20.08.2010 г	5	160±10%
«РУФ БАТТС Н»	20.08.2010 г	5	115±10%
«РУФ БАТТС В»	20.08.2010 г	5	190±10%
«РУФ БАТТС ОПТМА»	20.08.2010 г	5	(121÷136)±10%
«РУФ БАТТС ЭКСТРА»	20.08.2010 г	5	(142÷154)±10%
«РУФ КОМБИ»	20.08.2010 г	5	100±10%
«ФЛОР БАТТС»	20.08.2010 г	5	125±10%
«ФАСАД БАТТС»	20.08.2010 г	5	145±10%
«ФАСАД БАТТС Д»	20.08.2010 г	5	(105÷125)±10%
«ФАСАД ЛАМЕЛЛА»	20.08.2010 г	5	90±10%

Члены комиссии

В.А.Лобанов

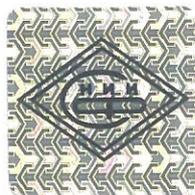
Г.А.Потапова

Т.В.Ратькова



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 0,25х0,25х0,05м (для ВЕНТИ БАТТС ОПТИМА 0,25х0,25х0,03м)

Количество испытываемых образцов: 5 штук

Методика испытаний: ГОСТ 7076-99, ГОСТ EN 12085

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

Дата испытания образцов: 19.12-30.12.2016 г.

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

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

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

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

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

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

Гагарин

В.Г. Гагарин

П.П. Пастушков

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

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

ТЕХНИЧЕСКОЕ СВИДЕТЕЛЬСТВО

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

№ 6235-21

г. Москва

Выдано

25 марта 2021 г.

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

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

ЗАЯВИТЕЛЬ ООО «Металл Фасад»
Россия, 141401, Московская область, г.Химки, Транспортный проезд,
влад.17, стр.1. Тел.: +7 (495) 572-65-664; e-mail: mf@metall-fasad.com

РАЗРАБОТЧИК ООО «Металл Фасад»
Россия, 141401, Московская область, г. Химки, Транспортный проезд,
влад.17, стр.1

**НАИМЕНОВАНИЕ
ПРОДУКЦИИ** Конструкции навесной фасадной системы с воздушным зазором
«AluWALL»

ПРИНЦИПИАЛЬНОЕ ОПИСАНИЕ ПРОДУКЦИИ - комплект изделий, состоящий из несущих кронштейнов, вертикальных направляющих из коррозионностойкой стали или оцинкованной стали с дополнительным двухсторонним антикоррозионным полимерным покрытием, теплоизоляционных изделий, ветрозащитного материала (при необходимости), облицовки в виде кассет из углеродистой стали с двухсторонним полимерным покрытием, коррозионностойкой стали, алюминиевого сплава или меди, реек Linear из углеродистой стали с двухсторонним полимерным покрытием, коррозионностойкой стали и алюминиевого сплава, деталей примыкания системы к строительному основанию и крепежных изделий.

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

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

ПОКАЗАТЕЛИ И ПАРАМЕТРЫ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ НАДЕЖНОСТЬ И БЕЗОПАСНОСТЬ ПРОДУКЦИИ - форма и размеры конструктивных элементов – в соответствии с альбомом технических решений и рабочими чертежами, представленными заявителем, показатели прочности и устойчивости – в соответствии с результатами прочностных расчетов системы для соответствующих значений ветровой нагрузки в районе строительства с учетом пульсационной составляющей, класс пожарной опасности - К0 при соблюдении условий, приведенных в приложении, максимальная толщина слоя теплоизоляции - 250 мм, расстояние между поверхностью утеплителя и направляющими каркаса – не менее 20 мм.

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

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

Приложение: заключение Федерального автономного учреждения «Федеральный центр нормирования, стандартизации и технической оценки соответствия в строительстве» (ФАУ «ФЦС») от 12 марта 2021 г. на 16 л.

Настоящее техническое свидетельство о подтверждении пригодности продукции указанного наименования действительно до 01 марта 2023 г.

Заместитель Министра
строительства и жилищно-
коммунального хозяйства
Российской Федерации



Д.А. Волков

Зарегистрировано 25 марта 2021 г., регистрационный № 6235-21,
заменяет ранее действовавшее техническое свидетельство № 4669-15 от 10 сентября 2015 г.

Пригодность продукции указанного наименования впервые была подтверждена техническим свидетельством № ТС-07-1405-06 от 19 июня 2006 г.

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



Аттестат аккредитации
№ RA.RU.21CT39

Зарегистрирован в реестре аккредитованных лиц
20.05.2015 г.



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

Испытательный центр СПбГАСУ
Центр физико-технических испытаний строительных конструкций
ПРОТОКОЛ ОПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

Протокол № 1/5 (4-09-2/58-19) от 17.01.2020 г.

1. Объект испытаний: *Фасадная конструкция ALT F50 с глухим заполнением из алюминиевых профилей СООО «АлюминТехно» размером 1500x2000 мм (ширина, высота), светопрозрачное заполнение СПД 8СИЗак.-14Ar-4M1-14Ar-ИБзак., рамка Хроматек Ультра*
2. Цель испытаний: *определяющие испытания на соответствие требованиям ГОСТ 23166-99.*
3. Производитель продукции: *СООО «АлюминТехно», Республика Беларусь, СЭЗ «Минск», Минская область, Минский район, ул. Селицкого, 12-211.*
4. Организация-заказчик: *СООО «АлюминТехно».*
5. Основание для проведения испытаний: *договор № 4-09-2/19/58 от 24.11.2019 г.*
6. Дата проведения испытаний: *21.11.2019 – 15.12.2019 г.*
7. Регистрационные данные ИЦ: *образец ОФ-ОІ.АLTF50/2-3*
8. Дата отбора образцов: *28.10.2019 г., без акта отбора.*
9. Количество отобранных образцов: *1 шт.*
10. Место отбора образцов: *СООО «АлюминТехно», отбор образцов проведён в соответствии с требованиями ГОСТ 26602.1-99.*
11. Условия проведения испытаний: *климатическая камера-температура в холодном отсеке – минус 25 ±1 °С, минус 32±1 °С, температура в теплом отсеке +19 ± 1 °С, влажность в помещении 50 ±5 %.*
12. Используемые приборы:

№	Наименование СИ, тип, марка	Заводской номер	Сведения о поверке
1	Измеритель теплопроводности многоканальный ИТ-2-96	№ 31490-06	Свидетельство о поверке № 210-13296 действительно до 10.03.2020 г.
2	Гигрометр психометрический типа ВИТ	36	первичная поверка до 20.12.2019

13. Методика проведения испытаний: *ГОСТ 26602.1-99.*

Результаты проведенных испытаний касаются только образцов, подвергнутых испытаниям.
Не разрешается полное или частичное копирование протокола испытаний
без разрешения директора испытательного центра.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ:

Приведенное сопротивление теплопередаче фасадной конструкции **ALT F50** с глухим заполнением из алюминиевых профилей ООО «АлюминТехно» размером 1500x2000 мм, светопрозрачное заполнение **СПД 8СИзак.-14Ar-4M1-14Ar-Ибзак.** с остеклением **89%** составляет:

- при температуре минус 25 °С, $R_o = 0,89 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$,
- при температуре минус 32 °С, $R_o = 0,88 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$,
- при температуре минус 40 °С, $R_o = 0,87 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$,

Сопротивление теплопередаче по центру стеклопакета СПД 8СИзак.-14Ar-4M1-14Ar-Ибзак.:

- при температуре минус 25 °С, $R_o = 1,20 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$,
- при температуре минус 32 °С, $R_o = 1,18 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$,
- при температуре минус 40 °С, $R_o = 1,16 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$,

По приведенному сопротивлению теплопередаче конструкция относится к классу **A1** согласно ГОСТ 23166-99 п.4.7.1.

Приведенное сопротивление теплопередаче фасадной конструкции **ALT F50** из алюминиевых профилей ООО «АлюминТехно» типоразмерного ряда со светопрозрачным заполнением **СПД 8СИзак.-14Ar-4M1-14Ar-Ибзак.** с остеклением **70%** составляет:

- при температуре минус 25 °С, $R_o = 0,75 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$,
- при температуре минус 32 °С, $R_o = 0,74 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$,
- при температуре минус 40 °С, $R_o = 0,73 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$,

По приведенному сопротивлению теплопередаче конструкция относится к классу **B1** согласно ГОСТ 23166-99 п.4.7.1.

Результаты испытаний приведены в Приложении № 1

Директорцентра ФТИСК «БЛОК»



Дацюк Т.А.

Результаты проведенных испытаний касаются только образцов, подвергнутых испытаниям.
Не разрешается полное или частичное копирование протокола испытаний без разрешения директора испытательного центра.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Заказчиком для проведения испытаний представлен 1 образец - ОI.ALTF50/2-3 - фасадной конструкции ALT F50 с глухим заполнением из алюминиевых профилей ООО «АлюминТехно» размером 1500x2000 мм (ширина, высота), светопрозрачное заполнение СПД 8СИзак.-14Ar-4M1-14Ar-Ибзак.

Характеристики образца приведены в таблице 1.

Таблица 1

Обозначение образца для испытаний	ОI.ALTF50/2-3
Наименование образца	Фрагмент фасада ALT F50 с глухим заполнением
Размер образца, мм	1500 x 2000(Н)
Профиль фасадной стойки	АУРС.F50.0105
Профиль фасадного ригеля	АУРС.F50.0248
Формула стеклопакета прозрачной части	СПД 8СИзак.-14 Ar-4M1-14Ar-Ибзак. (46 мм), рамка Хроматек Ультра

Испытания по определению сопротивления теплопередаче проводились согласно ГОСТ 26602.1-99 в климатической камере СПБГАСУ.

В холодном отсеке при проведении испытаний поддерживалась температура воздуха минус 25 ± 1 °С или минус 32 ± 1 °С, в теплом отсеке – температура воздуха 19 ± 1 °С при относительной влажности 50 ± 5 %.

Датчики теплового потока и термопары устанавливались в термически однородных зонах конструкции. Схема расстановки датчиков приведена на рис.1.

Измерение тепловых потоков проводилось согласно ГОСТ 25380-2014. Тарировка датчиков теплового потока проводилась при поверке прибора ИТ-2-96.

Приведенное сопротивление теплопередаче определялось согласно ГОСТ 26602.1-99 по формуле:

$$R_k^{np} = \frac{1}{\alpha_v} + \frac{\sum_{i=1}^n F_i}{\sum_i (F_i / R_{ki})} + \frac{1}{\alpha_n}$$

где α_v , α_n – соответственно коэффициенты теплоотдачи на внутренней и наружной поверхностях, равные 8,0 и 23,0 Вт/(м²·°С), R_{ki} – термическое сопротивление i -й однородной зоны испытываемого образца; F_i – площади однородных зон.

Схема расстановки датчиков при проведении испытаний приведена на рис. 1.

Результаты проведенных испытаний касаются только образцов, подвергнутых испытаниям.
 Не разрешается полное или частичное копирование протокола испытаний без разрешения директора испытательного центра.

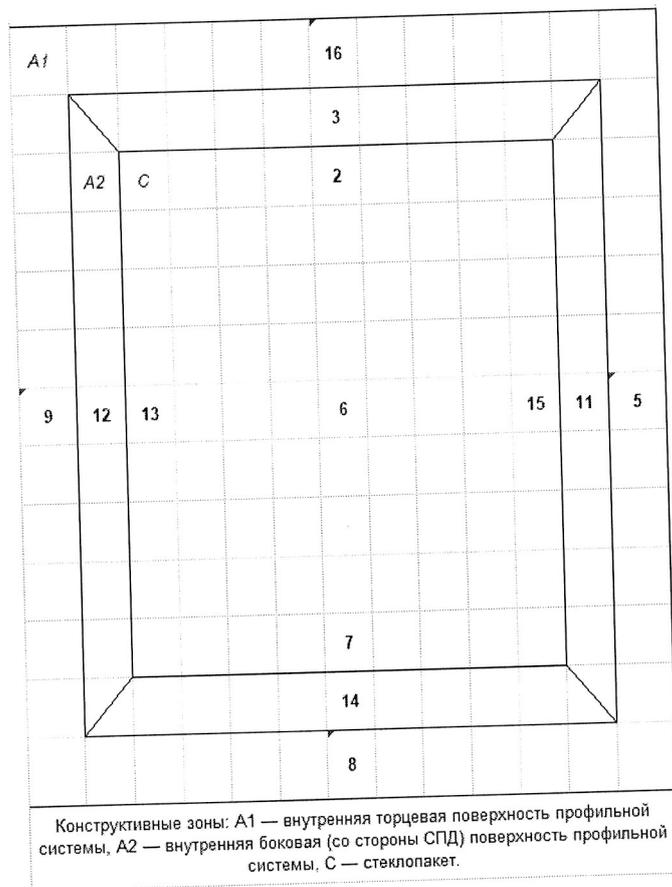


Рис. 1 - Схема расстановки датчиков

Результаты испытаний фасадной конструкции ALT F50 с глухим заполнением из алюминиевых профилей ООО «АлюминТехно» при температуре при температуре минус 25 °С приведены в таблице 2.

Результаты проведенных испытаний касаются только образцов, подвергнутых испытаниям.
Не разрешается полное или частичное копирование протокола испытаний без разрешения директора испытательного центра.

Журнал испытаний от 30.11.19

Образец OI.ALTF50/2-3

Температура в теплом отделении $t_{в}$:		21,4°C							
Температура в холодном отделении $t_{х}$:		-25,9°C							
Номер изотермической зоны	Обозначение конструктивной зоны	Температура внутренней поверхности	Температура наружной поверхности	Перепад температур	Плотность теплового потока	Термическое сопротивление изотерм. зоны	Сопротивл. теплопередаче изотерм. зоны	Площадь изотерм. зоны	
№ п/п	по схеме	$t_{в}, °C$	$t_{х}, °C$	$\Delta t, °C$	$q, Вт/м^2$	$R_{i}, (м^2·K)/Вт$	$R_{oi}, (м^2·K)/Вт$	$S_i, м^2$	
2	С	18,5	-21,4	39,9	34,3	1,166	1,335	0,21000	
3	A2	18,6	-25,3	43,9	29,7	-	-	-	
5	A1	17,9	-21,8	39,7	46,2	0,273	0,441	0,10000	
6	С	18,0	-22,9	40,9	40,3	1,016	1,185	1,92000	
7	С	14,2	-23,3	37,6	65,5	0,573	0,742	0,21000	
8	A1	16,7	-21,8	38,5	90,1	0,185	0,353	0,07000	
9	A1	17,4	-21,0	38,5	44,0	0,259	0,428	0,10000	
11	A2	17,7	-25,3	42,9	37,4	-	-	-	
12	A2	17,1	-25,2	42,3	39,1	-	-	-	
13	С	16,2	-22,2	38,4	48,8	0,786	0,955	0,16000	
14	A2	14,8	-24,8	39,6	41,9	-	-	-	
15	С	15,9	-22,7	38,6	47,5	0,813	0,982	0,16000	
16	A1	19,2	-20,5	39,7	42,6	0,324	0,493	0,07000	
Общая площадь образца:								3,00000	
Термические сопротивления конструктивных зон									
Конструктивная зона		Площадь	Термическое сопротивление	Сопротивление теплопередаче					
по схеме		$S, м^2$	$R, (м^2·K)/Вт$	$R_{o}, (м^2·K)/Вт$					
А (рама)		0,340	0,252	0,421					
С (стеклопакет)		2,660	0,938	1,106					
непрозрачная		0,340	0,252	0,421					
прозрачная		2,660	0,938	1,106					
образец в целом		3,000	0,717	0,886					
Процент остекления				89%					
Приведенное сопротивление теплопередаче испытанного образца конструкции							0,886	$(м^2·K)/Вт$	
									Меллех Т.Х.



Результаты испытаний фасадной конструкции ALT F50 с глухим заполнением из алюминиевых профилей ООО «АлюминТехно» при температуре при температуре минус 32 °С приведены в таблице 3.

Результаты проведенных испытаний касаются только образцов, подвергнутых испытаниям.
 Не разрешается полное или частичное копирование протокола испытаний без разрешения директора испытательного центра.

Журнал испытаний от 30.11.19

Образец OI.ALTF50/2-3

Температура в теплом отделении $t_{в}$:		19,6°C						
Температура в холодном отделении $t_{х}$:		-32,3°C						
Номер изотермической зоны	Обозначение конструктивной зоны	Температура внутренней поверхности	Температура наружной поверхности	Перепад температур	Плотность теплового потока	Термическое сопротивление изотерм. зоны	Сопротивл. теплопередаче изотерм. зоны	Площадь изотерм. зоны
№ п/п	по схеме	$t_{в}, °C$	$t_{х}, °C$	$\Delta t, °C$	$q, Вт/м^2$	$R_i, (м^2·К)/Вт$	$R_{от}, (м^2·К)/Вт$	$S_i, м^2$
2	С	16,4	-27,2	43,6	39,2	1,113	1,282	0,21000
3	A2	16,6	-31,6	48,1	28,4	-	-	-
5	A1	15,8	-27,8	43,6	54,0	0,284	0,452	0,10000
6	С	15,6	-29,0	44,6	45,0	0,991	1,160	1,92000
7	С	11,5	-29,5	41,0	74,1	0,554	0,722	0,21000
8	A1	14,4	-27,8	42,2	87,2	0,184	0,352	0,07000
9	A1	15,2	-26,9	42,1	52,1	0,258	0,427	0,10000
11	A2	15,5	-31,5	47,0	37,4	-	-	-
12	A2	14,8	-31,5	46,2	41,5	-	-	-
13	С	13,8	-28,2	42,0	54,0	0,777	0,946	0,16000
14	A2	12,6	-31,0	43,6	51,3	-	-	-
15	С	13,7	-28,7	42,3	53,3	0,794	0,963	0,16000
16	A1	17,4	-26,3	43,6	54,7	0,332	0,500	0,07000
Общая площадь образца:								3,00000
Термические сопротивления конструктивных зон								
Конструктивная зона	Площадь	Термическое сопротивление	Сопротивление теплопередаче					
по схеме	$S, м^2$	$R, (м^2·К)/Вт$	$R_{в}, (м^2·К)/Вт$					
A (рама)	0,340	0,256	0,424					
С (стеклопакет)	2,660	0,914	1,082					
непрозрачная	0,340	0,256	0,424					
прозрачная	2,660	0,914	1,082					
образец в целом	3,000	0,707	0,876					
Процент остекления			89%					
Приведенное сопротивление теплопередаче испытанного образца конструкции:				0,876	$(м^2·К)/Вт$			

Исполнитель:  Меньх Т.Х.

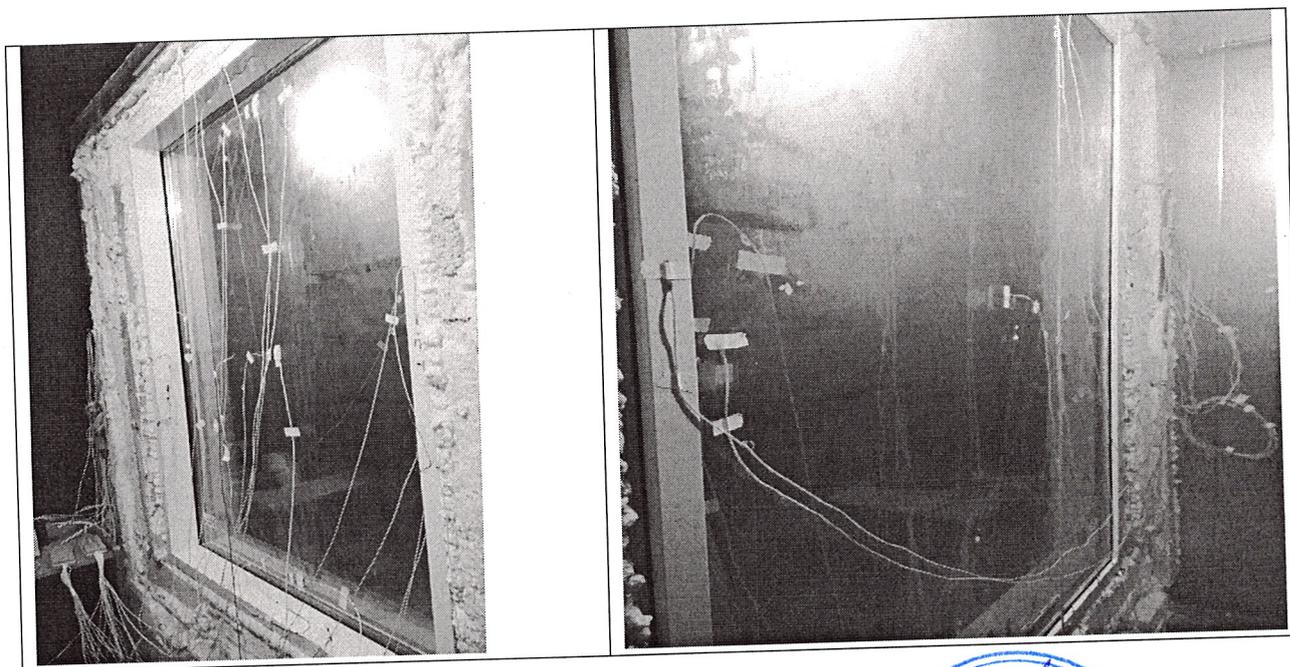

Пересчет приведенного сопротивления теплопередаче фасадной конструкции ALT F50 с глухим заполнением при температуре минус 40 °C приведен в таблице 4.

Результаты проведенных испытаний касаются только образцов, подвергнутых испытаниям.
 Не разрешается полное или частичное копирование протокола испытаний без разрешения директора испытательного центра.

Образец ОI.ALTF50/2-3

Термические сопротивления конструктивных зон			
Конструктивная зона	Площадь	Термическое сопротивление	Сопротивление теплопередаче
по схеме	$S, \text{ м}^2$	$R, (\text{м}^2 \cdot \text{К})/\text{Вт}$	$R_0, (\text{м}^2 \cdot \text{К})/\text{Вт}$
А (рама)	0,340	0,259	0,427
С (стеклопакет)	2,660	0,896	1,064
непрозрачная	0,340	0,259	0,427
прозрачная	2,660	0,896	1,064
образец в целом	3,000	0,700	0,869
Процент остекления:			89%
Приведенное сопротивление теплопередаче испытанного образца конструкции:			0,869 $(\text{м}^2 \cdot \text{К})/\text{Вт}$
Исполнитель:			Меллех Т.Х.

2. Фотография образца фасадной конструкции ALT F50 с установленными термопарами и тепломерами приведена на рис. 2.



Директор центра ФТИСК «БЛОК»



Дашок Т.А.

Результаты проведенных испытаний касаются только образцов, подвергнутых испытаниям.
 Не разрешается полное или частичное копирование протокола испытаний
 без разрешения директора испытательного центра.