

ООО “ УРАЛПРОЕКТДУБРАВА”
Свидетельство № 0022-10.16-05 от 07 октября 2016г.

**Комплекс жилых домов переменной этажности со встроенными
нежилыми помещениями и подземным паркингом в квартале
улиц Уральская-Смазчиков-Омская в Кировском районе
г. Екатеринбурга**

1 этап строительства

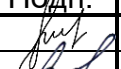
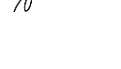
Проектная документация

**Раздел 10(1) Мероприятия по обеспечению соблюдения требований
энергетической эффективности и требований оснащённости зданий,
строений и сооружений приборами учета используемых энергетиче-
ских ресурсов**

Корректировка 1,3,4

04-18-П-ЭЭ

Том 10(1)

Изм.	№ док.	Подп.	Дата
1	100-18		11.18
2	106-19		11.19
3	105-20		11.20

ООО "УРАЛПРОЕКТДУБРАВА"

Свидетельство № 0022-10.16-05 от 07 октября 2016г.

**Комплекс жилых домов переменной этажности со встроенными
нежилыми помещениями и подземным паркингом в квартале
улиц Уральская-Смазчиков-Омская в Кировском районе
г. Екатеринбурга**

1 этап строительства

Проектная документация

Раздел 10(1) Мероприятия по обеспечению соблюдения требований
энергетической эффективности и требований оснащенности зданий,
строений и сооружений приборами учета используемых энергетиче-
ских ресурсов

Корректировка 1,3,4

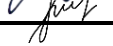
04-18-П-ЭЭ

Том 10(1)

Главный инженер проекта



И.В. Гоштейн

Изм.	№ док.	Подп.	Дата
1	100-18		11.18
2	106-19		11.19
3	105-20		11.20

2018

Взам.	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

СОДЕРЖАНИЕ ТОМА 10(1)

Обозначение	Наименование	Примечание
04-18-П-ЭЭ.С	Содержание тома	Изм.1,2,3
04-18-П-ЭЭ.ПЗ	Пояснительная записка	Изм.1(Зам.),2,3
	1 Общие сведения	Изм.2,3
	2 Сведения о потребности 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	Изм.2,3
	3 Сведения об источниках энергетических ресурсов, их характеристиках (в соответствии с техническими условиями), о параметрах энергоносителей, требованиях к надежности и качеству поставляемых энергетических ресурсов	Изм.2
	4 Перечень мероприятий по резервированию электроэнергии и описание решений по обеспечению электроэнергией электроприемников в соответствии с установленной классификацией в рабочем и аварийном режимах	
	5 Сведения о показателях энергетической эффективности объекта капитального строительства, в том числе о показателях, характеризующих годовую удельную величину расхода энергетических ресурсов в объекте капитального строительства	Изм.2,3
	6 Сведения о классе энергетической эффективности и о повышении энергетической эффективности	Изм.2,3
	7 перечень мероприятий по обеспечению соблюдения установленных требований энергетической эффективности и требований оснащенности зданий, строений и сооружений приборами учета используемых энергетических ресурсов, 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	
	8 Описание и обоснование принятых архитектурных, конструктивных, функционально-технологических и инженерно-технических решений, направленных на повышение энергетической эффективности объекта капитального строительства	Изм.2,3

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

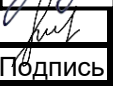
3	-	-	105-20		11.20
2	-	-	106-19		12.19
1	-	-	100-18		11.18
Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подпись	Дата
Составил		Кабиокова			06.18
Проверил		Баишева			06.18
Н. контр.		Гоштейн			06.18

04-18-П-ЭЭ.С

Содержание тома

Стадия	Лист	Листов
П	1	2
ООО «Уралпроектдубрава»		

	9 Предполагаемое к применению оборудование, изделия, материалы, позволяющие исключить нерациональный расход энергии и ресурсов	Изм.2
	10 Описание мест расположения приборов учета используемых энергетических ресурсов, устройств сбора и передачи данных от таких приборов	Изм.2,3
	11 описание и обоснование применяемых систем автоматизации и диспетчеризации и процессов регулирования отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха	
	12 Описание схемы прокладки наружного противопожарного водопровода	Изм.2,3
	13 Сведения об инженерных сетях и источниках обеспечения строительной площадки водой, электроэнергией, тепловой энергией	
	<u>Прилагаемые материалы</u>	
04-18-П-ЭЭ.ЭП	Энергетический паспорт. Жилой дом №1.1	Изм.1,2
04-18-П-ЭЭ.ЭП1	Энергетический паспорт. Жилой дом №1.2	Изм.2(Нов.)
04-18-П-ЭЭ.ЭП2	Энергетический паспорт. Жилой дом №1.3	Изм.3(Нов.)
04-18-П-АР.Р2	Теплотехнический расчет	Изм.1,2,3,4

Инв. №	Взам. инв. №		Подпись и дата			
	3	-	-	105-20		11.20
	2	-	-	106-19		11.19
	1	-	-	100-18		11.18
	Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подпись	Дата
04-18-П-ЭЭ.С						Лист
						2

1 Общие сведения

Объемно-планировочные решения

Жилой дом переменной этажности со встроенными нежилыми помещениями и подземным паркингом расположен в квартале улиц Уральская-Смазчиков-Омская в Кировском районе г. Екатеринбурга.

Проектируемый объект представляет собой жилой дом переменной этажности, размещенный на едином стилобате, формирующий общественное пространство улицы с одной стороны и изолирующий при этом внутренний двор для жителей.

Рельеф понижается в сторону ул. Смазчиков, поэтому стилобат с южной и юго-восточной сторон частично заглублен в землю.

Под стилобатом размещен подземный паркинг. Въезд в паркинг предусмотрен с северо-восточной стороны с улицы Омская и с юго-западной стороны с ул. Уральская.

Строительство жилого дома предполагается в 1 этап:

– Разноэтажный жилой дом со встроенными помещениями коммерческого назначения на минус 1-ом и 1-ом этажах и 1-уровневым подземным паркингом манежного типа в стилобате. Жилой дом №1.1;

– Разноэтажный жилой дом со встроенными помещениями коммерческого назначения на минус 1-ом этаже и 2-уровневым подземным паркингом манежного типа в стилобате. Жилой дом №1.2;

– Разноэтажный жилой дом со встроенными помещениями коммерческого назначения на минус 1-ом этаже и 1-ом этажах и 1-уровневым подземным паркингом манежного типа в стилобате. Жилой дом №1.3.

В жилом доме №1.1 на отм. минус 3,600, минус 3,300 и минус 2,000 запроектированы нежилые помещения общественного назначения №1, №2, №3.

В жилом доме №1.2 нежилые помещения общественного назначения №1-7 размещены в цокольном этаже на отм. минус 3,300, минус 3,000 жилого дома

В жилом доме №1.3 нежилые помещения общественного назначения №1-7 размещены на отм. минус 1,000, минус 2,800 жилого дома.

Средняя за отопительный период расчетная температура воздуха в помещениях $t_{\text{общ}} = +18^\circ\text{C}$.

Согласно п.7.2.15 СП 54.13330.2011, встроенные помещения имеют изолированные от жилых частей домов входы.

С 1 по 25 этажи в жилом доме №1.1 запроектированы 1, 2, 3 и 4х комнатные квартиры.

С 1 по 15 этажи в 1 секции и с 1 по 10 этаж 2 секции в жилом доме № 1.2 запроектированы квартиры и квартиры-студии.

Со 2 по 15 этажи в 1 секции и со 2 по 7 этаж 2 секции в жилом доме № 1.3 запроектированы квартиры и квартиры-студии.

Средняя за отопительный период расчетная температура воздуха в помещениях $t_{\text{жил}} = +20^\circ\text{C}$.

Высота жилых помещений от пола до потолка принята 2,7м.

Класс функциональной пожарной опасности жилых домов – Ф1.3.

В МОП жилых домов средняя за отопительный период расчетная температура воздуха в помещениях $t_{\text{под}} = +15^\circ\text{C}$.

3	4	-	105-20		11.20
2	-	Зам.	106-19		11.19
1	Все	Зам.	100-18		11.18
Изм.	Кол.у	Лист	№ док	Подп.	Дата
Разраб.		Кабиокова			06.18
Пров.		Баишева			06.18
Н.контр.		Гоштейн			06.18

04-18-П-ЭЭ.ПЗ

Пояснительная
записка

Стадия	Лист	Листов
П	1	24
ООО «УРАЛПРОЕКТДУБРАВА»		

Согласовано:

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Подземный паркинг разделен на 3 пожарных отсека:

- 1 пожарный отсек в планировочных осях 1-7/Д-Л
- 2 пожарный отсек в планировочных осях 1-11/А-Е
- 3 пожарный отсек в планировочных осях 7/1-13 / А/1-Л/1

Средняя за отопительный период расчетная температура воздуха в помещениях $t_{\text{под}} = +10^\circ\text{C}$.

Класс функциональной пожарной опасности – Ф5.2

Тип паркинга - встроенный, подземный, отапливаемый;

Количество этажей: 1 пожарный отсек – 1; 2 пожарный отсек – 2; 3 пожарный отсек – 1.

Высота помещений автостоянки от пола до потолка – переменная, не менее 2,3м.

Конструктивная схема здания

Конструктивные решения принимались исходя из объемно-планировочных решений здания и требований заказчика к конструкциям, а также в соответствии с действующими строительными нормами и правилами, ведомственными нормативными документами, обеспечивающими безопасную эксплуатацию здания и, в случае необходимости, безопасную эвакуацию людей из помещений. Конструктивные решения учитывают особенности площадки строительства, климатические, геологические и гидрогеологические условия.

Конструктивная схема жилых домов – монолитный, железобетонный, безригельный, безкапитальный каркас.

Рассматриваемый вариант конструктивной схемы принят по следующим причинам:

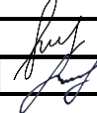
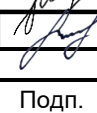
- возможность возведения здания специализированными подрядными организациями без совмещения производства бетонных работ и кладки
- отработанной у заказчика технологией возведения жилых домов с монолитным каркасом
- свобода архитектурно-планировочных решений

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	3	-	Зам.	105-20		11.20	
			2	-	Нов.	106-19		11.19	
			1.Изм.	Копуч	Лист	Недок	Подп.	Дата	
04-18-П-ЭЭ.ПЗ									Лист

Основные технико-экономические показатели

Наименование показателей	1 этап строительства Жилой дом №1.1		
	Дом №1.1	Подземный паркинг	Всего
Площадь застройки (надземная часть), м ²	1124,0		1124,0
Общая площадь здания, м ²	18842,30	2009,20	20815,50
Строительный объем, м ³ , в том числе:	68352,00	7730,00	76082,00
выше 0.000	63615,00	-	63615,00
ниже 0.000	4737,00	7730,00	12467,00
Общая площадь квартир, м ²	12537,80	-	12537,80
Количество этажей, в том числе:	27		27
наземных	25	-	25
Подземных(цокольный, подвальный)	2	1	2
Количество квартир, в том числе:	201	-	201
1-комнатные	52	-	52
2-комнатные	93	-	93
3-комнатные с кух-ней-нишей	7	-	7
3-комнатные	48	-	48
4-комнатные	1	-	1
Количество жителей	418	-	418
Площадь нежилых помещений общественного назначения, м ² , в том числе:	679,20	-	679,20
Нежилое помещение общественного назначения №1, м ²	128,60	-	-
Нежилое помещение общественного назначения №2, м ²	256,30	-	-
Нежилое помещение общественного назначения №3, м ²	294,30	-	-
Площадь нежилых помещений на отм. минус 6.200	-	24,60	24,60
Количество м/мест в паркинге. в т.ч.	-	53	53
для МГН на колясках	-	3	3

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

3	-	Зам.	105-20		11.20
2	-	Нов.	106-19		11.19
1.Изм.	Копуч	Лист	Недок	Подп.	Дата

04-18-П-ЭЭ.ПЗ

Лист
2.1

Наименование показателей	1 этап строительства Жилой дом №1.2			
	Секция 1	Секция 2	Подземный паркинг	Всего
Площадь застройки (надземная часть), м ²	2618,80		-	2618,80
Общая площадь здания, м ²	17679,10	6053,70	2629,70	26362,50
Строительный объем, м ³ , в том числе:	52941,90	17730,30	9460,70	80132,90
выше 0.000	48069,00	15831,00	-	63900,00
ниже 0.000	4872,90	1899,30	9460,70	16232,90
Общая площадь квартир, м ²	10105,10	3411,30	-	13516,40
Количество этажей, в том числе:	17	12	-	17-12
наземных	15	10	-	15-10
Подземных(цокольный, подвальный)	2	2	2	2
Количество квартир, в том числе:	180	51	-	231
Квартиры-студии	17	1	-	18
1-комнатные	70	10	-	80
2-комнатные с кухней-нишей	15	1	-	16
2-комнатные	50	21	-	71
3-комнатные с кухней-нишей	4	-	-	4
3-комнатные	23	18	-	41
5-комнатные	1	-	-	1
Количество жителей	340	114	-	454
Площадь нежилых помещений общественного назначения, м ² , в том числе:	743,00	207,70	-	950,7
Нежилое помещение общественного назначения №1, м ²	206,20	-	-	-
Нежилое помещение общественного назначения №2, м ²	133,50	-	-	-
Нежилое помещение общественного назначения №3, м ²	121,70	-	-	-
Нежилое помещение общественного назначения №4, м ²	140,90	-	-	-
Нежилое помещение общественного назначения №5, м ²	140,70	-	-	-
Нежилое помещение общественного назначения №6, м ²	-	54,70	-	-

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

3	-	Нов.	105-20		11.20
1.Изм.	Копуч	Лист	Недок	Подп.	Дата

04-18-П-ЭЭ.ПЗ

Нежилое помещение общественного назначения №7, м ²	-	153,00	-	-
Площадь нежилых помещений на отм. минус 6.700, минус 6.400	315,70	230,00	59,00	604,70
Площадь индивидуальных помещений для хранения велосипедов	-	174,60	-	174,60
Количество м/мест в паркинге. в т.ч.	-	-	83	83
для МГН на колясках	-	-	4	4

Наименование показателей	1 этап строительства Жилой дом №1.3			
	Секция 1	Секция 2	Подземный паркинг	Всего
Площадь застройки (надземная часть), м²	1 950,00		-	1 950,00
Общая площадь здания, м²	15048,00	5709,80	2938,80	23 696,60
Строительный объем, м³, в том числе:	36 622,30	20 803,70	15 321,30	72 747,3
выше 0.000	36 622,30	18 440,00	-	55 062,3
ниже 0.000	-	2 363,70	15 321,30	17 685,00
Общая площадь квартир, м²	9 826,10	3 601,30	-	13 427,40
Количество этажей, в том числе:	16	9	-	16-9
наземных	15	7	-	15-7
Подземных (цокольный, подвальный)	1	2	1	1-2
Количество квартир, в том числе:	167	74	-	241
Квартиры-студии	7	25	-	32
1-комнатные	49	22	-	71
2-комнатные с кухней-нишей	20	1	-	21
2-комнатные	29	14	-	43
3-комнатные с кухней-нишей	40	7	-	47
3-комнатные	21	-	-	21
4-комнатные	1	6	-	7
Количество жителей	327	121	-	448
Площадь нежилых помещений общественного назначения, м², в том числе:	339,40	630,80	-	970,20
Нежилое помещение общественного назначения №1, м ²	123,30	-	-	-
Нежилое помещение общественного назначения №2, м ²	115,90	-	-	-

Изм.	Копуч	Лист	Недок	Подп.	Дата
3	-	Нов.	105-20		11.20

04-18-П-ЭЭ.ПЗ

Лист

2.3

Нежилое помещение общественного назначения №3, м ²	100,20	-	-	-
Нежилое помещение общественного назначения №4, м ²		214,00	-	-
Нежилое помещение общественного назначения №5, м ²		176,50	-	-
Нежилое помещение общественного назначения №6, м ²		107,70	-	-
Нежилое помещение общественного назначения №7, м ²		132,60	-	-
Площадь индивидуальных помещений для хранения велосипедов	-	25,30	-	25,30
Количество м/мест в паркинге	-	-	75	75

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист 2.4	
3	-	Нов.	105-20		11.20	04-18-П-ЭЭ.ПЗ				
1.Изм.	Копуч	Лист	Недок	Подп.	Дата					

Согласно ГОСТ 30494 расчетная средняя температура внутреннего воздуха основных помещений принимается $t_{int} = +21^{\circ}\text{C}$. Температура внутреннего воздуха в помещениях подвала, чердака и паркинга принимаются $t_c = +10^{\circ}\text{C}$.

При теплотехнических расчетах климатические параметры района строительства принимаются по СП 131.13330.2012 для условий г. Екатеринбурга:

- средняя температура наиболее холодной пятидневки $t_b = \text{минус } 32^{\circ}\text{C}$;
- средняя температура отопительного периода $t_{ot} = \text{минус } 5,4^{\circ}\text{C}$;
- продолжительность отопительного периода $z_{ot} = 221 \text{ сут.}$

Градусо-сутки отопительного периода в соответствии с СП 50.13330.2012 для данных климатических характеристик и параметров микроклимата составят:

$$\text{ГСОП}_{\text{ж}} = (t_b - t_{ot}) \times z_{ot} = (21 + 5,4) \times 221 = 5834^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут.}$$

$$\text{ГСОП}_{\text{п}} = (t_b - t_{ot}) \times z_{ot} = (10 + 5,4) \times 221 = 3403,4^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут.}$$

2 Сведения о потребности объекта капитального строительства в топливе, тепловой энергии, воде, горячей воде для нужд горячего водоснабжения и электрической энергии

	Жилой дом №1	Жилой дом №2	Жилой дом №3
1. Электроснабжение			
Нагрузка на шинах ТП 0,4кВ			
в т.ч. I секция шин	232,1 кВт	242,9 кВт	253,7кВт
в т.ч. II секция шин	204,0 кВт	216,5 кВт	215,9кВт
2. Водоснабжение			
2.1 Расчетный расход холодной воды	105,48м ³ /сут	114,96 м3/сут	94,905м3/сут
в т.ч. холодная вода В1	69,63 м ³ /сут	75,87 м3/сут	61,025м3/сут
в т.ч. горячая вода Т3	35,87 м ³ /сут	39,09 м3/сут	33,88м3/сут
2.2 ВПВ жилой части	8,7 л/с	5,2 л/с	5,2л/с
2.3 Расчетный расход на нар.пожаротушение	30,0 л/с	25 л/с	30л/с
3. Водоотведение			
Количество бытовых стоков	105,48м ³ /сут	114,96 м3/сут	94,905м3/сут
4. Дождевая канализация	10,06 л/с	18,43 л/с	12,88л/м
5. Расход тепла	1333530 Вт	1417840 Вт	1279955Вт
в т.ч. отопление	771110 Вт	781160 Вт	770040Вт
в т.ч. вентиляция	93550 Вт	167810 Вт	160110Вт
в т.ч. ГВС	468870 Вт	468870 Вт	349805Вт

2.1

3.1

3 Сведения об источниках энергетических ресурсов, их характеристиках, о параметрах энергоносителей, требованиях к надежности и качеству поставляемых энергетических ресурсов

Технические условия на тепловую энергию: АО "ЕТК" №51300-27-12/18К-1382 от 06.08.2018г.

Технические условия на водоснабжение: МУП «Водоканал» № 05-11/33-16544/3-П/1241 от 21.11.2018г

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

3	1	-	105-20		11.20
2	1	-	106-19		11.19
1	-	Зам.	100-18		11.18
Изм.	Копуч	Лист	Недок	Подп.	Дата

04-18-П-ЭЭ.ПЗ

Лист

3

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

Мероприятия по резервированию электроэнергии не предусматриваются за исключением установки блоков аварийного питания для светильников аварийного освещения и указателей «Выход». Силовые трансформаторы являются рабочими и в аварийном режиме несут полную нагрузку.

5 Сведения о показателях энергетической эффективности объекта капитального строительства, в том числе о показателях, характеризующих годовую удельную величину расхода энергетических ресурсов в объекте капитального строительства

Расчетную удельную характеристику расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания, Вт/(м³·°C) следует определять по формуле Г.1 приложения Г в СП 50.13330.2012:

$$q_{от}^p = [k_{об} + k_{вент} - (k_{быт} + k_{рад})\nu\zeta](1 - \xi)\beta_h,$$

Жилой дом №1.1

2.1

1) $k_{об}$ - удельная теплозащитная характеристика здания, Вт/(м²·°C), определяется в соответствии с приложением Ж в СП 50.13330.2012:

$$k_{об} = \frac{1}{V_{об}} \sum_i \left(n_{i,j} \frac{A_{ф,i}}{R_{o,i}^{пр}} \right) = K_{компл} K_{общ}$$

$V_{об}$ - отапливаемый объем здания, м³;

$V_{об\text{ жд}} = 33\,829,65\text{ м}^3$.

$V_{об\text{ нп}} = 2\,476,19\text{ м}^3$.

$V_{об\text{ моп}} = 8\,473,94\text{ м}^3$.

$V_{об\text{ п}} = 8\,736,0\text{ м}^3$.

$V_{об} = 53\,515,78\text{ м}^3$.

Ограждающие конструкции:

С-1	1. ЭППС на глубину 2,0м -100мм 2. Оклеечная гидроизоляция 3.Монолитный ж/бетон -240мм	$R_1 = 2,908\text{ (м}^2 \times \text{°C)}/\text{Вт}$ $A_{ст1\text{ нп}} = 57,2\text{ м}^2$ $A_{ст1\text{ п}} = 980,63\text{ м}^2$
С-2	1.Тонкослойная декоративная штукатурка 2. Утеплитель минераловатный ($\lambda=0,042\text{ Вт}/(\text{м}\cdot\text{°C})$, $\rho=130\text{ кг}/\text{м}^3$) -150мм 3. Твинблоки (D600) / Монолитный ж/бетон – 240мм	$R_2 = 3,848\text{ (м}^2 \times \text{°C)}/\text{Вт}$ $A_{ст2\text{ нп}} = 428,3\text{ м}^2$ $A_{ст2\text{ моп}} = 739,27\text{ м}^2$ $A_{ст2\text{ жд}} = 11265,4\text{ м}^2$
К-1	1. Гидроизоляция 2 слоя - ЭКП верхний слой, ЭПП подкладочный слой (типа Унифлекс) 2. Цементно-песчаная стяжка М100, армированная сеткой $\phi 4\text{ Вр ш. } 100 \times 100$ - 40 мм 3. Уклонообразующий слой из керамзитового гравия - 30...400мм 4. Минераловатный утерлитель (плотность 130кг/м3, теплопроводность 0,041 Вт/м*°C) - 200мм 5. Пароизоляция Бикроэласт ЭПП–1слой 6.Ж/ б плита	$R_3 = 5,496\text{ (м}^2 \times \text{°C)}/\text{Вт}$ $A_{кр\text{ моп}} = 974,29\text{ м}^2$

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

2	1	-	106-19	11.19
1	-	Зам.	100-18	11.18
Изм.	Копуч	Лист	Недок	Подп.
				Дата

04-18-П-ЭЭ.ПЗ

Лист

4

2) $k_{\text{вент}}$ - удельная вентиляционная характеристика здания, Вт/(м³·°С) следует определять по формуле Г.2 приложения Г в СП 50.13330.2012.

$$k_{\text{вент}} = 0,28 c n_{\text{в}} \beta_{\text{в}} \rho_{\text{в}}^{\text{вент}} (1 - k_{\text{эф}})$$

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

$\beta_{\text{в}}$ - коэффициент снижения объема воздуха в здании, учитывающий наличие внутренних ограждающих конструкций. При отсутствии данных принимать 0,85;

$\rho_{\text{в}}^{\text{вент}}$ - средняя плотность приточного воздуха за отопительный период, кг/м³, следует определять по формуле Г.3 приложения Г в СП 50.13330.2012.

$$\rho_{\text{в}}^{\text{вент}} = 353 / (273 + t_{\text{от}}) = 353 / (273 - 5,4) = 1,319 \text{ кг/м}^3$$

$n_{\text{в}}$ - средняя кратность воздухообмена здания за отопительный период, ч⁻¹ рассчитывается по суммарному воздухообмену за счет вентиляции и инфильтрации по формуле, следует определять по формуле Г.4 приложения Г в СП 50.13330.2012;

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

где $L_{\text{вент}}$ - количество приточного воздуха в здание при неорганизованном притоке либо нормируемое значение при механической вентиляции, м³/ч, равное для жилых зданий - $0,35 \cdot k_{\text{эт}} (A_{\text{ж}})$, но не менее 30м; где m - расчетное число жителей в здании;

$$L_{\text{вент ж1}} = 30 \cdot 418 = 12540 \text{ м}^3/\text{ч};$$

$$L_{\text{вент ж2}} = 0,35 \cdot 2,7 \cdot 12529,5 = 11840,377 \text{ м}^3/\text{ч};$$

$L_{\text{вент}}$ принимается большее из двух значений.

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

$$n_{\text{в ж}} = L_{\text{вент ж1}} / \beta_{\text{в}} \cdot V_{\text{об ж1}} = 12540 / 0,85 \cdot 44779,78 = 0,329 \text{ ч}^{-1}$$

$$L_{\text{вент п}} = 4 \cdot 2184,8 = 8739,2 \text{ м}^3/\text{ч};$$

$n_{\text{вент}}$ - число часов работы механической вентиляции в течение недели = 168ч

$G_{\text{инф}}$ - количество инфильтрующегося воздуха в здание через ограждающие конструкции, кг/ч: для жилых зданий - воздуха, поступающего в лестничные клетки в течение суток отопительного периода, определяемое по формуле Г.5 приложения Г в СП 50.13330.2012

$$G_{\text{инф}} = (A_{\text{ок}} / R_{\text{н,ок}}^{\text{тр}}) (\Delta p_{\text{ок}} / 10)^{2/3} + (A_{\text{дв}} / R_{\text{н,дв}}^{\text{тр}}) (\Delta p_{\text{дв}} / 10)^{1/2}$$

Где $A_{\text{ок}}$ и $A_{\text{дв}}$ - соответственно суммарная площадь окон, балконных дверей и входных наружных дверей, м²; $A_{\text{ок}} = 2574,55 \text{ м}^2$, $A_{\text{дв}} = 177,5 \text{ м}^2$

$R_{\text{н,ок}}^{\text{тр}}$ и $R_{\text{н,дв}}^{\text{тр}}$ - соответственно требуемое сопротивление воздухопроницанию окон и балконных дверей и входных наружных дверей, (м²·ч)/кг; принимаем 0,9.

Разность давлений воздуха на наружной и внутренней поверхностях ограждающих конструкций Δp , Па, следует определять по формуле 7.2 в СП 50.13330.2012.

$$\Delta p = 0,55 H (\gamma_{\text{н}} - \gamma_{\text{в}}) + 0,03 \gamma_{\text{н}} v^2$$

где H - высота здания (от уровня пола первого этажа до верха вытяжной шахты), м; Принимаем 77,53м и 6,1м.

$\gamma_{\text{в}}$ и $\gamma_{\text{н}}$ - удельный вес соответственно наружного и внутреннего воздуха, Н/м³, определяемый по формуле 7.3 в СП 50.13330.2012

Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №
1	-	Зам. 100-18
Изм.	Копуч	Лист
	Недок	Подп.
	Дата	

04-18-П-ЭЭ.ПЗ

Лист

6

$$\gamma = 3463/(273 + t)$$

$$\gamma_{\text{в}} = 3463/(273+20) = 11,82. \quad \gamma_{\text{н}} = 3463/(273-32) = 14,37.$$

v - максимальная из средних скоростей ветра по румбам за январь, повторяемость которых составляет 16% и более, принимаемая по табл. 3.1 СП 131.13330.2012, принимаем 3,2.

$$\Delta p_{\text{ж}} = 0,55 \cdot 77,53 \cdot (14,37 - 11,82) + 0,03 \cdot 14,37 \cdot 3,2^2 = 113,146 \text{ Па.}$$

$$\Delta p_{\text{ждв}} = 0,28 \cdot 77,53 \cdot (14,37 - 11,82) + 0,03 \cdot 14,37 \cdot 3,2^2 = 59,774 \text{ Па.}$$

$$\Delta p_{\text{пок}} = 0,55 \cdot 6,1 \cdot (14,37 - 11,82) + 0,03 \cdot 14,37 \cdot 3,2^2 = 12,969 \text{ Па.}$$

$$\Delta p_{\text{пдв}} = 0,28 \cdot 6,1 \cdot (14,37 - 11,82) + 0,03 \cdot 14,37 \cdot 3,2^2 = 8,769 \text{ Па.}$$

$$G_{\text{инф ж}} = (2574,55/0,9)(113,146/10)^{2/3} + (177,5/0,9)(59,774/10)^{1/2} = 15010,25 \text{ кг/ч}$$

$$G_{\text{инф п}} = 0 \text{ кг/ч}$$

$n_{\text{инф}}$ - число часов учета инфильтрации в течение недели, ч, равное 168 для зданий с сбалансированной приточно-вытяжной вентиляцией.

$$n_{\text{п}} = [(8739,2 \cdot 168)/168]/(168 \cdot 1,319)/(0,85 \cdot 8736) = 0,005 \text{ ч}^{-1}$$

$k_{\text{эф}}$ - коэффициент эффективности рекуператора, принимаем 0.

$$K_{\text{вент ж}} = 0,28 \cdot 1 \cdot 0,329 \cdot 0,85 \cdot 1,319 \cdot (1-0) = 0,103 \text{ Вт/(м}^3 \cdot \text{°C)}$$

$$K_{\text{вент п}} = 0,28 \cdot 1 \cdot 0,005 \cdot 0,85 \cdot 1,319 \cdot (1-0) = 0,002 \text{ Вт/(м}^3 \cdot \text{°C)}$$

3) Удельную характеристику бытовых тепловыделений здания, $k_{\text{быт}}$, Вт/(м³·°C), следует определять по формуле Г.6 приложения Г в СП 50.13330.2012.

$$k_{\text{быт}} = \frac{q_{\text{быт}} A_{\text{ж}}}{V_{\text{от}} (t_{\text{в}} - t_{\text{от}})}$$

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

- для жилых зданий с расчетной заселенностью квартир 30 м² общей площади по интерполяции $q_{\text{быт}} = 14,2 \text{ Вт/м}^2$;

$$k_{\text{быт ж}} = \frac{14,2 \cdot (12529,5 + 636,2 + 2975,9)}{44779,78 \cdot (20 + 5,4)} = 0,201 \text{ Вт/(м}^3 \cdot \text{°C)},$$

$$k_{\text{быт п}} = \frac{14,2 \cdot (2184,8)}{8736 \cdot (10 + 5,4)} = 0,231 \text{ Вт/(м}^3 \cdot \text{°C)},$$

4) $k_{\text{рад}}$ - удельная характеристика тепlopоступлений в здание от солнечной радиации, Вт/(м³·°C), следует определять по формуле Г.7 приложения Г в СП 50.13330.2012.

$$k_{\text{рад}} = \frac{11,6 Q_{\text{рад}}^{\text{год}}}{(V_{\text{от}} \Gamma \text{СОП})}$$

где $Q_{\text{рад}}^{\text{год}}$ - тепlopоступления через окна и фонари от солнечной радиации в течение отопительного периода, МДж/год, для четырех фасадов зданий, ориентированных по четырем направлениям, определяемые по формуле Г.8 приложения Г в СП 50.13330.2012.

$$Q_{\text{рад}}^{\text{год}} = \tau_{\text{лок}} \tau_{\text{2ок}} (A_{\text{ок1}} I_1 + A_{\text{ок2}} I_2 + A_{\text{ок3}} I_3 + A_{\text{ок4}} I_4) + \tau_{\text{1фон}} \tau_{\text{2фон}} A_{\text{фон}} I_{\text{гор}}$$

Инв. № подл.	Взам. инв. №				
	Подпись и дата				
1	-	Зам.	100-18		11.18
Изм.	Копуч	Лист	Недок	Подп.	Дата
04-18-П-ЭЭ.ПЗ					Лист
					7

$T_{1ок}, T_{2ок}$ - коэффициенты относительного проникания солнечной радиации для светопропускающих заполнений соответственно окон и зенитных фонарей, принимаемые по паспортным данным соответствующих светопропускающих изделий; при отсутствии данных следует принимать по своду правил; мансардные окна с углом наклона заполнений к горизонту 45° и более следует считать как вертикальные окна, с углом наклона менее 45° - как зенитные фонари, принимаем 0,8.

$T_{1фон}, T_{2фон}$ - коэффициенты, учитывающие затенение светового проема соответственно окон и зенитных фонарей непрозрачными элементами заполнения, принимаемые по проектным данным; при отсутствии данных следует принимать по своду правил, принимаем 0,74.

$A_{ок1}, A_{ок2}, A_{ок3}, A_{ок4}$ - площадь светопроемов фасадов здания (глухая часть балконных дверей исключается), соответственно ориентированных по четырем направлениям, m^2 ;

$A_{окЮЗ}=856,32 m^2$ $A_{окЮВ}=407,04 m^2$ $A_{окСВ}=890,58 m^2$ $A_{окСЗ}=420,61 m^2$
--

$A_{фон}$ - площадь светопроемов зенитных фонарей здания, m^2 ;

I_1, I_2, I_3, I_4 - средняя за отопительный период величина солнечной радиации на вертикальные поверхности при действительных условиях облачности, соответственно ориентированная по четырем фасадам здания, $МДж/(m^2 \cdot год)$, определяется по табл.4.4 ТСН 23-301-2004;

$I_{1ЮЗ}=1668 МДж/(m^2 \cdot год)$,
 $I_{2ЮВ}=1668 МДж/(m^2 \cdot год)$,
 $I_{3СВ}=913 МДж/(m^2 \cdot год)$,
 $I_{4СЗ}=913 МДж/(m^2 \cdot год)$,

$I_{гор}$ - средняя за отопительный период величина солнечной радиации на горизонтальную поверхность при действительных условиях облачности, $МДж/(m^2 \cdot год)$, определяется по своду правил.

$Q_{ж рад}^{год}=0,8 \cdot 0,74 \cdot (856,32 \cdot 1668 + 407,04 \cdot 1668 + 890,58 \cdot 913 + 420,61 \cdot 913) = 1\,956\,205,36$
 $МДж/(m^2 \cdot год)$

$Q_{п рад}^{год}=0,8 \cdot 0,74 \cdot (0) = 0 МДж/(m^2 \cdot год)$.

$k_{ж рад} = \frac{11,6 \cdot 1956205,36}{44779,78 \cdot 5613,4} = 0,09 Вт/(m^3 \cdot ^\circ C)$

$k_{п рад} = 0 Вт/(m^3 \cdot ^\circ C)$

5) ξ - коэффициент, учитывающий снижение теплопотребления жилых зданий при наличии поквартирного учета тепловой энергии на отопление, принимается до получения статистических данных фактического снижения $\xi = 0,1$;

6) β_h - коэффициент, учитывающий дополнительное теплопотребление системы отопления, связанное с дискретностью номинального теплового потока номенклатурного ряда отопительных приборов, их дополнительными теплопотерями через радиаторные участки ограждений, повышенной температурой воздуха в угловых

Взам. инв. №	$k_{ж\,рад} = \frac{11,6 * 1956205,36}{44779,78 * 5613,4} = 0,09 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C})$ $k_{п\,рад} = 0 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C})$					
	5) ξ - коэффициент, учитывающий снижение теплопотребления жилых зданий при наличии поквартирного учета тепловой энергии на отопление, принимается до получения статистических данных фактического снижения $\xi = 0,1$; 6) β_h - коэффициент, учитывающий дополнительное теплопотребление системы отопления, связанное с дискретностью номинального теплового потока номенклатурного ряда отопительных приборов, их дополнительными теплопотерями через радиаторные участки ограждений, повышенной температурой воздуха в угловых					
Подпись и дата						
Инв. № подл.						

					
1	-	Зам.	100-18		11.18
Изм.	Копуч	Лист	№ док	Подп.	Дата

04-18-П-ЭЭ.ПЗ	Лист
	8

помещениях, теплотериями трубопроводов, проходящих через неотапливаемые помещения для зданий башенного типа $\beta_h = 1,11$;

7) v - коэффициент снижения теплоступлений за счет тепловой инерции ограждающих конструкций; рекомендуемые значения определяются по формуле

$$v_{ж} = 0,7 + 0,000025(\Gamma_{СОП} - 1000) = 0,7 + 0,000025(5613,4 - 1000) = 0,81$$

$$v_n = 0,7 + 0,000025(\Gamma_{СОП} - 1000) = 0,7 + 0,000025(3403,4 - 1000) = 0,76$$

8) ζ - коэффициент эффективности авторегулирования подачи теплоты в системах отопления; рекомендуемые значения: $\zeta = 0,95$ - в двухтрубной системе отопления с термостатами и с центральным авторегулированием на вводе;

$$q_{ж\text{от}}^p = [0,172 + 0,103 - (0,201 + 0,09) * 0,81 * 0,95] * (1 - 0,1) * 1,11 = 0,051 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C})$$

$$q_{п\text{от}}^p = [1,7 + 0,002 - (0,231 + 0) * 0,76 * 0,95] * (1 - 0,1) * 1,11 = 1,533 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C})$$

$$q_{10m}^p = \sum \frac{A_{от} * q_{от}^p}{A_{отбщ}} = \frac{16141,6 * 0,051}{18326,4} + \frac{2184,8 * 1,533}{18236,4} = 0,228 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C})$$

Нормируемая (базовая) удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию жилого здания $q_{от}^{mp} = 0,290 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C})$

Полученные расчетные удельные характеристики расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию зданий за отопительный период меньше $0,290 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C})$ - величины, требуемой настоящим сводом правил. По табл.15 СП 50.13330.2012 присваиваем класс энергетической эффективности.

Класс энергетической эффективности жилого дома №1.1 "В" – Высокий.

Удельный расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период q , кВт·ч/(м³·год) или, кВт·ч/(м²·год) следует определять по формуле Г.9 и Г.9а приложения Г в СП 50.13330.2012.

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

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

h - средняя высота этажа здания, м, равная $V_{от} / A_{от}$;

$$h_{ж} = 44779,78 / 16141,6 = 2,77 \text{ м}$$

$$h_n = 8736 / 2184,8 = 3,99 \text{ м}$$

$$q_{ж} = 0,024 * 5613,4 * 0,051 = 6,87 \text{ кВт} \cdot \text{ч}/(\text{м}^3 \cdot \text{год})$$

$$q_n = 0,024 * 3403,4 * 1,533 = 125,22 \text{ кВт} \cdot \text{ч}/(\text{м}^3 \cdot \text{год})$$

$$q_{ж} = 6,87 * 2,77 = 19,03 \text{ кВт} \cdot \text{ч}/(\text{м}^2 \cdot \text{год})$$

$$q_n = 125,22 * 3,99 = 499,63 \text{ кВт} \cdot \text{ч}/(\text{м}^2 \cdot \text{год})$$

Расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период, кВт·ч/год, следует определять по формуле Г.10 приложения Г в СП 50.13330.2012.

$$Q_{от}^{год} = 0,024 \Gamma_{СОП} V_{от} q_{от}^p$$

$$Q_{ж\text{от}}^{год} = 0,024 * 5613,4 * 44779,78 * 0,051 = 307\,672,98 \text{ кВт} \cdot \text{ч}/\text{год}$$

$$Q_{п\text{от}}^{год} = 0,024 * 3403,4 * 8736 * 1,533 = 1\,093\,903,51 \text{ кВт} \cdot \text{ч}/\text{год}$$

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №						
Расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период, кВт·ч/год, следует определять по формуле Г.10 приложения Г в СП 50.13330.2012. $Q_{от}^{год} = 0,024 \Gamma_{СОП} V_{от} q_{от}^p$ $Q_{ж\text{от}}^{год} = 0,024 * 5613,4 * 44779,78 * 0,051 = 307\,672,98 \text{ кВт} \cdot \text{ч}/\text{год}$ $Q_{п\text{от}}^{год} = 0,024 * 3403,4 * 8736 * 1,533 = 1\,093\,903,51 \text{ кВт} \cdot \text{ч}/\text{год}$								
1	-	Зам.	100-18		11.18	04-18-П-ЭЭ.ПЗ		
Изм.	Копуч	Лист	Недок	Подп.	Дата			
						Лист		
						9		

Общие теплопотери здания за отопительный период кВт·ч/год, следует определять по формуле Г.11 приложения Г в СП 50.13330.2012.

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

$$Q_{\text{ж общ}}^{\text{год}} = 0,024 * 5613,4 * 44779,78 * (0,172 + 0,103) = 1\,659\,020,99 \text{ кВт·ч/год}$$

$$Q_{\text{п общ}}^{\text{год}} = 0,024 * 3403,4 * 8736 * (1,7 + 0,002) = 1\,214\,496,92 \text{ кВт·ч/год}$$

Жилой дом №1.2

1) $k_{\text{об}}$ - удельная теплозащитная характеристика здания, Вт/(м²·°C), определяется в соответствии с приложением Ж в СП 50.13330.2012:

$$k_{\text{об}} = \frac{1}{V_{\text{об}}} \sum_i \left(n_{t,i} \frac{A_{\text{ф},i}}{R_{\text{о},i}^{\text{пр}}} \right) = K_{\text{комп}} K_{\text{общ}}$$

$V_{\text{об}}$ - отапливаемый объем здания, м³;

$$V_{\text{об жд}} = 40\,576,2 \text{ м}^3.$$

$$V_{\text{об нп}} = 6\,092,63 \text{ м}^3.$$

$$V_{\text{об моп}} = 8\,924,15 \text{ м}^3.$$

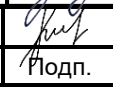
$$V_{\text{об п}} = 9\,047,6 \text{ м}^3.$$

$$V_{\text{об}} = 64\,640,58 \text{ м}^3.$$

Ограждающие конструкции:

С-1	3. ЭППС на глубину 2,0м -100мм 4. Оклеенная гидроизоляция 3. Монолитный ж/бетон -240мм	$R_1 = 2,908 \text{ (м}^2 \times \text{°C) / Вт}$ $A_{\text{ст1 нп}} = 364,54 \text{ м}^2$ $A_{\text{ст1 п}} = 635,45 \text{ м}^2$
С-2	1. Тонкослойная декоративная штукатурка 2. Утеплитель минераловатный ($\lambda = 0,042 \text{ Вт/(м·K)}$, $\rho = 130 \text{ кг/м}^3$) -150мм 3. Твинблоки (D600) / Монолитный ж/бетон – 240мм	$R_2 = 3,848 \text{ (м}^2 \times \text{°C) / Вт}$ $A_{\text{ст2 нп}} = 1333,6 \text{ м}^2$ $A_{\text{ст2 моп}} = 647,4 \text{ м}^2$ $A_{\text{ст2 жд}} = 5797,9 \text{ м}^2$
К-1	1. Гидроизоляция 2 слоя - ЭКП верхний слой, ЭПП подкладочный слой (типа Унифлекс) 2. Цементно-песчаная стяжка М100, армированная сеткой $\phi 4 \text{ Вр ш. } 100 \times 100 - 40 \text{ мм}$ 3. Уклонообразующий слой из керамзитового гравия - 30...330мм 4. Минераловатный утеплитель (плотность 130кг/м3, теплопроводность 0,041 Вт/м·°C) - 200мм 5. Пароизоляция Бикроэласт ЭПП–1слой 6. Ж/б плита	$R_3 = 5,496 \text{ (м}^2 \times \text{°C) / Вт}$ $A_{\text{кр моп}} = 944,72 \text{ м}^2$
К-3	1. Гидроизоляция 2 слоя - ЭКП верхний слой, ЭПП подкладочный слой (типа Унифлекс) 2. Цементно-песчаная стяжка М100, армированная сеткой $\phi 4 \text{ Вр ш. } 100 \times 100 - 40 \text{ мм}$ 3. Уклонообразующий слой из керамзитового гравия - 30...170мм 4. Минераловатный утеплитель (плотность 130кг/м3, теплопроводность 0,041 Вт/м·°C) - 200мм 5. Пароизоляция Бикроэласт ЭПП–1слой 2. 6. Ж/б плита	$R_4 = 5,496 \text{ (м}^2 \times \text{°C) / Вт}$ $A_{\text{кр моп}} = 460,17 \text{ м}^2$

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

2	-	Зам.	106-19		11.19
1	-	Зам.	100-18		11.18
Изм.	Копуч	Лист	Недок	Подп.	Дата

04-18-П-ЭЭ.ПЗ

Лист

10

Пер	4. Цементно-песчаная стяжка - 40 мм 5. ЭППС – 50мм 6. Ж/ б плита – 200мм	$R_5 = 2,001 \text{ (м}^2 \times ^\circ\text{C)/Вт}$ $A_{\text{пер}} = 1403,65 \text{ м}^2$
Окна	Профиль ПВХ с режимом микровентиляции, двух-камерный стеклопакет	$R_6 = 0,65 \text{ (м}^2 \times ^\circ\text{C)/Вт}$ $A_{\text{ок жд C1}} = 2253,71 \text{ м}^2$ $A_{\text{ок жд C2}} = 790,45 \text{ м}^2$ $A_{\text{ок нп C1}} = 48,802 \text{ м}^2$ $A_{\text{ок нп C2}} = 8,05 \text{ м}^2$ $A_{\text{ок моп C1}} = 91,34 \text{ м}^2$ $A_{\text{ок моп C2}} = 99,76 \text{ м}^2$
Двери	В составе витража	$R_7 = 0,55 \text{ (м}^2 \times ^\circ\text{C)/Вт}$ $A_{\text{дв моп C1}} = 30,3 \text{ м}^2$ $A_{\text{дв моп C2}} = 19,01 \text{ м}^2$ $A_{\text{дв нп C1}} = 64,52 \text{ м}^2$ $A_{\text{дв нп C2}} = 13,53 \text{ м}^2$
Ворота	Подъемно-секционные	$R_8 = 0,55 \text{ (м}^2 \times ^\circ\text{C)/Вт}$ $A_{\text{ворота}} = 9,5 \text{ м}^2$
Пол	3. Обеспыливающая пропитка 4. Монолитный железобетон	$R_9 = 0,156 \text{ (м}^2 \times ^\circ\text{C)/Вт}$ $A_{\text{пол}} = 2551,98 \text{ м}^2$

$$n_{t \text{ жд}} = 1, \quad n_{t \text{ нп}} = \frac{18 + 5,4}{20 + 5,4} = 0,921, \quad n_{t \text{ моп}} = \frac{15 + 5,4}{20 + 5,4} = 0,803$$

$$k_{\text{об}} = \frac{1}{55592,98} * \left[\frac{5797,9}{3,848} + \frac{3044,16}{0,65} + 0,921 \left(\frac{364,54}{2,908} + \frac{1333,6}{3,848} + \frac{48,8}{0,65} + \frac{64,52}{0,65} + \frac{1403,6}{2,001} \right) + \right. \\ \left. 0,803 \left(\frac{647,4}{3,848} + \frac{944,72}{5,496} + \frac{191,1}{0,65} + \frac{39,02}{0,65} + \frac{460,17}{5,496} \right) \right] = 0,145 \text{ (Вт/(м}^3 \cdot ^\circ\text{C))}$$

$$k_{\text{об п}} = \frac{1}{9047,6} * \left[\frac{635,45}{2,908} + \frac{9,5}{0,65} + \frac{2551,98}{0,156} \right] = 1,834 \text{ (Вт/(м}^3 \cdot ^\circ\text{C))}$$

Нормируемое значение удельной теплозащитной характеристики здания, $k_{\text{об}}^{\text{тр}}$, Вт/(м³·°C), следует принимать по табл.7 СП 50.13330.2012.

$$k_{\text{об}}^{\text{тр}} = \begin{cases} \frac{4,74}{0,00013 \cdot \text{ГСОП} + 0,61} \cdot \frac{1}{\sqrt[3]{V_{\text{от}}}} & V_{\text{от}} \leq 960 \\ \frac{0,16 + \frac{10}{\sqrt{V_{\text{от}}}}}{0,00013 \cdot \text{ГСОП} + 0,61} & V_{\text{от}} > 960 \end{cases}$$

$$k_{\text{об}}^{\text{трж}} = \frac{0,16 + \frac{10}{\sqrt{55592,96}}}{0,00013 * 5613,4 + 0,61} = 0,151 \text{ Вт/(м}^3 \cdot ^\circ\text{C)}.$$

$$k_{\text{об}}^{\text{трп}} = \frac{0,16 + \frac{10}{\sqrt{9047,6}}}{0,00013 * 2298,4 + 0,61} = 0,292 \text{ Вт/(м}^3 \cdot ^\circ\text{C)}.$$

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

2	-	Зам.	106-19		11.19
1	-	Зам.	100-18		11.18
Изм.	Копуч	Лист	Недок	Подп.	Дата

04-18-П-ЭЭ.ПЗ

Лист

11

$$\gamma = 3463/(273 + t)$$

$$\gamma_{\text{в}} = 3463/(273+20) = 11,82. \quad \gamma_{\text{н}} = 3463/(273-32) = 14,37.$$

V - максимальная из средних скоростей ветра по румбам за январь, повторяемость которых составляет 16% и более, принимаемая по табл. 3.1 СП 131.13330.2012, принимаем 3,2.

$$\Delta p_{\text{жок С1}} = 0,55 \cdot 47,53 \cdot (14,37 - 11,82) + 0,03 \cdot 14,37 \cdot 3,2^2 = 71,075 \text{ Па.}$$

$$\Delta p_{\text{ждв С1}} = 0,28 \cdot 47,53 \cdot (14,37 - 11,82) + 0,03 \cdot 14,37 \cdot 3,2^2 = 38,35 \text{ Па.}$$

$$\Delta p_{\text{жок С2}} = 0,55 \cdot 32,53 \cdot (14,37 - 11,82) + 0,03 \cdot 14,37 \cdot 3,2^2 = 50,037 \text{ Па.}$$

$$\Delta p_{\text{ждв С2}} = 0,28 \cdot 32,53 \cdot (14,37 - 11,82) + 0,03 \cdot 14,37 \cdot 3,2^2 = 27,64 \text{ Па.}$$

$$\Delta p_{\text{пок}} = 0,55 \cdot 6,6 \cdot (14,37 - 11,82) + 0,03 \cdot 14,37 \cdot 3,2^2 = 13,67 \text{ Па.}$$

$$\Delta p_{\text{пдв}} = 0,28 \cdot 6,6 \cdot (14,37 - 11,82) + 0,03 \cdot 14,37 \cdot 3,2^2 = 9,13 \text{ Па.}$$

$$G_{\text{инф ж С1}} = (2393,85/0,9)(71,075/10)^{2/3} + (94,82/0,9)(38,35/10)^{1/2} = 10038,83 \text{ кг/ч}$$

$$G_{\text{инф ж С2}} = (898,26/0,9)(50,04/10)^{2/3} + (32,54/0,9)(27,64/10)^{1/2} = 2980,01 \text{ кг/ч}$$

$$G_{\text{инф п}} = 0 \text{ кг/ч}$$

$n_{\text{инф}}$ - число часов учета инфильтрации в течение недели, ч, равное 168 для зданий с сбалансированной приточно-вытяжной вентиляцией.

$$n_{\text{п}} = [(10207,92 \cdot 168)/168]/(168 \cdot 1,319)/(0,85 \cdot 9047,6) = 0,005 \text{ ч}^{-1}$$

$k_{\text{эф}}$ - коэффициент эффективности рекуператора, принимаем 0.

$$K_{\text{вент ж}} = 0,28 \cdot 1 \cdot 0,288 \cdot 0,85 \cdot 1,319 \cdot (1-0) = 0,1 \text{ Вт/(м}^3 \cdot ^\circ\text{C)}$$

$$K_{\text{вент п}} = 0,28 \cdot 1 \cdot 0,005 \cdot 0,85 \cdot 1,319 \cdot (1-0) = 0,002 \text{ Вт/(м}^3 \cdot ^\circ\text{C)}$$

3) Удельную характеристику бытовых тепловыделений здания, $k_{\text{быт}}$, Вт/(м³·°C), следует определять по формуле Г.6 приложения Г в СП 50.13330.2012.

$$k_{\text{быт}} = \frac{q_{\text{быт}} A_{\text{ж}}}{V_{\text{от}} (t_{\text{в}} - t_{\text{от}})}$$

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

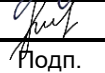
- для жилых зданий с расчетной заселенностью квартир 30 м² общей площади по интерполяции $q_{\text{быт}} = 14,2 \text{ Вт/м}^2$;

$$k_{\text{быт ж}} = \frac{14,2 \cdot (13640,7 + 950,7 + 3028,9)}{55592,98 \cdot (20 + 5,4)} = 0,177 \text{ Вт/(м}^3 \cdot ^\circ\text{C)},$$

$$k_{\text{быт п}} = \frac{14,2 \cdot (2551,98)}{9047,6 \cdot (5 + 5,4)} = 0,385 \text{ Вт/(м}^3 \cdot ^\circ\text{C)},$$

4) $k_{\text{рад}}$ - удельная характеристика теплоступлений в здание от солнечной радиации, Вт/(м³·°C), следует определять по формуле Г.7 приложения Г в СП 50.13330.2012.

$$k_{\text{рад}} = \frac{11,6 Q_{\text{рад}}^{\text{год}}}{(V_{\text{от}} \Gamma \text{СОП})}$$

Взам. инв. №		Подпись и дата		Инв. № подл.	
2	-	Зам.	106-19		11.19
1	-	Зам.	100-18		11.18
Изм.	Копуч	Лист	Недок	Подп.	Дата
04-18-П-ЭЭ.ПЗ					
Лист 13					

6) β_h - коэффициент, учитывающий дополнительное теплотребление системы отопления, связанное с дискретностью номинального теплового потока номенклатурного ряда отопительных приборов, их дополнительными теплотериями через радиаторные участки ограждений, повышенной температурой воздуха в угловых помещениях, теплотериями трубопроводов, проходящих через неотапливаемые помещения для зданий башенного типа $\beta_h = 1,11$;

7) ν - коэффициент снижения теплоступлений за счет тепловой инерции ограждающих конструкций; рекомендуемые значения определяются по формуле

$$\nu_{ж} = 0,7 + 0,000025(\Gamma_{СОП} - 1000) = 0,7 + 0,000025(5613,4 - 1000) = 0,81$$

$$\nu_{п} = 0,7 + 0,000025(\Gamma_{СОП} - 1000) = 0,7 + 0,000025(2298,4 - 1000) = 0,73$$

8) ζ - коэффициент эффективности авторегулирования подачи теплоты в системах отопления; рекомендуемые значения: $\zeta = 0,95$ - в двухтрубной системе отопления с термостатами и с центральным авторегулированием на вводе;

$$q_{ж\text{от}}^p = [0,145 + 0,1 - (0,177 + 0,09) * 0,81 * 0,95] * (1 - 0,1) * 1,11 = 0,039 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C})$$

$$q_{п\text{от}}^p = [1,834 + 0,002 - (0,385 + 0) * 0,73 * 0,95] * (1 - 0,1) * 1,11 = 1,567 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C})$$

$$q_{1\text{от}}^p = \sum \frac{A_{\text{от}} * q_{\text{от}}^p}{A_{\text{отобщ}}} = \frac{17620,3 * 0,039}{20172,28} + \frac{2551,98 * 1,567}{20172,28} = 0,232 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C})$$

Нормируемая (базовая) удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию жилого здания $q_{\text{от}}^{\text{нп}} = 0,290 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C})$

Полученные расчетные удельные характеристики расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию зданий за отопительный период меньше $0,290 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C})$ - величины, требуемой настоящим сводом правил. По табл.15 СП 50.13330.2012 присваиваем класс энергетической эффективности.

Класс энергетической эффективности жилого дома №1.2 "В" – Высокий.

Удельный расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период q , кВт·ч/(м³·год) или, кВт·ч/(м²·год) следует определять по формуле Г.9 и Г.9а приложения Г в СП 50.13330.2012.

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

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

h - средняя высота этажа здания, м, равная $V_{\text{от}} / A_{\text{от}}$;

$$h_{ж} = 55592,96 / 17620,3 = 3,15 \text{ м}$$

$$h_{п} = 9047,6 / 2551,98 = 3,54 \text{ м}$$

$$q_{ж} = 0,024 * 5613,4 * 0,039 = 5,25 \text{ кВт} \cdot \text{ч}/(\text{м}^3 \cdot \text{год})$$

$$q_{п} = 0,024 * 2298,4 * 1,567 = 46,44 \text{ кВт} \cdot \text{ч}/(\text{м}^3 \cdot \text{год})$$

$$q_{ж} = 5,25 * 3,15 = 16,54 \text{ кВт} \cdot \text{ч}/(\text{м}^2 \cdot \text{год})$$

$$q_{п} = 46,44 * 3,54 = 164,4 \text{ кВт} \cdot \text{ч}/(\text{м}^2 \cdot \text{год})$$

Инв. № подл.	Взам. инв. №	Подпись и дата				
2	-	Зам.	106-19		11.19	04-18-П-ЭЭ.ПЗ
1	-	Зам.	100-18		11.18	
Изм.	Копуч	Лист	Недок	Подп.	Дата	
						Лист
						15

Расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период, кВт·ч/год, следует определять по формуле Г.10 приложения Г в СП 50.13330.2012.

$$Q_{от}^{год} = 0,024 G C O П V_{от} q_{от}^p$$

$$Q_{ж от}^{год} = 0,024 * 5613,4 * 55592,96 * 0,039 = 292\ 093,33 \text{ кВт} \cdot \text{ч/год}$$

$$Q_{п от}^{год} = 0,024 * 2298,4 * 9047,6 * 1,567 = 782\ 058,50 \text{ кВт} \cdot \text{ч/год}$$

Общие теплопотери здания за отопительный период кВт·ч/год, следует определять по формуле Г.11 приложения Г в СП 50.13330.2012.

$$Q_{общ}^{год} = 0,024 G C O П V_{от} (k_{об} + k_{вент})$$

$$Q_{ж общ}^{год} = 0,024 * 5613,4 * 55592,96 * (0,145 + 0,1) = 1\ 834\ 945,27 \text{ кВт} \cdot \text{ч/год}$$

$$Q_{п общ}^{год} = 0,024 * 2298,4 * 9047,6 * (1,834 + 0,002) = 916\ 311,05 \text{ кВт} \cdot \text{ч/год}$$

Жилой дом №1.3

1) $k_{об}$ - удельная теплозащитная характеристика здания, Вт/(м²·°C), определяется в соответствии с приложением Ж в СП 50.13330.2012:

$$k_{об} = \frac{1}{V_{об}} \sum_i \left(n_{t,i} \frac{A_{ф,i}}{R_{o,i}^{пр}} \right) = K_{компл} K_{общ}$$

$V_{об}$ - отапливаемый объем здания, м³;

$V_{об жд} = 36\ 253,98 \text{ м}^3$.

$V_{об нп} = 4\ 684,16 \text{ м}^3$.

$V_{об моп} = 8\ 281,25 \text{ м}^3$.

$V_{об п} = 9\ 460,7 \text{ м}^3$.

$V_{об} = 58\ 680,09 \text{ м}^3$.

Ограждающие конструкции:

С-1	5. ЭППС на глубину 2,0м -100мм 6. Оклеечная гидроизоляция 3.Монолитный ж/бетон -240мм	$R_1 = 2,908 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)/Вт}$ $A_{ст1 нп} = 80 \text{ м}^2$ $A_{ст1 п} = 1231,05 \text{ м}^2$
С-2	1.Тонкослойная декоративная штукатурка 2. Утеплитель минераловатный ($\lambda=0,042 \text{ Вт/(мк)}$, $\rho=130 \text{ кг/м}^3$) -150мм 3. Твинблоки (D600) / Монолитный ж/бетон – 240мм	$R_2 = 3,848 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)/Вт}$ $A_{ст2 нп} = 549,13 \text{ м}^2$ $A_{ст2 моп} = 665,165 \text{ м}^2$ $A_{ст2 жд} = 5968,48 \text{ м}^2$
К-1-4	1. Гидроизоляция 2 слоя - ЭКП верхний слой, ЭПП подкладочный слой (типа Унифлекс) 2. Цементно-песчаная стяжка М100, армированная сеткой $\varnothing 4 \text{ Вр ш.} 100 \times 100$ - 40 мм 3. Уклонообразующий слой из керамзитового гра- вия - 30...150мм 4. Минераловатный утеплитель (плотность 130кг/м3, теплопроводность 0,041 Вт/м·°C) - 200мм 5. Пароизоляция Бикроэласт ЭПП–1слой 6.Ж/ б плита	$R_3 = 5,496 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)/Вт}$ $A_{кр моп} = 1812,38 \text{ м}^2$

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

3	-	Зам.	105-20		11.20
2	-	Зам.	106-19		11.19
1	-	Зам.	100-18		11.18
Изм.	Копуч	Лист	Недок	Подп.	Дата

04-18-П-ЭЭ.ПЗ

Лист

16

К-5	1. Состав по Генплану 2. Мембрана типа PLANTER geo (либо аналог) 3. ЭППС - 70мм 4. Геотекстиль 300г/м2 5. Гидроизоляция – Техноэласт ЭПП – 2 слоя (либо аналог) 6. Праймер битумный 7. Ж/ б плита	$R_4 = 2,831 \text{ (м}^2 \times ^\circ\text{C)/Вт}$ $A_{кр\text{ п}} = 991,1 \text{ м}^2$
Пер	7. Цементно-песчаная стяжка - 40 мм 8. ЭППС – 50мм 9. Ж/ б плита – 200мм	$R_5 = 2,001 \text{ (м}^2 \times ^\circ\text{C)/Вт}$ $A_{пер} = 2788,3 \text{ м}^2$
Окна	Профиль ПВХ с режимом микровентиляции, двух-камерный стеклопакет	$R_6 = 0,65 \text{ (м}^2 \times ^\circ\text{C)/Вт}$ $A_{ок} = 1236,11 \text{ м}^2$
Двери		$R_7 = 0,55 \text{ (м}^2 \times ^\circ\text{C)/Вт}$ $A_{дв} = 109,44 \text{ м}^2$
Ворота	Подъемно-секционные	$R_8 = 0,55 \text{ (м}^2 \times ^\circ\text{C)/Вт}$ $A_{ворота} = 9,5 \text{ м}^2$
Пол	5. Обеспыливающая пропитка 6. Монолитный железобетон	$R_9 = 0,156 \text{ (м}^2 \times ^\circ\text{C)/Вт}$ $A_{пол} = 2883,2 \text{ м}^2$

$$n_{т\text{ жд}} = 1, n_{т\text{ нп}} = 0,886, n_{т\text{ мон}} = 0,773$$

$$k_{об} = 0,109 \text{ (Вт/(м}^3 \cdot ^\circ\text{C))}$$

$$k_{об\text{ п}} = 2,037 \text{ (Вт/(м}^3 \cdot ^\circ\text{C))}$$

Нормируемое значение удельной теплозащитной характеристики здания, $k_{об}^{тр}$, Вт/(м³·°C), следует принимать по табл.7 СП 50.13330.2012.

$$k_{об}^{тр} = \begin{cases} \frac{4,74}{0,00013 \cdot ГСОП + 0,61} \cdot \frac{1}{\sqrt[3]{V_{от}}} & V_{от} \leq 960 \\ \frac{0,16 + \frac{10}{\sqrt{V_{от}}}}{0,00013 \cdot ГСОП + 0,61} & V_{от} > 960 \end{cases}$$

$$k_{об}^{трж} = 0,150 \text{ Вт/(м}^3 \cdot ^\circ\text{C)}.$$

$$k_{об}^{трп} = 0,249 \text{ Вт/(м}^3 \cdot ^\circ\text{C)}.$$

2) $k_{вент}$ - удельная вентиляционная характеристика здания, Вт/(м³·°C) следует определять по формуле Г.2 приложения Г в СП 50.13330.2012.

$$k_{вент} = 0,28 c n_{в} \beta_{в} \rho_{в}^{вент} (1 - k_{эф})$$

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

$\beta_{в}$ - коэффициент снижения объема воздуха в здании, учитывающий наличие внутренних ограждающих конструкций. При отсутствии данных принимать 0,85;

$\rho_{в}^{вент}$ - средняя плотность приточного воздуха за отопительный период, кг/м³, следует определять по формуле Г.3 приложения Г в СП 50.13330.2012.

$$\rho_{в}^{вент} = 353 / (273 + t_{от}) = 353 / (273 - 5,4) = 1,319 \text{ кг/м}^3$$

$n_{в}$ - средняя кратность воздухообмена здания за отопительный период, ч⁻¹ рассчитывается по суммарному воздухообмену за счет вентиляции и инфильтрации по формуле, следует определять по формуле Г.4 приложения Г в СП 50.13330.2012;

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

где $L_{вент}$ - количество приточного воздуха в здание при неорганизованном притоке либо нормируемое значение при механической вентиляции, м³/ч, равное

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

3	-	Нов.	105-20		11.20
Изм.	Копуч	Лист	Недок	Подп.	Дата

04-18-П-ЭЭ.ПЗ

Лист
16.1

для жилых зданий - $0,35 \cdot k_{\text{эт}}(A_{\text{ж}})$, но не менее $30m$; где m - расчетное число жителей в здании;

$$L_{\text{вент ж1}} = 30 \cdot 448 = 13440 \text{ м}^3/\text{ч};$$

$$L_{\text{вент ж2}} = 0,35 \cdot 2,7 \cdot 13427,4 = 12688,89 \text{ м}^3/\text{ч};$$

$L_{\text{вент}}$ принимается большее из двух значений.

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

$$n_{\text{в ж}} = L_{\text{вент ж1}} / \beta v \cdot V_{\text{об ж1}} = 13440 / 0,85 \cdot 49219,36 = 0,321 \text{ ч}^{-1}$$

$$L_{\text{вент п}} = 6500 \text{ м}^3/\text{ч};$$

$n_{\text{вент}}$ - число часов работы механической вентиляции в течение недели = 168ч

$G_{\text{инф}}$ - количество инфильтрующегося воздуха в здание через ограждающие конструкции, кг/ч: для жилых зданий - воздуха, поступающего в лестничные клетки в течение суток отопительного периода, определяемое по формуле Г.5 приложения Г в СП 50.13330.2012

$$G_{\text{инф}} = (A_{\text{ок}} / R_{\text{н,ок}}^{\text{тр}}) (\Delta p_{\text{ок}} / 10)^{2/3} + (A_{\text{дв}} / R_{\text{н,дв}}^{\text{тр}}) (\Delta p_{\text{дв}} / 10)^{1/2}$$

Где $A_{\text{ок}}$ и $A_{\text{дв}}$ - соответственно суммарная площадь окон, балконных дверей и входных наружных дверей, м²; $A_{\text{ок}} = 1236,11 \text{ м}^2$, $A_{\text{дв}} = 109,44 \text{ м}^2$

$R_{\text{н,ок}}^{\text{тр}}$ и $R_{\text{н,дв}}^{\text{тр}}$ - соответственно требуемое сопротивление воздухопроницанию окон и балконных дверей и входных наружных дверей, (м²·ч)/кг; принимаем 0,9.

Разность давлений воздуха на наружной и внутренней поверхностях ограждающих конструкций Δp , Па, следует определять по формуле 7.2 в СП 50.13330.2012.

$$\Delta p = 0,55H(\gamma_{\text{н}} - \gamma_{\text{в}}) + 0,03\gamma_{\text{н}}v^2$$

где H - высота здания (от уровня пола первого этажа до верха вытяжной шахты), м; Принимаем 48,64м.

$\gamma_{\text{в}}$ и $\gamma_{\text{н}}$ - удельный вес соответственно наружного и внутреннего воздуха, Н/м³, определяемый по формуле 7.3 в СП 50.13330.2012

$$\gamma = 3463 / (273 + t)$$

$$\gamma_{\text{в}} = 3463 / (273 + 21) = 11,78. \quad \gamma_{\text{н}} = 3463 / (273 - 32) = 14,37.$$

v - максимальная из средних скоростей ветра по румбам за январь, повторяемость которых составляет 16% и более, принимаемая по табл. 3.1 СП 50.13330.2012, принимаем 3,2.

$$\Delta p_{\text{жок}} = 0,55 \cdot 48,64 \cdot (14,37 - 11,78) + 0,03 \cdot 14,37 \cdot 3,2^2 = 73,702 \text{ Па}.$$

$$\Delta p_{\text{ждв}} = 0,28 \cdot 48,64 \cdot (14,37 - 11,78) + 0,03 \cdot 14,37 \cdot 3,2^2 = 39,688 \text{ Па}.$$

$$G_{\text{инф ж}} = (1236,11 / 0,9) (73,702 / 10)^{2/3} + (109,44 / 0,9) (39,688 / 10)^{1/2} = 5436,89 \text{ кг/ч}$$

$$G_{\text{инф п}} = 0 \text{ кг/ч}$$

$n_{\text{инф}}$ - число часов учета инфильтрации в течение недели, ч, равное 168 для зданий с сбалансированной приточно-вытяжной вентиляцией.

$$n_{\text{п}} = [(6500 \cdot 168) / 168] / (168 \cdot 1,319) / (0,85 \cdot 9460,7) = 0,004 \text{ ч}^{-1}$$

$k_{\text{эф}}$ - коэффициент эффективности рекуператора, принимаем 0.

$$K_{\text{вент ж}} = 0,28 \cdot 1 \cdot 0,321 \cdot 0,85 \cdot 1,319 \cdot (1 - 0) = 0,101 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C})$$

$$K_{\text{вент п}} = 0,28 \cdot 1 \cdot 0,004 \cdot 0,85 \cdot 1,319 \cdot (1 - 0) = 0,001 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C})$$

3) Удельную характеристику бытовых тепловыделений здания, $k_{\text{быт}}$, Вт/(м³·°C), следует определять по формуле Г.6 приложения Г в СП 50.13330.2012.

$$k_{\text{быт}} = \frac{q_{\text{быт}} A_{\text{ж}}}{V_{\text{от}} (t_{\text{в}} - t_{\text{от}})}$$

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

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №						
3	-	Нов.	105-20		11.20	04-18-П-ЭЭ.ПЗ		Лист 16.2
Изм.	Копуч	Лист	Недок	Подп.	Дата			

- для жилых зданий с расчетной заселенностью квартир 30 м² общей площа-

ди по интерполяции $q_{\text{быт}} = 14,2 \text{ Вт/м}^2$;

$k_{\text{быт ж}} = 0,191 \text{ Вт/(м}^3 \cdot ^\circ\text{C)}$,

$k_{\text{быт п}} = 0,281 \text{ Вт/(м}^3 \cdot ^\circ\text{C)}$,

4) $k_{\text{рад}}$ - удельная характеристика теплопоступлений в здание от солнечной радиации, Вт/(м³·°C), следует определять по формуле Г.7 приложения Г в СП 50.13330.2012.

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

где $Q_{\text{рад}}^{\text{год}}$ - теплопоступления через окна и фонари от солнечной радиации в течение отопительного периода, МДж/год, для четырех фасадов зданий, ориентированных по четырем направлениям, определяемые по формуле Г.8 приложения Г в СП 50.13330.2012.

$$Q_{\text{рад}}^{\text{год}} = \tau_{1\text{ок}} \tau_{2\text{ок}} (A_{\text{ок1}} I_1 + A_{\text{ок2}} I_2 + A_{\text{ок3}} I_3 + A_{\text{ок4}} I_4) + \tau_{1\text{фон}} \tau_{2\text{фон}} A_{\text{фон}} I_{\text{гор}}$$

$\tau_{1\text{ок}}, \tau_{2\text{ок}}$ - коэффициенты относительного проникания солнечной радиации для светопропускающих заполнений соответственно окон и зенитных фонарей, принимаемые по паспортным данным соответствующих светопропускающих изделий; при отсутствии данных следует принимать по своду правил; мансардные окна с углом наклона заполнений к горизонту 45° и более следует считать как вертикальные окна, с углом наклона менее 45° - как зенитные фонари, принимаем 0,8.

$\tau_{1\text{фон}}, \tau_{2\text{фон}}$ - коэффициенты, учитывающие затенение светового проема соответственно окон и зенитных фонарей непрозрачными элементами заполнения, принимаемые по проектным данным; при отсутствии данных следует принимать по своду правил, принимаем 0,74.

$A_{\text{ок1}}, A_{\text{ок2}}, A_{\text{ок3}}, A_{\text{ок4}}$ - площадь светопроемов фасадов здания (глухая часть балконных дверей исключается), соответственно ориентированных по четырем направлениям, м²;

$A_{\text{окЮЗ}} = 284,98 \text{ м}^2$

$A_{\text{окЮВ}} = 426,28 \text{ м}^2$

$A_{\text{окСВ}} = 268,17 \text{ м}^2$

$A_{\text{окСЗ}} = 256,68 \text{ м}^2$

$A_{\text{фон}}$ - площадь светопроемов зенитных фонарей здания, м²;

I_1, I_2, I_3, I_4 - средняя за отопительный период величина солнечной радиации на вертикальные поверхности при действительных условиях облачности, соответственно ориентированная по четырем фасадам здания, МДж/(м²·год), определяется по табл.4.4 ТСН 23-301-2004;

$I_{1\text{ЮЗ}} = 1668 \text{ МДж/(м}^2 \cdot \text{год)}$,

$I_{2\text{ЮВ}} = 1668 \text{ МДж/(м}^2 \cdot \text{год)}$,

$I_{3\text{СВ}} = 913 \text{ МДж/(м}^2 \cdot \text{год)}$,

$I_{4\text{СЗ}} = 913 \text{ МДж/(м}^2 \cdot \text{год)}$,

$I_{\text{гор}}$ - средняя за отопительный период величина солнечной радиации на горизонтальную поверхность при действительных условиях облачности, МДж/(м²·год), определяется по своду правил.

$Q_{\text{ж рад}}^{\text{год}} = 0,8 \cdot 0,74 \cdot (284,98 \cdot 1668 + 426,28 \cdot 1668 + 268,17 \cdot 913 + 256,68 \cdot 913) = 986\,017,28 \text{ МДж/(м}^2 \cdot \text{год)}$

$Q_{\text{п рад}}^{\text{год}} = 0,8 \cdot 0,74 \cdot (0) = 0 \text{ МДж/(м}^2 \cdot \text{год)}$.

$k_{\text{ж рад}} = 0,040 \text{ Вт/(м}^3 \cdot ^\circ\text{C)}$

$k_{\text{п рад}} = 0 \text{ Вт/(м}^3 \cdot ^\circ\text{C)}$

5) ξ - коэффициент, учитывающий снижение теплопотребления жилых зданий при наличии поквартирного учета тепловой энергии на отопление, принимается до получения статистических данных фактического снижения $\xi = 0,1$;

Инв. № подл.	Взам. инв. №				
	Подпись и дата				
3	-	Нов.	105-20		11.20
Изм.	Копуч	Лист	Недок	Подп.	Дата
04-18-П-ЭЭ.ПЗ					Лист
					16.3

6) β_h - коэффициент, учитывающий дополнительное теплотребление системы отопления, связанное с дискретностью номинального теплового потока номенклатурного ряда отопительных приборов, их дополнительными теплотериями через радиаторные участки ограждений, повышенной температурой воздуха в угловых помещениях, теплотериями трубопроводов, проходящих через неотапливаемые помещения для зданий башенного типа $\beta_h = 1,11$;

7) v - коэффициент снижения теплоступлений за счет тепловой инерции ограждающих конструкций; рекомендуемые значения определяются по формуле

$$v_{ж} = 0,7 + 0,000025(\Gamma_{СОП} - 1000) = 0,7 + 0,000025(5834 - 1000) = 0,82$$

$$v_{п} = 0,7 + 0,000025(\Gamma_{СОП} - 1000) = 0,7 + 0,000025(3403,4 - 1000) = 0,76$$

8) ζ - коэффициент эффективности авторегулирования подачи теплоты в системах отопления; рекомендуемые значения: $\zeta = 0,95$ - в двухтрубной системе отопления с термостатами и с центральным авторегулированием на вводе;

$$q_{ж\text{от}}^p = [0,109 + 0,101 - (0,191 + 0,040) * 0,82 * 0,95] * (1 - 0,1) * 1,11 = 0,030 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C})$$

$$q_{п\text{от}}^p = [2,037 + 0,001 - (0,281 + 0) * 0,76 * 0,95] * (1 - 0,1) * 1,11 = 1,833 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C})$$

$$q_{ом}^p = 0,284 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C})$$

Нормируемая (базовая) удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию жилого здания $q_{ом}^{mp} = 0,290 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C})$

Полученные расчетные удельные характеристики расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию зданий за отопительный период меньше $0,290 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C})$ - величины, требуемой настоящим сводом правил. По табл.15 СП 50.13330.2012 присваиваем класс энергетической эффективности.

Класс энергетической эффективности жилого дома №1.2 "С+" - Нормальный.

Удельный расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период q , кВт·ч/(м³·год) или, кВт·ч/(м²·год) следует определять по формуле Г.9 и Г.9а приложения Г в СП 50.13330.2012.

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

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

h - средняя высота этажа здания, м, равная $V_{от} / A_{от}$;

$$h_{ж} = 49219,36 / 17509,3 = 2,81 \text{ м}$$

$$h_{п} = 9460,7 / 2883,2 = 3,28 \text{ м}$$

$$q_{ж} = 0,024 * 5834 * 0,04 = 5,6 \text{ кВт} \cdot \text{ч}/(\text{м}^3 \cdot \text{год})$$

$$q_{п} = 0,024 * 3403,4 * 1,883 = 153,8 \text{ кВт} \cdot \text{ч}/(\text{м}^3 \cdot \text{год})$$

$$q_{ж} = 5,6 * 2,81 = 15,74 \text{ кВт} \cdot \text{ч}/(\text{м}^2 \cdot \text{год})$$

$$q_{п} = 153,8 * 3,28 = 504,46 \text{ кВт} \cdot \text{ч}/(\text{м}^2 \cdot \text{год})$$

Расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период, кВт·ч/год, следует определять по формуле Г.10 приложения Г в СП 50.13330.2012.

$$Q_{от}^{год} = 0,024 \Gamma_{СОП} V_{от} q_{от}^p$$

$$Q_{ж\text{от}}^{год} = 0,024 * 5834 * 49219,36 * 0,04 = 275\,659,92 \text{ кВт} \cdot \text{ч}/\text{год}$$

$$Q_{п\text{от}}^{год} = 0,024 * 3403,4 * 9460,7 * 1,883 = 1\,455\,116,71 \text{ кВт} \cdot \text{ч}/\text{год}$$

Общие теплотери здания за отопительный период кВт·ч/год, следует определять по формуле Г.11 приложения Г в СП 50.13330.2012.

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

$$Q_{ж\text{общ}}^{год} = 0,024 * 5834 * 49219,36 * (0,109 + 0,101) = 1\,447\,214,56 \text{ кВт} \cdot \text{ч}/\text{год}$$

$$Q_{п\text{общ}}^{год} = 0,024 * 3403,4 * 9460,7 * (2,037 + 0,001) = 1\,574\,895,3 \text{ кВт} \cdot \text{ч}/\text{год}$$

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №						
3	-	Нов.	105-20		11.20	04-18-П-ЭЭ.ПЗ		Лист
Изм.	Копуч	Лист	Недок	Подп.	Дата			16.4

6 Сведения о классе энергетической эффективности и о повышении энергетической эффективности

Классы энергосбережения зданий определены в соответствии с таблицей 15 СП 50.13330.2012.

При расчете установлен минимально допустимый класс зданий, проверено наличие оснований для установки пониженного класса по архитектурно-историческим требованиям.

Проверена возможность присвоения зданиям класса "B" и "A" при условии включения в проект следующих обязательных энергосберегающих мероприятий:

- устройство индивидуальных тепловых пунктов, снижающих затраты энергии на циркуляцию в системах горячего водоснабжения и оснащенных автоматизированными системами управления и учета потребления энергоресурсов, горячей и холодной воды;
- применение энергосберегающих систем освещения общедомовых помещений;
- применение устройств компенсации реактивной мощности двигателей лифтового хозяйства, насосного и вентиляционного оборудования.

Класс энергетической эффективности жилых домов №1.1 и №1.2 "B" – Высокий, №1.3 «C+» - Нормальный.

Без доработок здание удовлетворяет требованиям удельных характеристик расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию за отопительный период.

Инв. № подл.	Подпись и дата					Взам. инв. №	
3	-	Нов.	105-20		11.20	04-18-П-ЭЭ.ПЗ	Лист
2	-	Зам.	106-19		11.19		16.5
Изм.	Коп.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата		

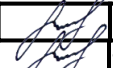
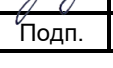
7 Перечень мероприятий по обеспечению соблюдения установленных требований энергетической эффективности и требований оснащённости зданий, строений и сооружений приборами учета используемых энергетических ресурсов, включающий мероприятия по обеспечению соблюдения установленных требований энергетической эффективности к архитектурным, конструктивным, функционально-технологическим и инженерно-техническим решениям, влияющим на энергетическую эффективность зданий, строений и сооружений

Мероприятие	Описание
1 Обеспечение удельной теплозащитной характеристики зданий не ниже нормативной	1. В качестве утеплителя ограждающих конструкций здания используется эффективные теплоизоляционные материалы с низкими коэффициентами теплопроводности; 2. Предусматривается изоляция подземной части здания и в пределах отапливаемых помещений подземной части; 3. Обустройство тамбуров входов; 4. Остекление окон – профиль ПВХ с режимом микровентиляции, двухкамерный стеклопакет, с сопротивлением теплопередачи $R > 0,65 \text{ м}^2 \text{ град. С/Вт}$
2 Сокращение расхода электроэнергии	Для питания квартир прокладываются вертикальные кабельные стояки. С помощью сжимов выполняется подключение этажных распределительных щитов в приквартирных коридорах. В этажных щитах устанавливаются автоматические выключатели квартир и двухтарифные электронные счетчики активной энергии. С целью экономии электроэнергии на данном объеме выполняются следующие мероприятия: - для освещения встроенных помещений, мест общего пользования домов, и наружного освещения устанавливаются светильники со светодиодными источниками света. Двигатели систем сантехнической вентиляции (за исключением двигателей дымоудаления и компенсации) применены с частотными регуляторами. Предусматривается система управления эвакуационным освещением переходных лоджий, имеющим естественное освещение включающая освещение с наступлением темноты и производящая отключение освещения с наступлением рассвета
3 Мероприятия по энергосбережению в системах ВК	Для учета расходов водопотребления в жилых домах устанавливаются счетчики с импульсным выходом показаний марки ВСХд и ВСГд. Потери давления в счетчике приняты по паспорту прибора в зависимости от метрологического класса. Узел вводов с основными водомерами размещается в помещении насосной. Перед счетчиками предусмотрена установка фильтров типа ФМФ
4 Мероприятия по энергосбережению в системах ОВ и ТС	Приняты следующие энергоэффективные решения: - применена двухтрубная система отопления индивидуальным регулированием и учётом расхода тепла; - приборы отопления в квартирах оснащены термостатическими клапанами; - в ИТП предусмотрены энергоэффективные насосы и система погодозависимого регулирования параметров теплоносителя

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

2	-	Зам.	106-19		11.19
1	-	Зам.	100-18		11.18
Изм.	Копуч	Лист	Недок	Подп.	Дата

04-18-П-ЭЭ.ПЗ

Лист

17

8 Описание и обоснование принятых архитектурных, конструктивных, функционально-технологических и инженерно-технических решений, направленных на повышение энергетической эффективности объекта капитального строительства

Для выполнения нормативных требований энергетической эффективности, настоящим проектом приняты следующие решения:

- утепление наружных стен эффективным минераловатный утеплителем теплопроводностью не ниже 0,042 Вт/(м*°С).
- утепление покрытия - эффективный минераловатный утеплитель теплопроводностью 0,041 Вт/(м*°С).
- обустройство тамбуров входов;
- входные двери, двери тамбуров – утепленные;
- остекление окон – профиль ПВХ с режимом микровентиляции, двухкамерный стеклопакет, с сопротивлением теплопередачи $R > 0,65 \text{ м}^2 \text{ град.С/Вт}$.

Согласно СанПиН 2.2.1/2.1.1.1076-01 «Гигиенические требования к инсоляции и солнцезащите помещений общественных зданий и территорий» с изм. 10.04.17 п.2.3., продолжительность инсоляции регламентируется в жилых зданиях.

3.1

Расчет инсоляции выполнялся для жилых этажей (1-го и типовых).

В проектируемых жилых домах №1.1, 1.2, 1.3 продолжительность инсоляции обеспечена не менее чем в одной комнате 1-3-х к.квартир и не менее чем в двух комнатах 4-х к. квартиры, и составляет не менее 02ч 00мин (либо не менее 01ч 30мин в двух комнатах 2-х к. кв.), что соответствует п. 3.1, п.3.4. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1076-01 с изм. 10.04.17.

Продолжительность инсоляции территорий нормируется согласно СанПиН 2.2.1/2.1.1.1076-01 «Гигиенические требования к инсоляции и солнцезащите помещений жилых и общественных зданий и территорий» с изм. 10.04.17 - п.5.1. Продолжительность инсоляции детских игровых площадок жилого дома (расположены во дворе жилого дома и часть площадок на кровле жилого дома №1.3 – 1 и 2 секции) составляет не менее требуемых 02ч 30мин на 50% площади участка.

В качестве отопительных приборов в квартирах и встроенных помещениях приняты стальные панельные радиаторы с нижним подключением и встроенным термостатическим клапаном. Отопительные приборы размещаются под оконными проёмами наружных ограждений. Длина отопительных приборов в квартирах определяется расчетом и составляет не менее 50% от длины окна.

В качестве отопительных приборов в местах общего пользования приняты стальные конвекторы типа Универсал с боковым подключением. Конвекторы в местах путей эвакуации устанавливаются на отметке 2200 мм от уровня чистого пола. В остальных случаях конвекторы устанавливаются на отметке 200 мм от уровня чистого пола.

В качестве отопительных приборов системы отопления паркинга приняты воздушно-отопительные агрегаты типа Volcano фирмы VTS либо аналог. Агрегаты установлены над проездами. Воздухораздача осуществляется вдоль проезда компактными струями.

В помещениях мусорокамеры и машинного отделения лифтов предусмотрены электрические приборы отопления.

Воздуховоды общеобменной вентиляции запроектированы из тонколистовой стали нормируемой толщины. Транзитные воздуховоды систем общеобменной вентиляции запроектированы с толщиной не менее 0.8мм и с классом герметичности

Инв. № подл.	Взам. инв. №		Подпись и дата			
3	1	-	105-20		11.20	04-18-П-ЭЭ.ПЗ
2	-	Зам.	106-19		11.19	
1	-	Зам.	100-18		11.18	
Изм.	Копуч	Лист	Недок	Подп.	Дата	
						Лист
						18

"В" и покрываются огнезащитой со степенью огнестойкости согласно п.6.17 - п.6.20 и прил.В

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							04-18-П-ЭЭ.ПЗ	Лист
			1	-	Зам.	100-18		11.18		19
			Изм.	Копуч	Лист	Недок	Подп.	Дата		

СП 7.13130.2013. Места прохода транзитных воздуховодов через стены, перегородки и перекрытия зданий уплотнены негорючими материалами, обеспечивающими нормируемый предел огнестойкости пересекаемой ограждающей конструкции.

Воздуховоды систем противодымной вентиляции запроектированы с толщиной не менее 0.8мм и с классом герметичности "В" и покрываются огнезащитой со степенью огнестойкости согласно п.7.11, п.7.17 СП 7.13130.2013.

9 Предполагаемое к применению оборудование, изделия, материалы, позволяющие исключить нерациональный расход энергии и ресурсов

Типы и класс проводов (кабелей) и осветительной арматуры приняты в соответствии с назначением помещений, а также с условиями среды.

Для электропитания всех электроприемников жилых домов и встроенных помещений приняты кабели, не распространяющие горение при групповой прокладке с пониженным дымо- и газовыделением марки ВВГнг-LS-0,66 (по категории А), за исключением потребителей противопожарных устройств, для которых приняты кабели огнестойкие, не распространяющие горение при групповой прокладке с пониженным дымо- и газовыделением марки ВВГнг-FRLS-0,66 (по категории А), замоноличенными в ПВХ трубах.

Поквартирная разводка выполнена кабелями, не распространяющими горение марки ВВГнг-LS 0,66 (по категории А), замоноличенными в ПВХ трубах.

Токопроводящие жилы кабелей соответствуют классу 1.

В жилой части обоих домов светильники в квартирах устанавливаются по выбору их владельцев, за исключением светильников ванных комнатах над умывальниками, где устанавливаются светильники влагозащищенного исполнения IP44 II класса.

Светильники общедомовых помещений приняты со степенью защиты IP20 I класса.

Для освещения технических помещений жилых домов (электрощитовая, венткамеры, ИТП, насосные) приняты светильники со степенью защиты IP44.

В подземной автостоянке приняты светильники со степенью защиты IP44 I класса в зоне парковочных мест и светильники направления движения, в технических помещениях парковки приняты светильники со степенью защиты IP44 I класса.

Электрооборудование, электроустановочные изделия, кабельная продукция, входящие в "Номенклатуру продукции и услуг подлежащей обязательной сертификации", должны иметь сертификат безопасности

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

Присоединение систем отопления, вентиляции и ГВС к наружным тепловым сетям предусмотрено через проектируемое ИТП, расположенное у наружных стен на отм. минус 6,100. Тепловые пункты предусмотрены у наружных стен, на вводе трубопроводов в жилой дом. Каждый тепловой пункт оборудован автоматическим дренажным насосом, для откачки воды из приямка, согласно СП 41-101-95, п.6.7.

Учет воды ведется:

- На вводе (общий) турбинным счетчиком марки ВСХд-50 (либо аналог с аналогичными параметрами) с импульсным выходом. Перед счетчиком устанавливается фильтр типа ФМФ;

- учет расхода холодной воды на хозяйственно-питьевые нужды встроенных помещений жилого дома №1.1 и №1.2, ^{3.1} №1.3, счетчиком марки ВСХд (либо аналог с аналогичными параметрами) с импульсным выходом показаний;

- учет расхода холодной воды на хозяйственно-питьевые нужды, идущей на приготовление ГВС 1 и 2 зоны жилого дома №1.1 счетчиком марки ВСХд (либо аналог с аналогичными параметрами) с импульсным выходом показаний;

Инв. № подл.	Взам. инв. №		Подпись и дата			
3	1	-	105-20		11.20	04-18-П-ЭЭ.ПЗ
2	-	Нов.	106-19		11.19	
Изм.	Копуч	Лист	Недок	Подп	Дата	
						Лист
						20

- учет расхода холодной воды на хозяйственно-питьевые нужды, идущей на приготовление ГВС жилого дома №1.2 и №1.3, счетчиком марки ВСХд (либо аналог с аналогичными параметрами) с импульсным выходом показаний; 3.1
- учет расхода холодной воды на хозяйственно-питьевые нужды помещений ПУИ, санузла охраны жилых домов №1.1 и 1.2, №1.3, счетчиком марки ВСХд (либо аналог с аналогичными параметрами) с импульсным выходом показаний;
- учет расхода горячей воды на хозяйственно-питьевые нужды 1 зоны и 2 зоны жилого дома №1.1, счетчиком марки ВСГд (либо аналог с аналогичными параметрами) с импульсным выходом показаний;
- учет расхода горячей воды на хозяйственно-питьевые нужды жилого дома №1.2, счетчиком марки ВСГд (либо аналог с аналогичными параметрами) с импульсным выходом показаний; 3.2
- учет расхода горячей воды на хозяйственно-питьевые нужды помещений ПУИ, санузла охраны жилого дома №1.1 и №1.2, №1.3, счетчиком марки ВСГд (либо аналог с аналогичными параметрами) с импульсным выходом показаний;
- учет расхода горячей воды на хозяйственно-питьевые нужды встроенных помещений жилого дома №1.1 и №1.2, №1.3 счетчиком марки ВСГд (либо аналог с аналогичными параметрами) с импульсным выходом показаний;
- учет расхода циркуляционной воды 1 зоны и 2 зоны жилого дома №1.1, счетчиком марки ВСГд (либо аналог с аналогичными параметрами) с импульсным выходом показаний; 3.3
- учет расхода циркуляционной воды жилого дома №1.2 и №1.3, счетчиком марки ВСГд (либо аналог с аналогичными параметрами) с импульсным выходом показаний;
- учет расхода холодного и горячего водоснабжения каждой квартиры жилых домов №1.1 и №1.2, №1.3, счетчиками марки ВСХ и ВСГ (либо аналог с аналогичными параметрами); 3.4

Все счетчики зданий жилых домов, 1 этап строительства, имеют защиту от воздействия магнитных полей, марки счетчиков внесены в Госреестр средств измерения РФ.

Питание электроприемников жилых домов предусмотрено от вводно-распределительных щитов типа ВРУ, установленных в электрощитовых на цокольном этаже: в жилом доме №1.1 на отм. минус 3,300.; в жилом доме №1.2 секции 1 на отм. минус 3,300.; в жилом доме №1.2 секции 2 на отм. минус 3,000. В жилом доме №1.3 секции 1 на отм. +0,250. 3.5

При этом питание электроприемников системы противодымной защиты осуществляется от самостоятельных вводно-распределительных устройств, присоединенных к внешним питающим линиям с устройством АВР.

Распределительные линии питания электроприемников систем противопожарной защиты выполнены самостоятельными для каждого электроприемника, начиная от щитов противопожарных устройств и ВРУ.

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

3	5	-	105-20	11.20
2	-	Нов.	106-19	11.19
1	-	Зам.	100-18	11.18
Изм.	Копуч	Лист	Недок	Подп.
				Дата

04-18-П-ЭЭ.ПЗ

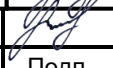
Лист

21

11 Описание и обоснование применяемых систем автоматизации и диспетчеризации и процессов регулирования отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха

Системы	Описание
Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха	Для системы отопления предусмотрена автоматическая и ручная гидравлическая балансировка клапанами. Все отопительные приборы (за исключением конвекторов, установленных в местах общего пользования) оборудованы терморегуляторами. В индивидуальных тепловых пунктах предусмотрено качественное и количественное регулирование параметров теплоносителя систем теплоснабжения ГВС, отопления и вентиляции, осуществляемое посредством блока управления, регулировочными клапанами с электроприводами и частотными регуляторами насосов. В ИТП предусмотрено погодозависимое регулирование параметров теплоносителя систем отопления. Управление работы систем противодымной вентиляции в данном проекте не разрабатывалось. Для управления агрегатами воздушного отопления предусмотрена система автоматики в составе: комнатный термостат, регулятор скорости вращения, двухходовые клапаны с сервоприводами
Холодное водоснабжение	Работа хоз-питьевых и противопожарных насосных установок в насосной станции предусмотрена в автоматическом режиме без постоянного дежурного персонала. Хозяйственно-питьевые установки повышения давления фирмы WILLO, являются малогабаритными, которые поддерживают заданные параметры в соответствии с переменной характеристикой водозабора у потребителей. С помощью автоматического подключения и отключения насосов или с помощью регулирования их частоты вращения, установка работает в области оптимального КПД. Установки поставляются собранными, прошедшими испытания и готовыми к вводу в эксплуатацию. В насосной станции пожаротушения автоматизируется следующее оборудование системы пожаротушения: - электрозадвижки на вводе водопровода; - пожарные насосы (рабочие, резервные); Системой автоматики предусматривается: - местное управление двигателями насосов и электрозадвижек кнопками со щитов автоматики (ЩАПН), устанавливаемых в помещении насосной; - дистанционное управление системой пожаротушения кнопками в шкафах пожарных кранов; - автоматическое включение резервного насоса при выходе из строя рабочего (выдержка времени 30-40 секунд); - защита насосов от сухого хода: при понижении давления воды на вводе до 0,05 МПа насосы отключаются; - сблокированное с пуском насоса открытие электрозадвижек на вводе водопровода; - контроль наличия напряжения на щитах автоматики пожаротушения (ЩАПН) и на электродвигателях насосов; - контроль кабельных линий на обрыв и короткое замыкание; - аварийно-предупредительная сигнализация о работе системы на щитах автоматики пожаротушения (ЩАПН); - передача информации о работе системы в диспетчерскую. Диспетчерская сигнализация о работе системы выполняется в следующем объеме:

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

2	-	Нов.	106-19		11.19
1	-	Зам.	100-18		11.18
Изм.	Копуч	Лист	Недок	Подп.	Дата

04-18-П-ЭЭ.ПЗ

Лист

22

- пуск системы;
-авария (отсутствие напряжения на щите автоматики, двигателях насосов; падение давления на вводе водопровода ниже нормы; неисправность рабочего насоса; заклинивание электро-здвижек; авария кабельных линий);
- отключение режима автоматического управления.
При пуске системы пожаротушения производится:
- открытие электроздвижек на вводе водопровода;
- пуск пожарных насосов;
- передача сигнала в диспетчерскую о пуске системы пожаротушения.
Выполнение указанных функций обеспечивается четкой увязкой работы всех систем противопожарной защиты, что достигается комплексом технических средств автоматизации управления

Диспетчеризация лифтов

Сеть диспетчеризации лифтов выполнена согласно ТУ №027/18 от 02.08.2018г. с применением автоматизированной системы диспетчеризации «Спайдер». В машинном помещении предусматривается установить устройства сопряжения с объектом (УСО) «USO1_485». В машинном помещении предусматривается установить интернет-шлюз для сбора, обработки, передачи, отображения информации, поступающей от УСО. Интернет-шлюз подключен к оборудованию оператора связи в ЩЭС для осуществления цифровой и звуковой связи с диспетчерским пунктом, расположенном по адресу ул.Авиационная,65.

Передача информации о работе лифтового оборудования объекта в диспетчерский пункт предусматривается от Интернет-шлюза по сети Internet. Подключение к сети Internet предусматривается эксплуатирующей организацией.

Система связи лифта состоит из блока управления БУС и переговорных устройств.

Проектом предусматривается:

осуществление круглосуточной диагностики состояния лифтового оборудования и контроля над выполнением работ обслуживающим персоналом;

- световую и звуковую сигнализацию из кабины;
- световую и звуковую сигнализацию из кабин и машинного помещения лифтов о вызове оператора на двустороннюю переговорную связь;

- двустороннюю ГГС между диспетчерским пунктом и кабинами лифтов, между диспетчерским пунктом и машинным помещением с вызовом диспетчера из лифта, из машинного помещения, а так же между диспетчерским пунктом с основным посадочным этажом, машинным помещением и кабиной лифта, предназначенной для перевозки пожарных подразделений;

- световую сигнализацию об открытии дверей шахт при отсутствии кабин на этаже (сигнал «Проникновение»);

- сигнал неисправности лифта для диспетчера при времени открывания дверей более 2.5 мин;

- сигнализация о срабатывании цепи безопасности лифтов (сигнал «Блокировка»);

исключение возможности работы лифта при проникновении в шахту лифта посторонних лиц с любого этажа;

- сигнал «открытие дверей машинного помещения»;

- при поступлении сигнала «Пожар» установка пожарной сигнализации формирует импульс спуск на первый этаж лифтов для перевозки пожарных подразделений, двери открываются, управление осуществляется с универсального ключа.

Инв. № подл.	Взам. инв. №		Подпись и дата			
2	-	Нов.	106-19		11.19	04-18-П-ЭЭ.ПЗ
1	-	Зам.	100-18		11.18	
Изм.	Копуч	Лист	Недок	Подп.	Дата	
						Лист
						23

Для предотвращения несанкционированного проникновения в машинное помещение на двери устанавливается магнитноконтактный датчик на размыкание.

Питание оборудования осуществляется от интернет-шлюза, при прекращении электроснабжения оборудования диспетчерского контроля, обеспечено функционирование двухсторонней связи между кабиной и диспетчерским пунктом не менее 1 часа (ст. 13.7 ПБ 10-588-03).

Сеть диспетчеризации лифтов предусматривается огнестойким кабелем РТК-LAN F/UTP cat5e PVC знг(А)-HF 4х2х0,51(либо аналог). Огнестойкий кабель сохраняет работоспособность в условиях пожара в течение времени, необходимого для полной эвакуации людей в безопасную зону.

Электропитание приборов выполнено по 1-ой категории надежности с основным питанием от распределительной сети здания ~220В.

Время живучести системы диспетчеризация лифтов не менее времени эвакуации из объекта.

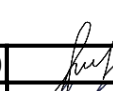
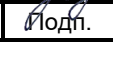
12 Описание схемы прокладки наружного противопожарного водопровода

Расход воды на нужды пожаротушения жилой части дома №1.1: 1 зоны, составляет 8,7 л/с (3струи х2,9л/с); 2 зоны, составляет 8,7 л/с (3струи х2,9л/с).

Расход воды на нужды пожаротушения жилой части дома №1.2 и №1.3, составляет 5,2 л/с (2струи х2,6л/с).

3.1

На наружных стенах зданий жилых домов, 1 этап строительства, предусматривается установка указателей пожарных гидрантов в соответствии с НПБ 160-97. Указатели устанавливаются на фасаде над спланированной тротуарной площадкой.

Инв. № подл.	Взам. инв. №				
	Подпись и дата				
3	1	-	105-20		11.20
2	-	Нов.	106-19		11.19
1	-	Зам.	100-18		11.18
Изм.	Копуч	Лист	Недок	Подп.	Дата

04-18-П-ЭЭ.ПЗ

Лист

24

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

Потребность в электроэнергии

Потребность в электроэнергии, кВт·А, определяется на период выполнения максимального объема строительно-монтажных работ по формуле:

$$P = L_x \left(\frac{K_1 P_m}{\cos E_1} + K_3 P_{ос.} + K_4 P_{он.} + K_5 P_{св} \right),$$

где $L_x = 1,05$ - коэффициент потери мощности в сети;

P_m - сумма номинальных мощностей работающих электромоторов (трамбовки, вибраторы и т.д.);

$P_{ос.в}$ - суммарная мощность внутренних осветительных приборов, устройств для электрического обогрева (помещения для рабочих, здания складского назначения);

$P_{он.н}$ - то же, для наружного освещения объектов и территории;

$P_{св}$ - то же, для сварочных трансформаторов;

$\cos E_1 = 0,7$ - коэффициент потери мощности для силовых потребителей электромоторов;

$K_1 = 0,5$ - коэффициент одновременности работы электромоторов;

$K_3 = 0,8$ - то же, для внутреннего освещения;

$K_4 = 0,9$ - то же, для наружного освещения;

$K_5 = 0,6$ - то же, для сварочных трансформаторов.

$P = 1,05(0,5 \times 120,0 / 0,7 + 0,8 \times 30 + 0,9 \times 6 + 0,6 \times 40) = 146,30$ кВт.

Потребность в воде

Потребность $Q_{тр}$ в воде определяется суммой расхода воды на производственные $Q_{пр}$ и хозяйственно-бытовые $Q_{хоз}$ нужды:

$$Q_{тр} = Q_{пр} + Q_{хоз}$$

Расход воды на производственные потребности, л/с:

$$Q_{пр} = K_n \frac{q_n \Pi_n K_q}{3600t},$$

где $q_n = 500$ л - расход воды на производственного потребителя (поливка бетона, заправка и мытье машин и т.д.);

Π_n - число производственных потребителей в наиболее загруженную смену;

$K_q = 1,5$ - коэффициент часовой неравномерности водопотребления;

$t = 8$ ч - число часов в смене;

$K_n = 1,2$ - коэффициент на неучтенный расход воды.

Расходы воды на хозяйственно-бытовые потребности, л/с:

$$Q_{хоз} = \frac{q_x \Pi_p K_q}{3600t} + \frac{q_d \Pi_d}{60t_1},$$

где q_x - 15 л - удельный расход воды на хозяйственно-питьевые потребности работающего;

Π_p - численность работающих в наиболее загруженную смену;

$K_q = 2$ - коэффициент часовой неравномерности потребления воды;

$q_d = 30$ л - расход воды на прием душа одним работающим;

Π_d - численность пользующихся душем (до 80 % Π_p);

$t_1 = 45$ мин - продолжительность использования душевой установки;

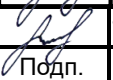
$t = 8$ ч - число часов в смене.

Расход воды на производственные потребности 1,04 л/с

Расход воды на хозяйственно-бытовые потребности составляет 0,71 л/с.

Общий расход воды на производственные и хоз. бытовые нужды $Q_{тр} = 1,75$ л/с.

Расход воды для пожаротушения на период строительства $Q_{пож} = 5$ л/с.

Инв. № подл.	Взам. инв. №	Подпись и дата				
2	-	Нов.	106-19		11.19	04-18-П-ЭЭ.ПЗ
1	-	Зам.	100-18		11.18	
Изм.	Копуч	Лист	Недок	Подп.	Дата	
						Лист
						25

ООО “ УРАЛПРОЕКТДУБРАВА”
Свидетельство № 0022-10.16-05 от 07 октября 2016г.

**Комплекс жилых домов переменной этажности со встроенными
нежилыми помещениями и подземным паркингом в квартале
улиц Уральская-Смазчиков-Омская в Кировском районе
г. Екатеринбурга**

1 этап строительства

Проектная документация

**Раздел 10(1) Мероприятия по обеспечению соблюдения требований
энергетической эффективности и требований оснащённости зданий,
строений и сооружений приборами учета используемых энергетиче-
ских ресурсов**

Приложение 1
Энергетический паспорт

04-18-П-ЭЭ.ЭП

Корректировка 1

Изм.	№ док.	Подп.	Дата
1	100-18		11.18

2018 г.

ООО "УРАЛПРОЕКТДУБРАВА"

Свидетельство № 0022-10.16-05 от 07 октября 2016г.

**Комплекс жилых домов переменной этажности со встроенными
нежилыми помещениями и подземным паркингом в квартале
улиц Уральская-Смазчиков-Омская в Кировском районе
г. Екатеринбурга**

1 этап строительства

Проектная документация

Раздел 10(1) Мероприятия по обеспечению соблюдения требований
энергетической эффективности и требований оснащенности зданий,
строений и сооружений приборами учета используемых энергетиче-
ских ресурсов

Приложение 1

Энергетический паспорт

04-18-П-ЭЭ.ЭП

Корректировка 1

Главный инженер проекта



И.В. Гоштейн

Изм.	№ док.	Подп.	Дата
1	100-18		11.18

2018 г.

Взам.	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

1 Общая информация

Дата заполнения (число, месяц, год)	29 июня 2018г.
Адрес здания	г. Екатеринбург, ул. Омская
Разработчик проекта	Кабиокова С.Р.
Адрес и телефон разработчика	г.Екатеринбург, ул. Антона Валека, д.15
Шифр проекта	04-18-П-ЭЭ
Назначение здания, серия	Жилой дом
Этажность, количество секций	25 наземных этажей. 1 подземный этаж. 1 секция
Количество квартир	201
Расчетное количество жителей или слушающих	418
Размещение в застройке	Отдельностоящее
Конструктивное решение	Монолитный, железобетонный, безригельный, безкапительный каркас

2 Расчетные условия

Расчетный параметр	Обозначение параметра	Единица измерения	Расчетное значение
1 Расчетная температура наружного воздуха для проектирования теплозащиты	t_n	°C	Минус 32
2 Средняя температура наружного воздуха за отопительный период	$t_{от}$	°C	Минус 5,4
3 Продолжительность отопительного периода	$Z_{от}$	сут/год	221
4 Градусо-сутки отопительного периода	$G_{СОП}$	°C·сут/год	5613,4
5 Расчетная температура внутреннего воздуха для проектирования теплозащиты	t_v	°C	20
6 Расчетная температура чердака	$t_{черд}$	°C	10
7 Расчетная температура паркинга	$t_{парк}$	°C	10

1 Изм. Все Кол.у Зам. Лист 100-18 № док Подп. 11.18 Дата						04-18-П-ЭЭ.ЭП1		
Разраб. Пров. Н.контр. Кабиокова Баишева Гоштейн 05.18 05.18 05.18						Пояснительная записка		
						Стадия Лист Листов П 1 5		
						ООО «УРАЛПРОЕКТДУБРАВА»		

Согласовано:

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв.№ подл.

3 Показатели геометрические

Показатель	Обозначение показателя и единица измерения	Расчетное проектное значение	Фактическое значение
8 Сумма площадей этажей здания	$A_{от}, м^2$	18326,4	
9 Площадь жилых помещений	$A_{ж}, м^2$	12529,5	
10 Расчетная площадь (общественных помещений)	$A_{нп}, м^2$	636,2	
10 Расчетная площадь МОП	$A_{моп}, м^2$	2975,9	
11 Отапливаемый объем	$V_{от}, м^3$	53515,78	
12 Коэффициент остекленности фасада здания	f	0,21	
13 Показатель компактности здания	$K_{комп}$	0,34	
14 Общая площадь наружных ограждающих конструкций здания,	$A_{н\text{ сум}}, м^2$	21325,91	
в т.ч. площадь стен наземной части здания	$A_{ст2}, м^2$	12432,97	
в т.ч. площадь стен подземной части	$A_{ст1\text{ п}}, м^2$	1037,83	
в т.ч. площадь покрытия жилого дома	$A_{кр}, м^2$	974,29	
в т.ч. площадь покрытия паркинга	$A_{кр\text{ п}}, м^2$	1307,8	
в т.ч. площадь пола по грунту	$A_{пол}, м^2$	2184,4	
Площадь перекрытия между встроенными помещениями и паркингом	$A_{пер}, м^2$	636,2	
15 Площадь окон	$A_{ок}, м^2$	2574,55	
в т.ч. ЮЗ		856,32	
в т.ч. ЮВ		407,04	
в т.ч. СВ		890,58	
в т.ч. СЗ		420,61	
16 Площадь дверей	$A_{дв}, м^2$	162,5	
17 Площадь ворот	$A_{вор}, м^2$	15,0	

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

1	-	Зам.	100-18		11.18
Изм.	Копуч	Лист	Недок	Подп.	Дата

04-18-П-ЭЭ.ЭП1

Лист

2

4 Показатели теплотехнические

Показатель	Обозначение показателя и единица измерения	Нормируемое значение показателя	Расчетное проектное значение	Фактическое значение
16 Приведенное сопротивление теплопередаче наружных ограждений, в том числе:	$R_o^{пр}, \text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$			
стен наземной части здания	$R_2, (\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})/\text{Вт}$	3,36	3,848	
стен подземной части здания	$R_1, (\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})/\text{Вт}$	1,68	2,908	
покрытия жилого дома	$R_3, (\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})/\text{Вт}$	5,01	5,496	
покрытия паркинга	$R_4, (\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})/\text{Вт}$	2,35	2,567	
окон и балконных дверей	$R_{ок}, (\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})/\text{Вт}$	0,52	0,65	
входных дверей	$R_{дв}, (\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})/\text{Вт}$	0,83	0,83	
перекрытия между встроенными помещениями и паркингом	$R_6, (\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})/\text{Вт}$		2,567	
пола по грунту	$R_5, (\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})/\text{Вт}$		0,156	

5 Показатели вспомогательные

Показатель	Обозначение показателя и единица измерения	Нормируемое значение показателя	Расчетное проектное значение показателя
17 Приведенный трансмиссионный коэффициент теплопередачи здания	$K_{тр}, \text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$	-	
18 Кратность воздухообмена здания за отопительный период при удельной норме воздухообмена	$n_a, \text{ч}^{-1}$		0,329
19 Удельные бытовые тепловыделения в здании	$q_{быт}, \text{Вт}/\text{м}^2$	-	14,2
20 Тарифная цена тепловой энергии для проектируемого здания	$C_{тепл}, \text{руб}/\text{кВт} \cdot \text{ч}$		
21 Удельная цена отопительного оборудования и подключения к тепловой сети в районе строительства	$C_{от}, \text{руб}/(\text{кВт} \cdot \text{ч}/\text{год})$		
22 Удельная прибыль от экономии энергетической единицы	$Уд.пр, \text{руб}/(\text{кВт} \cdot \text{ч}/\text{год})$	-	

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

1	-	Зам.	100-18		11.18
Изм.	Копуч	Лист	Недок	Подп.	Дата

04-18-П-ЭЭ.ЭП1

6 Удельные характеристики

Показатель	Обозначение показателя и единица измерения	Нормируемое значение показателя	Расчетное проектное значение показателя
23 Удельная теплозащитная характеристика здания	$k_{об}, \text{Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C})$	0,155	0,172
24 Удельная вентиляционная характеристика здания	$k_{вент}, \text{Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C})$		0,103
25 Удельная характеристика бытовых тепловыделений здания	$k_{быт}, \text{Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C})$		0,201
26 Удельная характеристика теплопоступлений в здание от солнечной радиации	$k_{рад}, \text{Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C})$		0,09

7 Коэффициенты

Показатель	Обозначение показателя	Нормативное значение показателя
27 Коэффициент эффективности авторегулирования отопления	ζ	0,95
28 Коэффициент, учитывающий снижение теплопотребления жилых зданий при наличии поквартирного учета тепловой энергии на отопление	ξ	0,1
29 Коэффициент эффективности рекуператора	$k_{эф}$	0
30 Коэффициент, учитывающий снижение использования теплопоступлений в период превышения их над теплопотерями	ν	0,81
31 Коэффициент учета дополнительных теплопотерь системы отопления	β_h	1,11

8 Комплексные показатели расхода тепловой энергии

Показатель	Обозначение показателя и единица измерения	Значение показателя
32 Расчетная удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию зданий за отопительный период	$q_{от}^p, \text{Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C})$ $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$	0,228
33 Нормируемая удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию зданий за отопительный период	$q_{от}^{тр}, \text{Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C})$ $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$	0,290
34 Класс энергосбережения		В
35 Соответствует ли проект здания нормативному требованию по теплозащите		Да

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

1	-	Зам.	100-18		11.18
Изм.	Копуч	Лист	Недок	Подп.	Дата

04-18-П-ЭЭ.ЭП1

Лист

4

9 Энергетические нагрузки здания

Показатель	Обозначение	Единица измерения	Значение показателя
36 Удельный расход тепловой энергии на отопление зданий за отопительный период	q	кВт·ч/(м ³ ·год) кВт·ч/(м ² ·год)	6,87 19,03
37 Расход тепловой энергии на отопление зданий за отопительный период	$Q_{от}^{год}$	кВт·ч/год	307 672,98
38 Общие теплопотери здания за отопительный период	$Q_{общ}^{год}$	кВт·ч/год	1 659 020,99

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
1	-	Зам.	100-18		11.18	04-18-П-ЭЭ.ЭП1			5
Изм.	Копуч	Лист	Недок	Подп.	Дата				

**Комплекс жилых домов переменной этажности со встроенными
нежилыми помещениями и подземным паркингом в квартале
улиц Уральская-Смазчиков-Омская в Кировском районе
г. Екатеринбурга**

1 этап строительства

Проектная документация

Раздел 10(1) Мероприятия по обеспечению соблюдения требований
энергетической эффективности и требований оснащённости зданий,
строений и сооружений приборами учета используемых энергетиче-
ских ресурсов

**Приложение 2
Энергетический паспорт**

04-18-П-ЭЭ.ЭП1

Корректировка 3

Изм.	№ док.	Подп.	Дата

ООО "УРАЛПРОЕКТДУБРАВА"

Свидетельство № 0022-10.16-05 от 07 октября 2016г.

**Комплекс жилых домов переменной этажности со встроенными
нежилыми помещениями и подземным паркингом в квартале
улиц Уральская-Смазчиков-Омская в Кировском районе
г. Екатеринбурга**

1 этап строительства

Проектная документация

Раздел 10(1) Мероприятия по обеспечению соблюдения требований
энергетической эффективности и требований оснащенности зданий,
строений и сооружений приборами учета используемых энергетиче-
ских ресурсов

Приложение 2

Энергетический паспорт

04-18-П-ЭЭ.ЭП1

Корректировка 3

Главный инженер проекта



И.В. Гоштейн

Изм.	№ док.	Подп.	Дата

2018

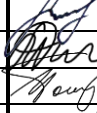
Взам.	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

1 Общая информация

Дата заполнения (число, месяц, год)	19 декабря 2019г.
Адрес здания	г. Екатеринбург, ул. Омская
Разработчик проекта	Кабиокова С.Р.
Адрес и телефон разработчика	г. Екатеринбург, ул. Антона Валека, д.15
Шифр проекта	04-18-П-ЭЭ
Назначение здания, серия	Жилой дом
Этажность, количество секций	2 секции. 17 наземных этажей 1 секции, 12 наземных этажей 2 секции. 2 подземных этажа.
Количество квартир	231
Расчетное количество жителей или служащих	454
Размещение в застройке	Отдельностоящее
Конструктивное решение	Монолитный, железобетонный, безригельный, безкапитальный каркас

2 Расчетные условия

Расчетный параметр	Обозначение параметра	Единица измерения	Расчетное значение
1 Расчетная температура наружного воздуха для проектирования теплозащиты	t_n	°C	Минус 32
2 Средняя температура наружного воздуха за отопительный период	$t_{от}$	°C	Минус 5,4
3 Продолжительность отопительного периода	$Z_{от}$	сут/год	221
4 Градусо-сутки отопительного периода	$G_{СОП}$	°C·сут/год	5613,4
5 Расчетная температура внутреннего воздуха для проектирования теплозащиты	t_v	°C	20
6 Расчетная температура чердака	$t_{черд}$	°C	5
7 Расчетная температура паркинга	$t_{парк}$	°C	5

04-18-П-ЭЭ.ЭП1					
Изм.	Кол.у	Лист	№ док	Подп.	Дата
Разраб.		Монахова			05.18
Пров.		Баишева			05.18
Н.контр.		Гоштейн			05.18
Пояснительная записка					
			Стадия	Лист	Листов
			П	1	5
ООО «УРАЛПРОЕКТДУБРАВА»					

Согласовано:

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв.№ подл.

3 Показатели геометрические

Показатель	Обозначение показателя и единица измерения	Расчетное проектное значение	Фактическое значение
8 Сумма площадей этажей здания	$A_{от}, м^2$	20172,28	
9 Площадь жилых помещений	$A_{ж}, м^2$	13640,7	
10 Расчетная площадь (общественных помещений)	$A_{нп}, м^2$	950,7	
10 Расчетная площадь МОП	$A_{моп}, м^2$	3028,9	
11 Отапливаемый объем	$V_{от}, м^3$	64640,58	
12 Коэффициент остекленности фасада здания	f	0,29	
13 Показатель компактности здания	$K_{комп}$	0,20	
14 Общая площадь наружных ограждающих конструкций здания,	$A_{н\text{ сум}}, м^2$	17568,32	
в т.ч. площадь стен наземной части здания	$A_{ст2}, м^2$	7778,9	
в т.ч. площадь стен подземной части	$A_{ст1\text{ п}}, м^2$	999,94	
в т.ч. площадь покрытия жилого дома	$A_{кр}, м^2$	1404,89	
в т.ч. площадь пола по грунту	$A_{пол}, м^2$	2551,98	
Площадь перекрытия между встроенными помещениями и паркингом	$A_{пер}, м^2$	1403,65	
15 Площадь окон	$A_{ок}, м^2$	3292,1	
в т.ч. ЮЗ		1255,29	
в т.ч. ЮВ		426,2	
в т.ч. СВ		731,16	
в т.ч. СЗ		879,42	
16 Площадь дверей	$A_{дв}, м^2$	127,36	
17 Площадь ворот	$A_{вор}, м^2$	9,5	

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Копуч	Лист	Недок	Подп.	Дата

04-18-П-ЭЭ.ЭП1

Лист

2

4 Показатели теплотехнические

Показатель	Обозначение показателя и единица измерения	Нормируемое значение показателя	Расчетное проектное значение	Фактическое значение
16 Приведенное сопротивление теплопередаче наружных ограждений, в том числе:	$R_o^{пр}, \text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$			
стен наземной части здания	$R_2, (\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})/\text{Вт}$	3,36	3,848	
стен подземной части здания	$R_1, (\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})/\text{Вт}$	1,68	2,908	
покрытия жилого дома	$R_3, (\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})/\text{Вт}$	5,01	5,496	
покрытия паркинга	$R_4, (\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})/\text{Вт}$	2,35	2,567	
окон и балконных дверей	$R_{ок}, (\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})/\text{Вт}$	0,52	0,65	
входных дверей	$R_{дв}, (\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})/\text{Вт}$	0,83	0,83	
перекрытия между встроенными помещениями и паркингом	$R_6, (\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})/\text{Вт}$		2,567	
пола по грунту	$R_5, (\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})/\text{Вт}$		0,156	

5 Показатели вспомогательные

Показатель	Обозначение показателя и единица измерения	Нормируемое значение показателя	Расчетное проектное значение показателя
17 Приведенный трансмиссионный коэффициент теплопередачи здания	$K_{тр}, \text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$	-	
18 Кратность воздухообмена здания за отопительный период при удельной норме воздухообмена	$n_a, \text{ч}^{-1}$		0,288
19 Удельные бытовые тепловыделения в здании	$q_{быт}, \text{Вт}/\text{м}^2$	-	14,2
20 Тарифная цена тепловой энергии для проектируемого здания	$C_{тепл}, \text{руб}/\text{кВт} \cdot \text{ч}$		
21 Удельная цена отопительного оборудования и подключения к тепловой сети в районе строительства	$C_{от}, \text{руб}/(\text{кВт} \cdot \text{ч}/\text{год})$		
22 Удельная прибыль от экономии энергетической единицы	$Уд.пр, \text{руб}/(\text{кВт} \cdot \text{ч}/\text{год})$	-	

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

Изм.	Копуч	Лист	Недок	Подп.	Дата

04-18-П-ЭЭ.ЭП1

6 Удельные характеристики

Показатель	Обозначение показателя и единица измерения	Нормируемое значение показателя	Расчетное проектное значение показателя
23 Удельная теплозащитная характеристика здания	$k_{об}, \text{Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C})$	0,155	0,145
24 Удельная вентиляционная характеристика здания	$k_{вент}, \text{Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C})$		0,1
25 Удельная характеристика бытовых тепловыделений здания	$k_{быт}, \text{Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C})$		0,177
26 Удельная характеристика теплопоступлений в здание от солнечной радиации	$k_{рад}, \text{Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C})$		0,09

7 Коэффициенты

Показатель	Обозначение показателя	Нормативное значение показателя
27 Коэффициент эффективности авторегулирования отопления	ζ	0,95
28 Коэффициент, учитывающий снижение теплопотребления жилых зданий при наличии поквартирного учета тепловой энергии на отопление	ξ	0,1
29 Коэффициент эффективности рекуператора	$k_{эф}$	0
30 Коэффициент, учитывающий снижение использования теплопоступлений в период превышения их над теплопотерями	ν	0,81
31 Коэффициент учета дополнительных теплопотерь системы отопления	β_h	1,11

8 Комплексные показатели расхода тепловой энергии

Показатель	Обозначение показателя и единица измерения	Значение показателя
32 Расчетная удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию зданий за отопительный период	$q_{от}^p, \text{Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C})$ $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$	0,232
33 Нормируемая удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию зданий за отопительный период	$q_{от}^{тр}, \text{Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C})$ $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$	0,290
34 Класс энергосбережения		В
35 Соответствует ли проект здания нормативному требованию по теплозащите		Да

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Копуч	Лист	Недок	Подп.	Дата

04-18-П-ЭЭ.ЭП1

Лист

4

9 Энергетические нагрузки здания

Показатель	Обозначение	Единица измерения	Значение показателя
36 Удельный расход тепловой энергии на отопление зданий за отопительный период	q	кВт·ч/(м ³ ·год) кВт·ч/(м ² ·год)	5,25 16,54
37 Расход тепловой энергии на отопление зданий за отопительный период	$Q_{от}^{год}$	кВт·ч/год	292 093,33
38 Общие теплопотери здания за отопительный период	$Q_{общ}^{год}$	кВт·ч/год	1 834 945,27

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист	
Изм.	Копуч	Лист	Недок	Подп.	Дата	04-18-П-ЭЭ.ЭП1				5

**Комплекс жилых домов переменной этажности со встроенными
нежилыми помещениями и подземным паркингом в квартале
улиц Уральская-Смазчиков-Омская в Кировском районе
г. Екатеринбурга**

1 этап строительства

Проектная документация

Раздел 10(1) Мероприятия по обеспечению соблюдения требований
энергетической эффективности и требований оснащенности зданий,
строений и сооружений приборами учета используемых энергетиче-
ских ресурсов

**Приложение 3
Энергетический паспорт**

04-18-П-ЭЭ.ЭП2

Корректировка 4

Изм.	№ док.	Подп.	Дата
3	105-20		11.20

ООО "УРАЛПРОЕКТДУБРАВА"

Свидетельство № 0022-10.16-05 от 07 октября 2016г.

**Комплекс жилых домов переменной этажности со встроенными
нежилыми помещениями и подземным паркингом в квартале
улиц Уральская-Смазчиков-Омская в Кировском районе
г. Екатеринбурга**

1 этап строительства

Проектная документация

Раздел 10(1) Мероприятия по обеспечению соблюдения требований
энергетической эффективности и требований оснащенности зданий,
строений и сооружений приборами учета используемых энергетиче-
ских ресурсов

Приложение 3

Энергетический паспорт

04-18-П-ЭЭ.ЭП2

Корректировка 4

Главный инженер проекта



И.В. Гоштейн

Изм.	№ док.	Подп.	Дата
3	105-20		11.20

2020

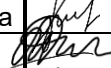
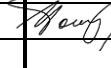
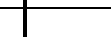
Инв. № подл.	
Подпись и дата	
Взам.	

1 Общая информация

Дата заполнения (число, месяц, год)	27 ноября 2020г.
Адрес здания	г. Екатеринбург, ул. Омская
Разработчик проекта	Красикова С.Р.
Адрес и телефон разработчика	г. Екатеринбург, ул. Антона Валека, д.15
Шифр проекта	04-18-П-ЭЭ
Назначение здания, серия	Жилой дом
Этажность, количество секций	2 секции. 16 наземных этажей 1 секции, 7 наземных этажей 2 секции. 2 подземных этажа.
Количество квартир	241
Расчетное количество жителей или служащих	448
Размещение в застройке	Отдельностоящее
Конструктивное решение	Монолитный, железобетонный, безригельный, безкапитальный каркас

2 Расчетные условия

Расчетный параметр	Обозначение параметра	Единица измерения	Расчетное значение
1 Расчетная температура наружного воздуха для проектирования теплозащиты	t_n	°C	Минус 32
2 Средняя температура наружного воздуха за отопительный период	$t_{от}$	°C	Минус 5,4
3 Продолжительность отопительного периода	$Z_{от}$	сут/год	221
4 Градусо-сутки отопительного периода	$ГСОП$	°C·сут/год	5834
5 Расчетная температура внутреннего воздуха для проектирования теплозащиты	t_v	°C	20
6 Расчетная температура чердака	$t_{черд}$	°C	10
7 Расчетная температура паркинга	$t_{парк}$	°C	10

						04-18-П-ЭЭ.ЭП2					
Изм.	Кол.у	Лист	№ док	Подп.	Дата	Пояснительная записка			Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Красикова			11.20				П	1	5
Пров.		Баишева			11.20				ООО «УРАЛПРОЕКТДУБАВА»		
Н.контр.		Гоштейн			11.20						

Согласовано:

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв.№ подл.

3 Показатели геометрические

Показатель	Обозначение показателя и единица измерения	Расчетное проектное значение	Фактическое значение
8 Сумма площадей этажей здания	$A_{от}, м^2$	20297,6	
9 Площадь жилых помещений	$A_{ж}, м^2$	13427,4	
10 Расчетная площадь (общественных помещений)	$A_{нп}, м^2$	1293,6	
10 Расчетная площадь МОП	$A_{моп}, м^2$	2788,3	
11 Отапливаемый объем	$V_{от}, м^3$	58680,09	
12 Коэффициент остекленности фасада здания	f	0,29	
13 Показатель компактности здания	$K_{комп}$	0,20	
14 Общая площадь наружных ограждающих конструкций здания,	$A_{н\text{ сум}}, м^2$	15977,6	
в т.ч. площадь стен наземной части здания	$A_{ст2}, м^2$	7182,77	
в т.ч. площадь стен подземной части	$A_{ст1\text{ п}}, м^2$	1311,05	
в т.ч. площадь покрытия жилого дома	$A_{кр}, м^2$	1812,28	
в т.ч. площадь пола по грунту	$A_{пол}, м^2$	2883,2	
Площадь перекрытия между встроенными помещениями и паркингом	$A_{пер}, м^2$	2788,3	
15 Площадь окон	$A_{ок}, м^2$	3292,1	
в т.ч. ЮЗ		284,89	
в т.ч. ЮВ		426,28	
в т.ч. СВ		268,17	
в т.ч. СЗ		256,68	
16 Площадь дверей	$A_{дв}, м^2$	1109,44	
17 Площадь ворот	$A_{вор}, м^2$	9,5	

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист 2
Изм.	Копуч	Лист	Недок	Подп.	Дата	04-18-П-ЭЭ.ЭП2			

4 Показатели теплотехнические

Показатель	Обозначение показателя и единица измерения	Нормируемое значение показателя	Расчетное проектное значение	Фактическое значение
16 Приведенное сопротивление теплопередаче наружных ограждений, в том числе:	$R_o^{пр}, \text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$			
стен наземной части здания	$R_2, (\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})/\text{Вт}$	3,36	3,848	
стен подземной части здания	$R_1, (\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})/\text{Вт}$	1,68	2,908	
покрытия жилого дома	$R_3, (\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})/\text{Вт}$	5,01	5,496	
покрытия паркинга	$R_4, (\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})/\text{Вт}$	2,35	2,831	
окон и балконных дверей	$R_{ок}, (\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})/\text{Вт}$	0,52	0,65	
входных дверей	$R_{дв}, (\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})/\text{Вт}$	0,83	0,83	
перекрытия между встроенными помещениями и паркингом	$R_6, (\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})/\text{Вт}$		2,567	
пола по грунту	$R_5, (\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})/\text{Вт}$		0,156	

5 Показатели вспомогательные

Показатель	Обозначение показателя и единица измерения	Нормируемое значение показателя	Расчетное проектное значение показателя
17 Приведенный трансмиссионный коэффициент теплопередачи здания	$K_{тр}, \text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$	-	
18 Кратность воздухообмена здания за отопительный период при удельной норме воздухообмена	$n_a, \text{ч}^{-1}$		0,321
19 Удельные бытовые тепловыделения в здании	$q_{быт}, \text{Вт}/\text{м}^2$	-	14,2
20 Тарифная цена тепловой энергии для проектируемого здания	$C_{тепл}, \text{руб}/\text{кВт} \cdot \text{ч}$		
21 Удельная цена отопительного оборудования и подключения к тепловой сети в районе строительства	$C_{от}, \text{руб}/(\text{кВт} \cdot \text{ч}/\text{год})$		
22 Удельная прибыль от экономии энергетической единицы	$Уд.пр, \text{руб}/(\text{кВт} \cdot \text{ч}/\text{год})$	-	

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

Изм.	Копуч	Лист	Недок	Подп.	Дата

04-18-П-ЭЭ.ЭП2

Лист

3

6 Удельные характеристики

Показатель	Обозначение показателя и единица измерения	Нормируемое значение показателя	Расчетное проектное значение показателя
23 Удельная теплозащитная характеристика здания	$k_{об}, \text{Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C})$	0,150	0,109
24 Удельная вентиляционная характеристика здания	$k_{вент}, \text{Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C})$		0,101
25 Удельная характеристика бытовых тепловыделений здания	$k_{быт}, \text{Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C})$		0,191
26 Удельная характеристика теплопоступлений в здание от солнечной радиации	$k_{рад}, \text{Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C})$		0,040

7 Коэффициенты

Показатель	Обозначение показателя	Нормативное значение показателя
27 Коэффициент эффективности авторегулирования отопления	ζ	0,95
28 Коэффициент, учитывающий снижение теплопотребления жилых зданий при наличии поквартирного учета тепловой энергии на отопление	ξ	0,1
29 Коэффициент эффективности рекуператора	$k_{эф}$	0
30 Коэффициент, учитывающий снижение использования теплопоступлений в период превышения их над теплопотерями	ν	0,82
31 Коэффициент учета дополнительных теплопотерь системы отопления	β_h	1,11

8 Комплексные показатели расхода тепловой энергии

Показатель	Обозначение показателя и единица измерения	Значение показателя
32 Расчетная удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию зданий за отопительный период	$q_{от}^p, \text{Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C})$ $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$	0,284
33 Нормируемая удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию зданий за отопительный период	$q_{от}^{тр}, \text{Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C})$ $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$	0,290
34 Класс энергосбережения		C+
35 Соответствует ли проект здания нормативному требованию по теплозащите		Да

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

Изм.	Копуч	Лист	Недок	Подп.	Дата

04-18-П-ЭЭ.ЭП2

Лист

4

9 Энергетические нагрузки здания

Показатель	Обозначение	Единица измерения	Значение показателя
36 Удельный расход тепловой энергии на отопление зданий за отопительный период	q	кВт·ч/(м ³ ·год) кВт·ч/(м ² ·год)	5,6 15,74
37 Расход тепловой энергии на отопление зданий за отопительный период	$Q_{от}^{год}$	кВт·ч/год	275 659,92
38 Общие теплопотери здания за отопительный период	$Q_{общ}^{год}$	кВт·ч/год	1 447 214,56

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист	
Изм.	Копуч	Лист	Недок	Подп.	Дата	04-18-П-ЭЭ.ЭП2				5

ООО “ УРАЛПРОЕКТДУБРАВА”

Свидетельство № 0022-10.16-05 от 07 октября 2016г.

**Комплекс жилых домов переменной этажности со встроенными
нежилыми помещениями и подземным паркингом в квартале
улиц Уральская-Смазчиков-Омская в Кировском районе
г. Екатеринбурга**

1 этап строительства

Проектная документация

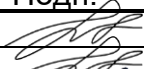
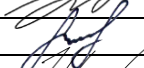
Раздел 3. Архитектурные решения

04-18-П-АР.Р2

Приложение 2

Теплотехнический расчет

Корректировка 1,3,4

Изм.	№	Подп.	Дата
1	69-18		06.18
2	100-18		11.18
3	106-19		11.19
4	105-20		11.20

ООО “ УРАЛПРОЕКТДУБРАВА”

Свидетельство № 0022-10.16-05 от 07 октября 2016г.

**Комплекс жилых домов переменной этажности со встроенными
нежилыми помещениями и подземным паркингом в квартале
улиц Уральская-Смазчиков-Омская в Кировском районе
г. Екатеринбурга**

1 этап строительства

Раздел 3. Архитектурные решения

04-18-П-АР.Р2

Том 3

Приложение 2

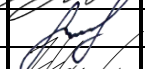
Теплотехнический расчет

Корректировка 1,3,4

Главный инженер проекта
Главный архитектор



И.В. Гоштейн
М.П. Баишева

Изм.	№ док.	Подп.	Дата
1	69-18		06.18
2	100-18		11.18
3	106-18		11.19
4	105-20		11.20

2018

Взам.	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

СОДЕРЖАНИЕ

[illegible]

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

4	-	-	105-20		11.20
3	-	-	106-19		11.19
Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подпись	Дата
Составил		Молвинских			11.18
Проверил		Баишева			11.18
Н. контр.		Гоштейн			11.18

04-18-П-АР.Р2.С

Содержание

Стадия	Лист	Листов
П	1	1

ООО
«Уралпроектдубрава»

1 Общая часть

Раздел "Теплотехнический расчет" выполнен в соответствии с действующими нормами:

- СП 50.13330.2012 "Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003";
- СП 131.13330.2012 "Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*"
- "СП 131.13330.2012 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*" СП (Свод правил) от 30.06.2012 N 131.13330.2012
- СП 23-101-2004 "Проектирование тепловой защиты зданий";
- ГОСТ Р 54855-2011 "Материалы и изделия строительные. Определение расчетных значений теплофизических характеристик";
- ГОСТ 30494-2011 "Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата помещений";
- СТО 86621964-001-2010 "Проектирование тепловой защиты жилых и общественных зданий".

4.1

Комплекс жилых домов переменной этажности со встроенными нежилыми помещениями и подземным паркингом расположен в квартале улиц Уральская-Смазчиков-Омская в Кировском районе г. Екатеринбурга.

3.1

Проектируемый жилой комплекс представляет собой 3 жилых дома переменной этажности, размещенных на едином стилобате, формирующих общественное пространство улицы с одной стороны и изолирующих при этом внутренний двор жилого комплекса для жителей.

Рельеф понижается в сторону ул. Смазчиков, поэтому стилобат с южной и юго-восточной сторон частично заглублен в землю.

3.2

Под стилобатом размещен подземный паркинг. Въезд в паркинг предусмотрен с северо-восточной стороны с улицы Омская и с юго-западной стороны с ул. Уральская.

Строительство жилого комплекса предполагается в 1 этап:

– 1 этап строительства - Разноэтажный жилой дом (№1 по ПЗУ) со встроенными помещениями коммерческого назначения на минус 1-ом и 1-ом этажах и 1-2-уровневым подземным паркингом манежного типа в стилобате:

– Разноэтажный жилой дом со встроенными помещениями коммерческого назначения на минус 1-ом и 1-ом этажах и 1-уровневым подземным паркингом манежного типа в стилобате. Жилой дом №1.1

– Разноэтажный жилой дом со встроенными помещениями коммерческого назначения на минус 1-ом этаже и 2-уровневым подземным паркингом манежного типа в стилобате. Жилой дом №1.2

– Разноэтажный жилой дом со встроенными помещениями коммерческого назначения на минус 1-ом этаже и 1-ом этажах и 1-уровневым подземным паркингом манежного типа в стилобате. Жилой дом №1.3

7.2

4	2	-	105-20		11.20
3	2	-	106-19		11.19
Изм.	Кол.у	Лист	№ док	Подп.	Дата
Разраб.		Молвинских			11.18
Пров.		Баишева			11.18
Н.контр.		Гоштейн			11.18

04-18-АР.Р2.ПЗ

Пояснительная
записка

Стадия	Лист	Листов
П	1	6
ООО «УРАЛПРОЕКТДУБРАВА»		

Согласовано:

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Пожарно-техническая классификация

Степень огнестойкости – I, класс конструктивной пожарной опасности – С0.

Район строительства и климатические условия

Климатический район -1В

Зона влажности - сухая

расчетная температура наружного воздуха -32°С

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							04-18-П-АР.Р2.ПЗ	Лист
										2
			Изм.	Копуч	Лист	Недок	Подп.	Дата		

2 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

2.1 Стены

4.1

3.1

Наружная стена С-3 (Наружные стены надземной части). Жилой дом №1.1, Жилой дом №1.2 и Жилой дом №1.3

Элементы ограждения	плотность $\gamma, \text{кг/м}^3$	толщина $\delta, \text{м}$	теплопроводность $\Lambda_a, \text{Вт/(м}^2 \cdot ^\circ\text{C)}$	термическое сопротивление R , $\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C/Вт}$ (δ / Λ_a)
Твинблок D600	600	0,24	0,147	1,632
Утеплитель минераловатный	130	x	0,042	x/0,042

$t_b = +21\text{ }^\circ\text{C}$ – температура внутреннего воздуха, принята по ГОСТ 30494-2011(таб.1).

$t_n = -32\text{ }^\circ\text{C}$ – расчетная температура наружного воздуха в холодный период года, принята по СП 131.13330.2012 Строительная климатология (таб. 3.1)

$t_{от} = -5,4\text{ }^\circ\text{C}$ – средняя температура наружного воздуха за отопительный период, принята по СП 131.13330.2012 Строительная климатология (таб. 3.1)

$z_{от} = 221\text{ сут.}$ – продолжительность отопительного периода, принята по СП 131.13330.2012 Строительная климатология (таб. 3.1)

Нормальный влажностный режим помещения и условия эксплуатации ограждающих конструкций –А

Нормируемое значение приведенного сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции $R_0^{норм} = R_0^{тр} \times m_p$, где $R_0^{тр}$ - базовое значение требуемого значения сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций (по формуле 5.1, СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий).

m_p - коэффициент, учитывающий особенности региона. $m_p = 1$; т.е.принимаем в расчете

$R_0^{норм} = R_0^{тр}$

$ГСОП = (t_b - t_{от}) \times z_{от} = (21+5,4) \times 221 = 5834,4\text{ }^\circ\text{C} \cdot \text{сут}$ (формула 5.2, СП 50.13330.2012).

$R_0^{тр} = a \times ГСОП + b = (0,00035 \times 5834,4) + 1,4 = \mathbf{3,442}$ – базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций (таб.3 СП 50.13330.2012).

$R_0^{тр} = \mathbf{3,442/0,90} = \mathbf{3,824\text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C/Вт}}$; где 0,90 - коэффициент теплотехнической однородности по таб 8. СТО 00044807-001-2006 “Теплотехнические свойства ограждающих конструкций зданий”.

Приведенное сопротивление теплопередаче $R_0^{пр}$ принимают не менее нормируемого значения

$R_0^{пр} \geq R_0^{тр}$

$R_0^{пр} = 1/\alpha_b + R_s + 1/\alpha_n$, $\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C/Вт}$ – сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции.

где $\alpha_b = 8,7\text{ Вт/(м}^2 \cdot ^\circ\text{C)}$, коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, принимаемый по таб.4, СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий.

$\alpha_n = 23\text{ Вт/(м}^2 \cdot ^\circ\text{C)}$, коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции для условий холодного периода, принимаемый по таб.6, СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий.

$R_s = R_1 + R_2$ – термическое сопротивление ограждающей конструкции, с последовательно расположенными однородными слоями, определяется как сумма термических сопротивлений отдельных слоев.

$R_0^{пр} = 1/8,7 + \mathbf{1,632} + \mathbf{x/0,045} + 1/23 = 0,115 + \mathbf{1,632} + \mathbf{x/0,045} + 0,043 = \mathbf{x/0,045 + 1,79}$;

$\mathbf{3,824 \leq x/0,045 + 1,79}$; $x \geq 0,10$

Принимаем толщину утеплителя **150мм**

$R_{ф} = 1/8,7 + \mathbf{1,361} + \mathbf{x/0,045} + 1/23 = 0,115 + \mathbf{1,361} + \mathbf{3,333} + 0,043 = \mathbf{4,852}$

$R_{ф} > R_0^{тр}$ Сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции достаточно.

Изм.	Копуч	Лист	Недок	Подп.	Дата
Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №			

4	1	-	105-20	11.20
3	1	-	106-19	11.19

04-18-П-АР.Р2.ПЗ

Лист

3

Наружная стена (машинное помещение лифтов). Жилой дом №1.1 и Жилой дом №1.2

Элементы ограждения	плотность $\gamma, \text{кг/м}^3$	толщина $\delta, \text{м}$	теплопроводность $\Lambda_a, \text{Вт/(м}^2 \cdot ^\circ\text{C)}$	термическое сопротивление R , $\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C/Вт}$ (δ / Λ_a)
Монолитный железобетон	2500	0,24	1,92	0,125
Утеплитель минераловатный	130	x	0,042	x/0,042

$t_b = +5^\circ\text{C}$ – температура внутреннего воздуха, принята по ГОСТ 30494-2011(таб.3).

$t_n = -32^\circ\text{C}$ – расчетная температура наружного воздуха в холодный период года, принята по СП 131.13330.2012 Строительная климатология (таб. 3.1)

$t_{от} = -5,4^\circ\text{C}$ – средняя температура наружного воздуха за отопительный период, принята по СП 131.13330.2012 Строительная климатология (таб. 3.1)

$z_{от} = 221$ сут. – продолжительность отопительного периода, принята по СП 131.13330.2012 Строительная климатология (таб. 3.1)

Нормальный влажностный режим помещения и условия эксплуатации ограждающих конструкций –А

Нормируемое значение приведенного сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции $R_0^{норм} = R_0^{тр} \times m_p$, где $R_0^{тр}$ – базовое значение требуемого значения сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций (по формуле 5.1, СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий).

m_p – коэффициент, учитывающий особенности региона. $m_p = 1$; т.е.принимается в расчете

$R_0^{норм} = R_0^{тр}$

ГСОП = $(t_b - t_{от}) \times z_{от} = (5 + 5,4) \times 221 = 5967^\circ\text{C} \cdot \text{сут}$ (формула 5.2, СП 50.13330.2012).

$R_0^{тр} = a \times \text{ГСОП} + b = (0,0003 \times 5967) + 1,2 = 2,99$ – базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций (таб.3 СП 50.13330.2012).

$R_0^{тр} = 2,99/0,90 = 2,691 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C/Вт}$; где 0,90 – коэффициент теплотехнической однородности по таб 8. СТО 00044807-001-2006 “Теплотехнические свойства ограждающих конструкций зданий”.

Приведенное сопротивление теплопередаче $R_0^{пр}$ принимают не менее нормируемого значения

$R_0^{пр} \geq R_0^{тр}$

$R_0^{пр} = 1/\alpha_b + R_s + 1/\alpha_n$, $\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C/Вт}$ – сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции.

где $\alpha_b = 8,7 \text{ Вт/(м}^2 \cdot ^\circ\text{C)}$, коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, принимаемый по таб.4, СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий.

$\alpha_n = 23 \text{ Вт/(м}^2 \cdot ^\circ\text{C)}$, коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции для условий холодного периода, принимаемый по таб.6, СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий.

$R_s = R_1 + R_2$ – термическое сопротивление ограждающей конструкции, с последовательно расположенными однородными слоями, определяется как сумма термических сопротивлений отдельных слоев.

$R_0^{пр} = 1/8,7 + 0,125 + x/0,042 + 1/23 = 0,115 + 0,125 + x/0,042 + 0,043 = x/0,042 + 0,283$;

$2,691 \leq x/0,042 + 0,283$; $x \geq 0,101$

Принимаем толщину утеплителя **120мм**

$R_{ф} = 1/8,7 + 0,125 + x/0,042 + 1/23 = 0,115 + 0,125 + 2,857 + 0,043 = 3,14$

$R_{ф} > R_0^{тр}$ Сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции достаточно.

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

3	1	-	106-19	11.19
Изм.	Копуч	Лист	Недок	Подп.
				Дата

04-18-П-АР.Р2.ПЗ

Лист

4

2.2 Покрытия

3.1

Покрытие К-1 (Основная кровля). Жилой дом №1.1.

Покрытие К-1 и К-3 (Основная кровля). Жилой дом №1.2.

Покрытие К-1 (Основная кровля). Жилой дом №1.3.

4.1

Элементы ограждения	плотность γ , кг/м ³	толщина δ , м	теплопровод- ность λ , Вт/(м ² · °С)	термическое со- противление R, м ² ·°С/Вт (δ / λ)
Кровельный материал	1200	0,02	0,22	0,09
Раствор цементно-песчаный	1800	0,04	0,76	0,066
Гравий керамзитовый	500	0,03	0,15	0,2
Минераловатный утеплитель	130	X	0,041	X / 0,041
Монолитное перекрытие	2500	0,2	1,92	0,104

$t_v = +21^\circ\text{C}$ температура внутреннего воздуха, принята по ГОСТ 30494-2011(таб.1)

$t_n = -32^\circ\text{C}$ – расчетная температура наружного воздуха в холодный период года, принята по СП 131.13330.2012 Строительная климатология (таб. 3.1)

$t_{ot} = -5,4^\circ\text{C}$ – средняя температура наружного воздуха за отопительный период, принята по СП 131.13330.2012 Строительная климатология (таб. 3.1)

$z_{ot} = 221$ сут. – продолжительность отопительного периода, принята по СП 131.13330.2012 Строительная климатология (таб. 3.1)

$G_{СОП} = (t_v - t_{ot}) \times z_{ot} = (21+5,4) \times 221 = 5834,4^\circ\text{C} \cdot \text{сут}$

$R_{o\text{ тр}} = a \times G_{СОП} + b = (0,0005 \times 5834,4) + 2,2 = 5,117$ – базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций (таб.3 СП 50.13330.2012).

$R_{o\text{ тр}} = 5,117627 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$

Приведенное сопротивление теплопередаче R_o пр принимают не менее нормируемого значения

$R_{o\text{ пр}} : R_{o\text{ пр}} \geq R_{o\text{ тр}}$

$R_{o\text{ пр}} = 1/\alpha_v + R_s + 1/\alpha_n$, м² · °С/Вт – сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции.

где $\alpha_v = 8,7 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$, коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, принимаемый по таб.4, СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий.

$\alpha_n = 23 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$, коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции для условий холодного периода, принимаемый по таб.6, СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий.

$R_s = R_1 + R_2$ – термическое сопротивление ограждающей конструкции, с последовательно расположенными однородными слоями, определяется как сумма термических сопротивлений отдельных слоев.

$R_{o\text{ пр}} = 1/8,7 + 0,09 + 0,066 + 0,2 + x/0,041 + 0,104 + 1/23 = 0,115 + 0,09 + 0,066 + 0,2 + x/0,041 + 0,104 + 0,043 = x/0,041 + 0,618$
 $5,117 \leq x/0,041 + 0,618$; $x \geq 0,200$

Принимаем толщину утеплителя: 200мм,

$R_{ф1} = 0,115 + 0,09 + 0,066 + 0,2 + 4,878 + 0,104 + 0,043 = 5,496$

$R_{ф} > R_{o\text{ тр}}$ Сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции достаточно.

Изм.	Копуч	Лист	Недок	Подп.	Дата
4	1	-	105-20	11.20	
3	1	-	106-19	11.19	

04-18-П-АР.Р2.ПЗ

Лист

5

Покрытие К-2 (машинные помещения лифтов, лестницы). Жилой дом №1.1
Покрытие К-2 (машинные помещения лифтов, лестницы). Жилой дом №1.2

Элементы ограждения	плотность $\gamma, \text{кг/м}^3$	толщина $\delta, \text{м}$	теплопровод- ность $\lambda_a, \text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$	термическое со- противление R , $\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$ (δ / λ_a)
Кровельный материал	1200	0,02	0,22	0,09
Раствор цементно-песчаный	1800	0,04	0,76	0,066
Гравий керамзитовый	500	0,03	0,15	0,2
Минераловатный утепли- тель	130	x	0,041	x/0,041
Монолитное перекрытие	2500	0,2	1,92	0,104

$t_{\text{в}} = +5^\circ\text{C}$

$t_{\text{н}} = -32^\circ\text{C}$ – расчетная температура наружного воздуха в холодный период года, принята по СП 131.13330.2012 Строительная климатология (таб. 3.1)

$t_{\text{от}} = -5,4^\circ\text{C}$ – средняя температура наружного воздуха за отопительный период, принята по СП 131.13330.2012 Строительная климатология (таб. 3.1)

$z_{\text{от}} = 221$ сут. – продолжительность отопительного периода, принята по СП 131.13330.2012 Строительная климатология (таб. 3.1)

$\text{ГСОП} = (t_{\text{в}} - t_{\text{от}}) \times z_{\text{от}} = (5 + 5,4) \times 221 = 2298,4^\circ\text{C} \cdot \text{сут}$

$R_{\text{о тр}} = a \times \text{ГСОП} + b = (0,00025 \times 2298,4) + 1,5 = 2,074$ – базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций (таб.3 СП 50.13330.2012).

$R_{\text{о тр}} = 2,074 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$

Приведенное сопротивление теплопередаче $R_{\text{о пр}}$ принимают не менее нормируемого значения

$R_{\text{о тр}} : R_{\text{о пр}} \geq R_{\text{о тр}}$

$R_{\text{о пр}} = 1/\alpha_{\text{в}} + R_{\text{с}} + 1/\alpha_{\text{н}}$, $\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$ – сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции.

где $\alpha_{\text{в}} = 8,7 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$, коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, принимаемый по таб.4, СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий.

$\alpha_{\text{н}} = 23 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$, коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции для условий холодного периода, принимаемый по таб.6, СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий.

$R_{\text{с}} = R_1 + R_2$ – термическое сопротивление ограждающей конструкции, с последовательно расположенными однородными слоями, определяется как сумма термических сопротивлений отдельных слоев.

$R_{\text{о пр}} = 1/8,7 + 0,09 + 0,066 + 0,2 + x/0,041 + 0,104 + 1/23 = 0,115 + 0,09 + 0,066 + 0,2 + x/0,041 + 0,104 + 0,043 = x/0,041 + 0,618$
 $2,074 \leq x/0,041 + 0,618$; $x \geq 0,06$

Принимаем толщину утеплителя **100мм**

$R_{\text{ф}} = 0,115 + 0,09 + 0,066 + 0,2 + 2,439 + 0,104 + 0,043 = 3,057$

$R_{\text{ф}} > R_{\text{о тр}}$ Сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции достаточно.

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

3	1	-	106-19	11.19
Изм.	Копуч	Лист	Недок	Подп.
				Дата

04-18-П-АР.Р2.ПЗ

Лист

6

Покрытие К-2 (Кровля над лестничной клеткой, лифтовым холлом технического чердака). Жилой дом №1.3

Элементы ограждения	плотность γ , кг/м ³	толщина δ , м	теплопровод- ность λ , Вт/(м ² · °С)	термическое со- противление R, м ² ·°С/Вт (δ/λ)
Кровельный материал	1200	0,02	0,22	0,091
Раствор цементно-песчаный	1800	0,05	0,76	0,066
Гравий керамзитовый	500	0,03	0,15	0,2
Минераловатный утепли- тель	120	x	0,041	x/0,041
Монолитное перекрытие	2500	0,2	1,92	0,104

$t_b = +14^\circ\text{C}$

$t_n = -32^\circ\text{C}$ – расчетная температура наружного воздуха в холодный период года, принята по СП 131.13330.2012 Строительная климатология (таб. 3.1)

$t_{ot} = -5,4^\circ\text{C}$ – средняя температура наружного воздуха за отопительный период, принята по СП 131.13330.2012 Строительная климатология (таб. 3.1)

$z_{ot} = 221$ сут. – продолжительность отопительного периода, принята по СП 131.13330.2012 Строительная климатология (таб. 3.1)

$G_{COП} = (t_b - t_{ot}) \times z_{ot} = (14 + 5,4) \times 221 = 4287,4^\circ\text{C} \cdot \text{сут}$

$R_{o\ tr} = a \times G_{COП} + b = (0,0004 \times 4287,4) + 1,6 = 3,315$ – базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций (таб.3 СП 50.13330.2012).

$R_{o\ tr} = 3,315 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$

Приведенное сопротивление теплопередаче $R_{o\ пр}$ принимают не менее нормируемого значения

$R_{o\ tr} : R_{o\ пр} \geq R_{o\ tr}$

$R_{o\ пр} = 1/\alpha_b + R_s + 1/\alpha_n$, м² · °С/Вт – сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции.

где $\alpha_b = 8,7 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$, коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, принимаемый по таб.4, СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий.

$\alpha_n = 23 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$, коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции для условий холодного периода, принимаемый по таб.6, СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий.

$R_s = R_1 + R_2$ – термическое сопротивление ограждающей конструкции, с последовательно расположенными однородными слоями, определяется как сумма термических сопротивлений отдельных слоев.

$R_{o\ пр} = 1/8,7 + 0,091 + 0,066 + 0,2 + x/0,041 + 0,104 + 1/23 = 0,115 + 0,091 + 0,066 + 0,2 + x/0,041 + 0,104 + 0,043 = x/0,041 + 0,576$
 $3,315 \leq x/0,041 + 0,576$; $x \geq 0,112$

Принимаем толщину утеплителя **150мм**

$R_{\phi} = 0,115 + 0,091 + 0,066 + 0,2 + 3,658 + 0,104 + 0,043 = 4,277$

$R_{\phi} > R_{o\ tr}$ Сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции достаточно.

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

4	-	Нов	105-20	11.20
Изм.	Копуч	Лист	Недок	Подп.
				Дата

04-18-П-АР.Р2.ПЗ

Покрытие К-4 (покрытие подземного паркинга). Жилой дом №1.1.
Покрытие К-4 (покрытие подземного паркинга). Жилой дом №1.2.
Покрытие К-5 (покрытие подземного паркинга). Жилой дом №1.3

4.1

Элементы ограждения	плотность $\gamma, \text{кг/м}^3$	толщина $\delta, \text{м}$	теплопровод- ность $\lambda_a, \text{Вт/(м}^2 \cdot ^\circ\text{C)}$	термическое со- противление $R,$ $\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C/Вт}$ (δ / λ_a)
Экструдированный пено- полистирол	35	x	0,032	x/0,032
Раствор цементно- песчаный	1800	0,05	0.76	0,066
Монолитное перекрытие	2500	0,3	1,92	0,156

$$t_b = +10^\circ\text{C}$$

$t_n = -32^\circ\text{C}$ – расчетная температура наружного воздуха в холодный период года, принята по СП 131.13330.2012 Строительная климатология (таб. 3.1)

$t_{от} = -5,4^\circ\text{C}$ – средняя температура наружного воздуха за отопительный период, принята по СП 131.13330.2012 Строительная климатология (таб. 3.1)

$z_{от} = 221$ сут. – продолжительность отопительного периода, принята по

СП 131.13330.2012 Строительная климатология (таб. 3.1)

$$G_{СОП} = (t_b - t_{от}) \times z_{от} = (10 + 5,4) \times 221 = 3403,4^\circ\text{C} \cdot \text{сут}$$

$R_{о\text{тр}} = a \times G_{СОП} + b = (0,00025 \times 3403,4) + 1,5 = 2,351$ – базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций (таб.3 СП 50.13330.2012).

$$R_{о\text{тр}} = 2,351 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C/Вт}$$

Приведенное сопротивление теплопередаче $R_{о\text{пр}}$ принимают не менее нормируемого значения

$$R_{о\text{пр}} : R_{о\text{тр}} \geq R_{о\text{тр}}$$

$R_{о\text{пр}} = 1/\alpha_b + R_s + 1/\alpha_n$, $\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C/Вт}$ – сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции.

где $\alpha_b = 8,7 \text{ Вт/(м}^2 \cdot ^\circ\text{C)}$, коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, принимаемый по таб.4, СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий.

$\alpha_n = 23 \text{ Вт/(м}^2 \cdot ^\circ\text{C)}$, коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции для условий холодного периода, принимаемый по таб.6, СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий.

$R_s = R_1 + R_2$ – термическое сопротивление ограждающей конструкции, с последовательно расположенными однородными слоями, определяется как сумма термических сопротивлений отдельных слоев.

$$R_{о\text{пр}} = 1/8,7 + x/0,032 + 0,066 + 0,156 + 1/23 = 0,115 + x/0,032 + 0,066 + 0,156 + 0,043 = x/0,032 + 0,38$$

$$2,351 \leq x/0,032 + 0,38; \quad x \geq 0,063$$

Принимаем толщину утеплителя 70мм

$$R_{\phi} = 0,115 + 2,187 + 0,066 + 0,156 + 0,043 = 2,567$$

$R_{\phi} > R_{о\text{тр}}$ Сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции достаточно.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

4	1	-	105-20		11.20
3	1	-	106-19		11.19
Изм.	Копуч	Лист	Недок	Подп.	Дата

04-18-П-АР.Р2.ПЗ

Лист

8

2.3 Перекрытия

4.1

Перекрытие 1 (между нежилыми помещениями общественного назначения и паркингом). Жилой дом №1.1, Жилой дом №1.2, Жилой дом №1.3.

3.1

Элементы ограждения	плотность γ , кг/м ³	толщина δ , м	теплопроводность λ , Вт/(м ² ·°C)	термическое сопротивление R, м ² ·°C/Вт (δ/λ)
Раствор цементно-песчаный	1800	0,04	0.76	0,053
Экструдированный пенополистирол	35	0,05	0,032	1,562
Монолитное перекрытие	2500	0,2	1,92	0,104

$t_b = +18$ °C – температура внутреннего воздуха, принята по ГОСТ 30494-2011.

$t_n = +10$ °C – температура паркинга и подвала, расчетная температура более холодного помещения

$\Delta t_n = 2$ °C – нормируемый температурный перепад между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции. (таб.5 СП 50.13330.2012)

$\alpha_b = 8,7$ Вт/(м²·°C) – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции. (таб. 4 СП 50.13330.2012. “Тепловая защита зданий”)

Нормируемое значение приведенного сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции $R_{0 \text{ норм}} = R_{0 \text{ тр}} \times m_p$, где $R_{0 \text{ тр}}$ – базовое значение требуемого значения сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций (по формуле 5.1, СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий).

m_p – коэффициент, учитывающий особенности региона. $m_p = 1$; т.е. принимаем в расчете

$R_{0 \text{ норм}} = R_{0 \text{ тр}}$

$R_{0 \text{ норм}} = n(t_b - t_n)/(\Delta t_n \times \alpha_b)$ - нормируемое сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций (формула 5.4 СП 50.13330.2012).

$R_{0 \text{ норм}} = (18-10)/(2 \times 8,7) = 0,46$ Вт/(м²·°C)

$R_{0 \text{ норм}} = 0,46/0,80 = 0,575$ м²·°C/Вт; где 0,80 - коэффициент теплотехнической однородности (таб. 8. пункт 22; СТО 00044807-001-2006 “Теплотехнические свойства ограждающих конструкций зданий”).

Приведенное сопротивление теплопередаче $R_{0 \text{ пр}}$ принимают не менее нормируемого значения

$R_{0 \text{ пр}} \geq R_{0 \text{ норм}}$

$R_{0 \text{ пр}} = 1/\alpha_b + R_s + 1/\alpha_n$, м²·°C/Вт – сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции.

где $\alpha_b = 8,7$ Вт/(м²·°C), коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, принимаемый по таб.4, СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий.

$\alpha_n = 6$ Вт/(м²·°C), коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции для условий холодного периода, принимаемый по таб.6, СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий.

$R_s = R_1 + R_2$ – термическое сопротивление ограждающей конструкции, с последовательно расположенными однородными слоями, определяется как сумма термических сопротивлений отдельных слоев.

$R_{0 \text{ пр}} = 1/8,7 + 0,053 + 1,562 + 0,104 + 1/6 = 0,115 + 0,053 + 1,562 + 0,167 = 2,001$

0,575 ≤ 2,001

Принятая толщина утеплителя - 50мм

Сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции достаточно.

Изм.	Копуч	Лист	Недок	Подп.	Дата
4	1	-	105-20	11.20	
3	1	-	106-19	11.19	

04-18-П-АР.Р2.ПЗ

Лист

9