

Состав проектной документации и инженерных изысканий

Номер тома	Шифр	Наименование раздела	Примечания
Проектная документация			
1.	46-ABC-П-12/2017-ПЗ	Раздел 1. Пояснительная записка	
2.	46-ABC-П-12/2017-ПЗУ	Раздел 2. Схема планировочной организации земельного участка	
3.	46-ABC-П-12/2017-АР	Раздел 3. Архитектурные решения	
		Раздел 4. Конструктивные и объемно-планировочные решения	
4.	46-ABC-П-12/2017-КР1	Часть 1. Объемно-планировочные решения.	
5.	46-ABC-П-12/2017-КР2	Часть 2. Конструктивные решения.	
		Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно – технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий	
		Подраздел 1. Система электроснабжения	
6.	46-ABC-П-12/2017-ИОС.ЭС	Часть 1. Наружные сети электроснабжения. Наружное электроосвещение.	
7.	46-ABC-П-12/2017-ИОС.ЭОМ	Часть 2. Система электроосвещения и силового оборудования	
		Подраздел 2. Система водоснабжения.	
8.	46-ABC-П-12/2017-ИОС.В	Внутренний водопровод	
		Подраздел 3. Система водоотведения.	
9.	46-ABC-П-12/2017-ИОС.К	Внутренняя канализация	
		Подраздел 4. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха, тепловые сети	
10.	46-ABC-П-12/2017-ИОС.ОВ	Отопление и вентиляция	
		Подраздел 5. Сети связи.	
11.	46-ABC-П-12/2017-ИОС.НСС	Часть 1. Наружные сети связи.	
12.	46-ABC-П-12/2017-ИОС.СС	Часть 2. Сети связи.	

Изм. инв. №	
Подпись и дата	

Изм. инв. №	
Изм. инв. №	

						46-ABC-П-12/2017-СП			
Изм.	Колуч.	Лист	№док.	Подпись	Дата				
						Строительство многоквартирного 9-ти этажного 3-х секционного жилого дома №6 (в соответствии с ППТ), расположенного по адресу: Псковская область, Псковский район, СП «Завеличенская волость», деревня Борисовичи, земельный участок с КН60-18-0060201-3314	Стадия	Лист	Листов
ГИП		Попов					П	1	2
Разработал		Попов					ООО «Архитектурное бюро А.В. Студио»		
Н.контр.									

		Подраздел 6. Система газоснабжения.	
13.	46-АВС-П-12/2017-ИОС.ГСН, ИОС.ГСВ	Наружный газопровод. Внутренние устройства	
14.	44-АВС-П-12/2017-ПОС	Раздел 6. Проект организации строительства	
	-	Раздел 7. Проект организации работ по сносу или демонтажу объектов капитального строительства	не раз- раб.
15.	46-АВС-П-12/2017-ООС	Раздел 8. Перечень мероприятий по охране окружающей среды	
16.	46-АВС-П-12/2017-ПБ	Раздел 9. Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности	
		Раздел 11. Смета на строительство объектов капитального строительства	не раз- раб.
17.	46-АВС-П-12/2017-ОДИ	Раздел 10. Мероприятия по обеспечению доступа инвалидов	
18.	46-АВС-П-12/2017-ЭЭ	Раздел 10.1. Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащенности зданий, строений и сооружений приборами учета используемых энергетических ресурсов	
		Раздел 12. Иная документация	
19.	46-АВС-П-12/2017-БЭ	Требования к обеспечению безопасной эксплуатации объекта капитального строительства	

Инженерные изыскания

№6182	ЗАО «ПсковТИСИз»	Технический отчет по результатам инженерно-геодезических изысканий	
№6180	ЗАО «ПсковТИСИз»	Технический отчет по результатам инженерно-геологических изысканий	
№6191	ЗАО «ПсковТИСИз»	Технический отчет по результатам инженерно-экологических изысканий	

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №						
Изм.	Кодуч.	Лист	№док.	Подпись	Дата	46-АВС-П-12/2017-СП		

Технический отчет по определению теплозащитных свойств ограждающих конструкций (нежилые помещения)

1. Общая информация

Дата заполнения (число, месяц, год)	23.05.2018
Адрес здания	Псковская область, Псковский район, СП «Завеличенская волость», деревня Борисовичи, земельный участок с КН60:18:0060201:3314
Разработчик проекта	ООО «Архитектурное бюро А.В. Студио»
Адрес и телефон разработчика	г.Псков, ул. Вокзальная, д.20
Шифр проекта	46-АВС-П-12/2017-ЭЭ
Назначение здание, серия	Жилое здание
Этажность, количество секций	3 секции по 9 этажей
Количество квартир	135
Расчётное количество жителей или служащих	213
Размещение в застройке	Отдельностоящее
Конструктивное решение	бескаркасное, панельное

2. Расчетные условия

Наименование расчетных параметров	Обозначение символа	Единица измерения параметра	Расчетное значение
1. Расчетная температура наружного воздуха	t_n	°С	-26
2. Средняя температура наружного воздуха за отопительный период	$t_{от}$	°С	-1,3
3. Продолжительность отопительного периода	$z_{от}$	сут/год	208
4. Градусо-сутки отопительного периода	ГСОП	°С · сут/год	4430
5. Расчетная температура внутреннего воздуха для проектирования теплозащиты	t_v	°С	20
6. Расчётная температура чердака	$t_{черд}$	°С	-
7. Расчётная температура техподполья	$t_{подп}$	°С	2

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

46-АВС-П-12/2017-ЭЭ.П1					
Изм.	Кол. уч	Лист	№Док	Подпись	Дата
Н. контроль					
ГИП		Попов			
Разработал				Бугримов	
Энергетический паспорт (СП 50.13330.2012 приложение Д)				Стадия	Лист
				П	1
				Листов	5
				ООО «Архитектурное бюро А.В. Студио»	

5. Показатели вспомогательные

Показатель	Обозначение и единица измерения	Нормируемое значение	Расчётное проектное значение показателя
16. Общий коэффициент теплопередачи здания	$K_{общ}, \text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C})$	-	0,48
17. Средняя кратность воздухообмена здания за отопительный период при удельной норме воздухообмена	$n_{в}, \text{ч}^{-1}$		0,35
18. Удельные бытовые тепловыделения в здании	$q_{быт}, \text{Вт}/\text{м}^2$		14,2
19. Тарифная цена тепловой энергии для проектируемого здания	$C_{тепл}, \text{руб}/\text{кВт} \cdot \text{ч}$		-

6. Удельные характеристики

Показатель	Обозначение и единица измерения	Нормируемое значение	Расчётное проектное значение показателя
20. Удельная теплозащитная характеристика	$K_{об}, \text{Вт}/(\text{м}^3 \cdot \text{°C})$	0,189	0,170
21. Удельная вентиляционная характеристика здания	$K_{вент}, \text{Вт}/(\text{м}^3 \cdot \text{°C})$	-	0,107
22. Удельная характеристика бытовых тепловыделений здания	$K_{быт}, \text{Вт}/(\text{м}^3 \cdot \text{°C})$	-	0,083
23. Удельная характеристика теплоступлений в здание от солнечной радиации	$K_{рад}, \text{Вт}/(\text{м}^3 \cdot \text{°C})$	-	0,063

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

Изм	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	46-АВС-П-12/2017-ЭЭ.П1	Лист
							4

**ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ПАСПОРТ,
составленный на основании проектной документации**

Строительство многоквартирного 9-ти этажного 3-х секционного жилого дома №6 (в соответствии с ППТ), расположенного по адресу: Псковская область, Псковский район, СП «Завеличенская волость», деревня Борисовичи, земельный участок с КН60:18:0060201:3314

наименование объекта (здания, строения, сооружения), адрес

Класс энергетической эффективности - В (-39,67%) (согласно Правилам определения класса энергоэффективности многоквартирных домов, утвержденным Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ от 6 июня 2016г. №399/пр.)

Параметры	Единица измерения	Значение параметра
1	2	3
1. Нормативные параметры теплозащиты здания, строения, сооружения		
1.1. Требуемое сопротивление теплопередаче:		
наружных стен (трехслойная панель 400мм/310мм)	м ² °C/Вт	2,95(1,86)
окон и балконных дверей	м ² °C/Вт	0,48(0,46)
покрытий, чердачных перекрытий	м ² °C/Вт	4,42(3,54)
перекрытий над проездами	м ² °C/Вт	-
перекрытий над неотапливаемыми подвалами и подпольями	м ² °C/Вт	0,6(0,48)
1.2. Требуемый приведенный коэффициент теплопередачи здания, строения, сооружения	Вт/(м ² °C)	0,48
1.3. Требуемая воздухопроницаемость:		
наружных стен (в т.ч. стыки)	кг/(м ² ч)	1,0
окон и балконных дверей (при разности давлений 10 Па)	кг/(м ² ч)	5,0
покрытий и перекрытий первого этажа	кг/(м ² ч)	0,5
входных дверей в квартиры	кг/(м ² ч)	1,5
1.4. Нормативная обобщенная воздухопроницаемость здания, строения, сооружения при разности давлений 10 Па	кг/(м ² ч)	1,42

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

46-ABC-П-12/2017-ЭЭ.П2						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	
Н.контроль						
ГИП	Попов					
Разработал	Бугримов					
Энергетический паспорт здания				Стадия	Лист	Листов
				П	1	6
				ООО «Архитектурное бюро А.В. Студио»		

1	2	3
2. Расчетные показатели и характеристики здания, строения, сооружения		
2.1. Объемно-планировочные и заселения		
2.1.1. Строительный объем всего, в том числе:	м ³	31097,06
отапливаемой части	м ³	24569,9
2.1.2. Количество квартир (помещений)	шт.	135
2.1.3. Расчетное количество жителей (работников)	чел.	213
2.1.4. Площадь квартир, помещений (без летних помещений)	м ²	6383,80
в том числе жилая	м ²	3068,55
Общая площадь нежилых помещений	м ²	-
в т.ч. полезная площадь нежилых помещений	м ²	-
2.1.5. Высота этажа (от пола до потолка)	м	2,8
2.1.6. Общая площадь наружных ограждающих конструкций отапливаемой части здания всего, в том числе:	м ²	8772,92
стен, включая окна, балконные и входные двери в здание	м ²	6932,48
окон и балконных дверей	м ²	1151,55
покрытий, чердачных перекрытий	м ²	920,22
перекрытий над неотапливаемыми подвалами и подпольями, проездами и под эркерами, полов по грунту	м ²	920,22
2.1.7. Отношение площади наружных ограждающих конструкций отапливаемой части здания к площади квартир (помещений)		1,37
2.1.8. Отношение площади окон и балконных дверей к площади стен, включая окна и балконные двери		0,17
2.2. Уровень теплозащиты наружных ограждающих конструкций		«а» и «б»
2.2.1. Приведенное сопротивление теплопередаче:		
стен	м ² °C/Вт	3,02/2,99
окон и балконных дверей	м ² °C/Вт	0,57
покрытий, чердачных перекрытий	м ² °C/Вт	4,9
перекрытий над подвалами и подпольями	м ² °C/Вт	5,0
перекрытий над проездами и под эркерами	м ² °C/Вт	-
2.2.2. Приведенный коэффициент теплопередачи здания	Вт/(м ² °C)	0,48
2.2.3. Сопротивление воздухопроницанию		

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

1	2	3
наружных ограждающих конструкций при разности давлений 10 Па		
стен (в т.ч. стыки) тип стены I,II	м ² ч/кг	48150/30816
окон и балконных дверей	м ² ч/кг	8,15
перекрытия над техподпольем, подвалом	м ² ч/кг	11749
входных дверей в квартиры	м ² ч/кг	0,14
стыков элементов стен	м ² ч/кг	-
2.2.4. Приведенная воздухопроницаемость ограждающих конструкций здания при разности давлений 10 Па	кг/(м ² · ч)	0,05
2.3. Энергетические нагрузки здания		
2.3.1. Потребляемая мощность систем инженерного оборудования:		
отопления	кВт	460,78
горячего водоснабжения	кВт	399,58
Электроснабжения (расчетная нагрузка с учетом несовпадения максимумов)	кВт	137,8
вентиляция	кВт	-
2.3.2. Средние суточные расходы:		
природного газа	м ³ /сут	1294,77
холодной воды	м ³ /сут	48,6
горячей воды	м ³ /сут	32,4
2.3.3. Удельный максимальный часовой расход тепловой энергии на 1 кв.м площади квартир (помещений):		
на отопление здания	Вт/м ²	72,18
на вентиляцию	Вт/м ²	-
2.3.4. Удельная тепловая характеристика	Вт/(м ³ °С)	0,170
2.3.5. Класс энергетической эффективности здания		B
2.4. Показатели эксплуатационной энергоемкости здания, строения, сооружения		
2.4.1. Годовые расходы конечных видов энергоносителей на здание (жилую часть здания), строение, сооружение:		
тепловой энергии на отопление в холодный и переходный периоды года	МДж/год	1881991,7
тепловой энергии на горячее водоснабжение	МДж/год	2463563,8
тепловой энергии на вентиляцию в холодный и переходный периоды года	МДж/год	-

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					Лист
			46-ABC-II-12/2017-ЭЭ.П2				
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	3	

1	2	3
электрической энергии всего, в том числе:	МВт ч/год	766,66
на общедомовое освещение	МВт ч/год	32,64
в квартирах (помещениях)	МВт ч/год	593,85
на силовое оборудование	МВт ч/год	140,17
на водоснабжение и канализацию	МВт ч/год	-
природного газа	тыс.куб.м/год	132,38
2.4.2. Удельные годовые расходы конечных видов энергоносителей в расчете на 1 кв.м площади квартир(помещений):		
тепловой энергии на отопление в холодный и переходный периоды года	МДж / (м ² · год)	194,20
тепловой энергии на горячее водоснабжение	МДж / (м ² · год)	254,21
тепловой энергии других систем (раздельно)	МДж / (м ² · год)	-
электрической энергии	кВт · ч / (м ² · год)	79,11
природного газа	м ³ / (м ² · год)	13,66
2.4.3. Удельная эксплуатационная энергоемкость здания (обобщенный показатель годового расхода топливно-энергетических ресурсов в расчете на 1 кв. м площади квартир, помещений)		
	кг у.т. / (м ² · год)	40,63
2.4.4. Суммарный удельный годовой расход тепловой энергии:		
- на отопление, вентиляцию и горячее водоснабжение	кВт·ч(м ² · год)	124,56
максимально допустимые величины отклонений от нормируемого показателя	%	-37,72
2.4.5. Удельный расход электрической энергии на общедомовые нужды		
	кВт · ч / м ²	17,83
3. Сведения об оснащённости приборами учета		
3.1. Количество точек ввода со стороны энергоресурсов и воды, оборудованных приборами учета, при централизованном снабжении		
электрической энергии	шт.	1
тепловой энергии	шт.	1
газа	шт.	1
воды	шт.	1
3.2. Количество точек ввода со стороны энергоресурсов и воды, не оборудованных приборами учета, при централизованном снабжении		

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

1	2	3
электрической энергии	шт.	-
тепловой энергии	шт.	-
газа	шт.	-
воды	шт.	-
3.3. Количество точек ввода электрической энергии, тепловой энергии, газа, воды, не оборудованных приборами учета, при децентрализованном снабжении этими ресурсами		
электрической энергии	шт.	-
тепловой энергии	шт.	-
газа	шт.	-
воды	шт.	-
3.4. Оснащенность квартир (помещений) приборами учета потребляемых:		
электрической энергии	%	100
тепловой энергии	%	100
газа	%	-
воды	%	100

4. Характеристики наружных ограждающих конструкций (краткое описание)

Наружная стена толщиной 400 мм: сэндвич-панель, включающая следующие слои - железобетон толщиной 180 мм, минеральную вату из базальтового волокна с коэффициентом теплопроводности $\lambda_B=0,040$ Вт/м^{°С} толщиной 150 мм, железобетон толщиной 70 мм.

Наружная стена толщиной 310 мм: сэндвич-панель, включающая следующие слои - железобетон толщиной 90 мм, минеральную вату из базальтового волокна с коэффициентом теплопроводности $\lambda_B=0,040$ Вт/м^{°С} толщиной 150 мм, железобетон толщиной 70 мм.

Перекрытие над подвалом: пустотная железобетонная плита перекрытия толщиной 220 мм, пароизоляционная пленка "Изоспан В", теплоизоляционная плита "Пеноплекс 45" с коэффициентом теплопроводности $\lambda_B=0,032$ Вт/м^{°С} толщиной 150 мм, стяжка из цементно-песчаного раствора толщиной 75 мм, линолеум ПВХ толщиной 5 мм.

Покрытие: пустотная железобетонная плита перекрытия толщиной 220 мм, пароизоляционная пленка "Изоспан В", теплоизоляционная плита "ПСБ-С-35" с коэффициентом теплопроводности $\lambda_B=0,042$ Вт/м^{°С} толщиной 200 мм, разуклонка керамзитовым гравием толщиной 0-280 мм, стяжка из цементно-песчаного раствора толщиной 40 мм, двухслойный наплавляемый ковер "Техноэласт ЭКП", "Техноэласт ЭПП" толщиной 5 мм.

Окна и балконные двери - двухкамерные стеклопакеты $R_0=0,57$ м²·°С/Вт.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инд. № подл.	46-АВС-П-12/2017-ЭЭ.П2	Лист
										5

Дата составления энергетического паспорта

« 23 » мая 2018 г.

Подпись ответственного исполнителя:

Должность, ФИО специалист ОВ Бугримов А.А.

Подпись заказчика:

Должность, ФИО _____

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №						46-АВС-П-12/2017-ЭЭ.П2	Лист
									6
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись		Дата

2 Архитектурно-планировочные и конструктивные решения

Уровень ответственности здания (ГОСТ 27751-88)

- II (нормальный).

Характеристики здания по пожарной опасности:

- класс функциональной пожарной опасности здания

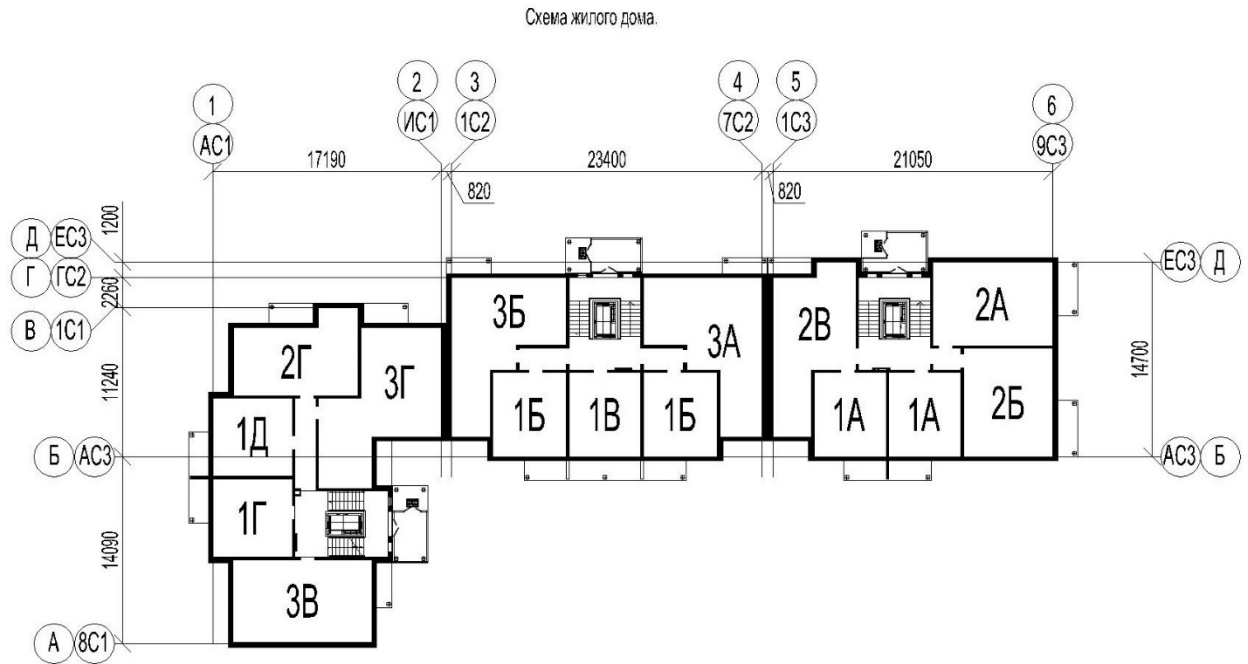
- Ф 1.3;

- степень огнестойкости здания

- II;

- класс конструктивной пожарной опасности здания

- С0.



Основные технико-экономические показатели (ТЭП):

Площадь застройки – 1162,87 м²;

Площадь жилого здания – 9675,13 м²;

Строительный объем – 31097,06 м³;

Строительный объем выше отм. 0.000 – 28342,72 м³;

Строительный объем ниже отм. 0.000 – 2754,34 м³;

Высота здания – 30,22м;

Пожарно-техническая высота здания – 25,97м;

Этажность – 9;

Количество этажей – 10, в т.ч. подземных 1;

Общее количество квартир – 135;

1-комнатные – 63, 2-комнатные – 36, 3-комнатные – 36.

Жилая площадь квартир – 3068,55 м²;

Общая площадь квартир – 6383,8 м²;

Общая площадь с учетом летних помещений – 6623,56 м².

За относительную отметку 0.000 секции №1 принят уровень чистого пола 1-ого этажа здания, что соответствует абсолютной отметке 53,35 Балтийской системы высот.

Взам. инв. №					
	Подпись и дата				
Инв. № подл.					
	Изм.	Код.уч.	Лист	№Док.	Подпись
46-ABC-П-12/2017-ЭЭ					
					Лист
					4

- Входные двери - приведенное сопротивление теплопередаче составит $R_{\partial\partial} = 0,79 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)/Вт}$
Проектирование теплозащиты выполнено, исходя из условий применения наиболее эффективных и современных теплоизоляционных материалов.

Инв. № подл.	Подпись и дата					Взам. инв. №	
						46-ABC-П-12/2017-ЭЭ	Лист
							6
Изм.	Код уч.	Лист	№ Док.	Подпись	Дата		

Для компенсации температурного расширения теплоносителя при нагревании в нагреваемом контуре систем отопления в ИТП предусмотрена установка расширительных баков и предварительной емкости компании "Reflex".

Также в ИТП предусмотрены установка ручных балансировочных клапанов марки "Ballorex Venturi FODRV" компании "Broen", установка магнитного сетчатого фильтра на подающем трубопроводе греющего контура (от тепловых сетей) и на обратном трубопроводе нагреваемого контура (СО), установка контрольно-измерительных приборов.

Трубопроводы ИТП выполняются из труб стальных электросварных по ГОСТ 10704-91, а также из труб стальных водогазопроводных по ГОСТ 3262-75*. Трубопроводы ИТП (кроме трубопроводов слива теплоносителя) покрываются теплозвукоизоляционными трубками марки "SOLAR HT" толщиной 25 мм компании "K-Flex" (показатель пожарной безопасности - Г1 (по ГОСТ 30244-94), РП1 (по ГОСТ Р51032-97)).

3.3 Отопление

Системы водяного отопления проектируемого здания запроектированы вертикальными двухтрубными тупиковыми с разводкой подающих и обратных магистралей под потолком подвала с устройством отдельных систем от ИТП по секциям здания.

В водомерном узле, насосной, электрощитовой, помещениях уборочного инвентаря предусмотрено водяное отопление, в помещениях машинных отделений лифтов – электроотопление (с применением электроконвекторов). В ИТП расчетная температура помещения достигается за счет тепlopоступлений трубопроводов и оборудования ИТП.

Теплоноситель для систем водяного отопления - вода с параметрами 95/70°C.

В помещениях проектируемого здания приняты следующие расчетные значения температур на системы отопления и вентиляции: для жилых комнат, кухонь-гостиных +20 °С; санузлов, внутриквартирных коридоров +18 °С; ванных комнат, совмещенных санузлов +24 °С; лестничных клеток, лифтовых холлов, общедомовых коридоров +16 °С; ИТП, водомерного узла, насосной, электрощитовой, помещений уборочного инвентаря, машинных отделений лифтов +5 °С.

Теплопотери на нагрев приточного вентиляционного/инфильтрующегося воздуха включены в тепловую нагрузку систем отопления здания.

В качестве отопительных приборов для водяных систем отопления приняты стальные панельные радиаторы марки "Purmo Compact" высотой 300 мм компании "Purmo".

Установка отопительных приборов принята со смещением от оси оконного проема в сторону стояка. Длина подводок к отопительным приборам (с регулирующей и запорной арматурой) – до 400 мм. Регулирование количества тепlopоступлений для стальных панельных радиаторов осуществляется ручными регулируемыми клапанами с предварительной монтажной настройкой (согласно данным проекта стадии Р) компании "Valtec", устанавливаемыми на подающих подводках, на обратных подводках монтируется запорная арматура компании "Valtec".

Гидравлическая увязка стояков системы отопления обеспечивается установкой и монтажной настройкой (согласно данным проекта стадии Р) ручных балансировочных клапанов марки "Ballorex Venturi FODRV" компании "Broen" на каждом обратном стояке, на подающем стояке предусматривается установка запорных кранов марки "Ballomax" компании "Broen". Для гидравлической увязки систем отопления по секциям в ИТП на обратных трубопроводах установлены ручные балансировочные клапаны марки "Ballorex Venturi FODRV" компании "Broen".

Выпуск воздуха из системы отопления предусмотрен через автоматические воздухоотводчики компании "Valtec" в верхних точках системы отопления, а также через Краны Маевского (в верхних пробках всех отопительных приборов, краны Маевского входят в комплект поставки). Слив воды из системы отопления предусмотрен в нижних точках магистралей через водоспускные краны компании "Valtec", а также на каждом (подающем и обратном) стояках системы отопления.

Взам. инв. №	Подпись и дата	Изм.	Код.уч.	Лист	№Док.	Подпись	Дата	46-ABC-П-12/2017-ЭЭ	Лист
									8

вентиляторов с обратным клапаном марок "Вентс МК" и "Вентс МК Турбо" фирмы "Вентс" (Украина). Вытяжка из водомерного узла, насосной – естественная через вентиляционные регулируемые решетки марки "АМР-М" компании "Арктос" по отдельным воздуховодам, выведенным выше конструкции кровли на отметку согласно нормам (см. чертежи) с устройством на вентшахте зонта из оцинкованной стали.

Вытяжка из машинных отделений лифтов – естественная по отдельным воздуховодам, выведенным выше конструкции кровли на отметки согласно нормам (см. чертежи) с устройством на вентшахтах дефлекторов по серии 5.904-51.

Воздуховоды систем вентиляции приняты круглыми из оцинкованной стали по ГОСТ 14918-80.

Пространство между вентканалами и вокруг вентканалов вентшахт заполнить теплозвукоизоляцией марки "Alu1 Wired Mat 105" толщиной 25 мм, предел огнестойкости – EI60 (группа горючести – НГ, класс пожарной опасности материала – КМ0).

Воздуховоды вентшахт, прокладываемые снаружи здания, а также переходы из оцинкованной стали теплозвукоизолировать самоклеящейся теплозвукоизоляцией на основе вспененного полиэтилена с закрытыми порами с покровным слоем из алюминиевой фольги с наружной стороны и клеевым слоем с внутренней стороны толщиной 10 мм марки "Пенофол тип С" компании Компания ООО "Ингениум дельта".

Изм.	Код.уч.	Лист	№Док.	Подпись	Дата	46-АВС-П-12/2017-ЭЭ	Лист							
							10							
Изм.		Код.уч.		Лист		№Док.		Подпись		Дата		46-АВС-П-12/2017-ЭЭ		Лист
Изм.		Код.уч.		Лист		№Док.		Подпись		Дата		46-АВС-П-12/2017-ЭЭ		10

контактных полуавтоматических смесителей, кранов с локтевым или педальным управлением, порционных бесконтактных полуавтоматических смесителей и кранов.

Поддержание в рабочем состоянии дверных доводчиков на входных дверях.

Срок, в течение которого выполнение требований расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию обеспечивается застройщиком, должен составлять не менее пяти лет с момента ввода их в эксплуатацию. Для многоквартирных домов высокого и очень высокого класса энергосбережения (по классу "В и А") выполнение таких требований должно быть обеспечено застройщиком в течение первых десяти лет эксплуатации. При этом во всех случаях на застройщике лежит обязанность проведения обязательного расчетно-инструментального контроля нормируемых энергетических показателей дома как при вводе дома в эксплуатацию, так и последующего их подтверждения не реже, чем один раз в пять лет.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
			46-ABC-П-12/2017-ЭЭ						
Изм.	Код уч.	Лист	№ Док.	Подпись	Дата				

1.1 Покрытие

Нормируемое значение сопротивления теплопередаче определяем по таблице 3 (СП 50.13330.2012)

$$R_{0, \text{покрытие}}^{\text{ТР}} = a \cdot \text{ГСОП} + b = 0.0005 \cdot 4430 + 2.2 = 4.42 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C/Вт)}$$

где,

a и b – коэффициенты, значение которых следует принимать по данным таблицы 3 (СП 50.13330.2012) для соответствующих групп зданий.

$$R_{0, \text{покрытия}}^{\text{н}} = R_{0, \text{покрытия}}^{\text{тр}} \cdot m_p = 4,42 \cdot 0,8 = 3,54 \left(\frac{\text{м}^2 \cdot \text{°C}}{\text{Вт}} \right)$$

а) пустотная железобетонная плита перекрытия толщиной 220 мм, сопротивление теплопередаче $R = 0,17 \frac{\text{м} \cdot \text{°C}}{\text{Вт}}$;

б) пароизоляционная пленка “Изоспан В”

в) теплоизоляционная плита “ПСБ-С 35” толщиной 200 мм, коэффициент теплопроводности $\lambda_B = 0,042 \frac{\text{Вт}}{\text{м} \cdot \text{°C}}$;

г) разуклонка керамзитовым гравием толщиной 0-280 мм

д) стяжка из цементно-песчаного раствора толщиной 40 мм, коэффициент теплопроводности $\lambda_B = 0,93 \frac{\text{Вт}}{\text{м} \cdot \text{°C}}$;

е) двухслойный наплавляемый ковер “Техноэласт ЭКП”, “Техноэласт ЭПП” толщиной 5 мм, коэффициент теплопроводности $\lambda_B = 0,17 \frac{\text{Вт}}{\text{м} \cdot \text{°C}}$.

Определим приведенное сопротивление теплопередаче:

$$\begin{aligned} R_o^{\text{нр}} &= r \cdot \left(\frac{1}{\alpha_e} + R_1 + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{1}{\alpha_n} \right) = 0,95 \cdot \left(\frac{1}{8,7} + 0,17 + \frac{0,20}{0,042} + \frac{0,04}{0,93} + \frac{0,005}{0,17} + \frac{1}{23} \right) = \\ &= 4,90 \frac{\text{м} \cdot \text{°C}}{\text{Вт}} > R_{0, \text{покрытия}}^{\text{н}} = 3,54 \left(\frac{\text{м}^2 \cdot \text{°C}}{\text{Вт}} \right) \end{aligned}$$

Вывод: конструкция утепления покрытия соответствует требованиям п.5.1 СП 50.13330.2012.

1.2 Перекрытие над техподпольем:

Нормируемое сопротивление теплопередаче перекрытия 1-го этажа над техподпольем

$R_{0, \text{перекрытия над техподпольем, подвалом}}^{\text{ТР}}$, $\text{м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$ определяют согласно п. 9.3.4 СП 23-101-2004 по формуле (39):

$$R_{0, \text{перекрытия над техподпольем, подвалом}}^{\text{ТР}} = n \cdot R_{\text{ТР}}^0, \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}, \text{ где:}$$

$R_{\text{ТР}}^0$ - нормируемое сопротивление теплопередаче перекрытия над техподпольем, определяемое по таблице №4 СНИП 23-02-2003 в зависимости от градусо-суток отопительного периода

Взам. инв. №	Подпись и дата	Инв. № подл.							Лист
			46-АВС-П-12/2017-ЭЭ						19
Изм.	Код.уч.	Лист	№Док.	Подпись	Дата				

$$R_{\text{гес}} = a \cdot \text{ГСОП} + b = 0.00045 \cdot 4430 + 1.9 = 3,89 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)/Вт}$$

n – коэффициент, определяемый по формуле (40) п. 9.3.4 СП 23-101-2004

$$n = \frac{(t_{\text{в}} - t_{\text{подп}})}{(t_{\text{в}} - t_{\text{н}})} = \frac{(2 + 1,3)}{(20 + 1,3)} = 0.155$$

где:

$t_{\text{в}}$ – расчетная температура внутреннего воздуха, °C;

$t_{\text{н}}$ – расчетная температура наружного воздуха, °C;

$t_{\text{подп}}$ – расчетная температура внутреннего воздуха в техподполье принимают не менее +2°C; по п. 9.3.2 СП 23-101-2004.

$$R_{0, \text{перекрытия над техподпольем, подвалом}}^{\text{тр}} = 0.155 \cdot 3.89 \cdot 0.8 = 0.48, \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$$

а) пустотная железобетонная плита перекрытия толщиной 220 мм, сопротивление теплопередаче $R = 0,17 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°C}}{\text{Вт}}$;

б) пароизоляционная пленка “Изоспан В”

в) теплоизоляционная плита “Пеноплэкс 45” толщиной 150 мм, коэффициент теплопроводности $\lambda_{\text{Б}} = 0,032 \frac{\text{Вт}}{\text{м} \cdot \text{°C}}$;

г) стяжка из цементно-песчаного раствора толщиной 75 мм, коэффициент теплопроводности $\lambda_{\text{Б}} = 0,93 \frac{\text{Вт}}{\text{м} \cdot \text{°C}}$;

д) линолеум ПВХ толщиной 5 мм, коэффициент теплопроводности $\lambda_{\text{Б}} = 0,38 \frac{\text{Вт}}{\text{м} \cdot \text{°C}}$.

Определим приведенное сопротивление теплопередаче:

$$R_o^{\text{пр}} = r \cdot \left(\frac{1}{\alpha_e} + R_1 + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{1}{\alpha_n} \right) = 0,97 \cdot \left(\frac{1}{8,7} + 0,17 + \frac{0,15}{0,032} + \frac{0,075}{0,93} + \frac{0,005}{0,38} + \frac{1}{12} \right) =$$

$$= 5,00 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°C}}{\text{Вт}} > R_o^{\text{н}}, \text{ перекрытия над подвалом} = 1,22 \left(\frac{\text{м}^2 \cdot \text{°C}}{\text{Вт}} \right)$$

Вывод: конструкция утепления перекрытия соответствует требованиям п.5.1 СП 50.13330.2012

1.3 Двери входные

Приведенное сопротивление теплопередаче наружных дверей и ворот (по п. 5.2 СП 50.13330.2012): $R_0 = 0.6 R_0^{\text{норм}} \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)/Вт}$

Нормируемое сопротивление теплопередаче наружной стены (формула 5.4 СП 50.13330.2012):

$$R_0^{\text{норм}} = \frac{(t_{\text{в}} - t_{\text{н}})}{\Delta t_{\text{н}} \cdot \alpha_{\text{в}}}, \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)/Вт}$$

где:

Взам. инв. №						Лист
Подпись и дата						46-АВС-П-12/2017-ЭЭ
Инв. № подл.	Изм.	Код уч.	Лист	№ Док.	Подпись	Дата

α_B - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, Вт/(м²°C), принимаемый по таблице 4 (СП 50.13330.2012);

Δt^H - нормируемый температурный перепад между температурой внутреннего воздуха t_B и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции τ_B , °C, принимаемый по таблице 5 (СП 50.13330.2012).

Для жилых зданий $\Delta t^H = 4$,

$$R_0^{\text{норм}} = \frac{(20 - 26)}{4 \cdot 8,7} = 1,32, (\text{м}^2 \cdot \text{°C})/\text{Вт}$$

$$R_{o, \text{вх.дв.}}^H = 0,6 \cdot 1,32 = 0,79 (\text{м}^2 \cdot \text{°C})/\text{Вт}$$

$$R_{o, \text{вх.дв.}}^{\text{нр}} = 0,79 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°C}}{\text{Вт}} \geq R_{o, \text{вх.дв.}}^H = 0,79 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°C}}{\text{Вт}}$$

1.4 Окна и витражи

Нормируемое значение сопротивления теплопередаче определяем по таблице 3 (СП 50.13330.2012)

$$R_0^{\text{ТР}} = a \cdot \text{ГСОП}_1 + b = 0,000075 \cdot 4430 + 0,15 = 0,48 (\text{м}^2 \cdot \text{°C})/\text{Вт}$$

где,

a и b – коэффициенты, значение которых следует принимать по данным таблицы 3 (СП 50.13330.2012) для соответствующих групп зданий.

$$R_{o, \text{окна, б. дв.}}^H = R_{o, \text{окна, б. дв.}}^{\text{нр}} \cdot m_p = 0,48 \cdot 0,95 = 0,46 \left(\frac{\text{м}^2 \cdot \text{°C}}{\text{Вт}} \right)$$

В проекте заложены двухкамерные стеклопакеты из ПВХ профилей по ГОСТ 30674-99 с приведенным сопротивлением теплопередаче не менее $R = 0,57 (\text{м}^2 \cdot \text{°C})/\text{Вт}$.

Проверка:

$$R_{\text{факт}} \geq R_0^{\text{ТР}};$$

$$0,57 (\text{м}^2 \cdot \text{°C})/\text{Вт} > 0,46 (\text{м}^2 \cdot \text{°C})/\text{Вт};$$

Вывод: конструкция окон и витражей соответствует требованиям СП 50.13330.2012.

Взам. инв. №							
Подпись и дата							
Инв. № подл.							
Изм.	Код уч.	Лист	№ Док.	Подпись	Дата	46-ABC-П-12/2017-ЭЭ	Лист
							21

2 Расчет энергетических показателей здания

Объемно-планировочные показатели

Строительный объем здания: $V_{стр} = 31097.06 \text{ м}^3$;

Отапливаемый объем здания: $V_{от} = 24569.87 \text{ м}^3$;

Жилая площадь квартир: $A_{ж} = 3068.55 \text{ м}^2$

Площадь квартир: $A_{кв} = 6383.8 \text{ м}^2$;

Отапливаемая площадь: $A_{от} = 8281.98 \text{ м}^2$;

Расчетное количество жителей: $m_{ж} = 213$;

Высота здания от пола первого этажа до обреза вытяжной шахты: 30.54м

Общая площадь наружных ограждающих конструкций: $A_{н}^{сум} = 8772.92 \text{ м}^2$;

Площадь фасадов здания: $A_{фас} = 6932.48 \text{ м}^2$;

Площадь стен: $A_{ст} = 5772.74 \text{ м}^2$;

Площадь кровли: $A_{покр} = 920.22 \text{ м}^2$;

Площадь перекрытия над техподпольем: $A_{цок.1} = 920.22 \text{ м}^2$;

Площадь надземного остекления по сторонам света:

Сторона света	Площадь, м ²
Окна и витражи	
С	365.37
В/З	383.16
СВ	403.02
Сумма:	1151.55

Площадь входных дверей: $A_{дв} = 8.19 \text{ м}^2$

- Коэффициент остекленности здания, f

$$f = \frac{A_{ок} + A_{вит}}{A_{фас}} = \frac{1151.55}{6932.48} = 0.17$$

- Коэффициент компактности здания, $k_{комп}$

$$k_{комп} = \frac{A_{н}^{сум}}{V_{от}} = \frac{8772.92}{24569.87} = 0.36$$

В проектируемом здании использованы 5 различных по своему составу ограждающих конструкции:

- Наружная стена

$$R_{ст} = 2.99 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)/Вт}$$

$$A_{ст} = 5772.74 \text{ м}^2$$

- Покрытие

$$R_{покр} = 4.9 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)/Вт}$$

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Лист

46-АВС-П-12/2017-ЭЭ

22

Изм.	Код.уч.	Лист	№Док.	Подпись	Дата

$$A_{\text{покр}} = 920.22 \text{ м}^2;$$

- Перекрытие над техподпольем

$$R_{\text{цок.1}} = 5.0 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)/Вт}$$

$$A_{\text{цок.1}} = 920.22 \text{ м}^2;$$

- Окна и витражи

$$R_{\text{ок}} = 0.57 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)/Вт}$$

$$A_{\text{ок}} = 1151.55 \text{ м}^2;$$

- Входные двери

$$R_{\text{дв}} = 0.79 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)/Вт}$$

$$A_{\text{дв}} = 8.19 \text{ м}^2;$$

- Общий коэффициент теплопередачи здания, $K_{\text{общ}}$, Вт/(м² · °C)

$$K_{\text{общ}} = \frac{1}{A_{\text{н}}^{\text{сум}}} \cdot \sum \left(n_{t.i} \cdot \frac{A_{\text{ф.}i}}{R_{0.i}} \right), \text{ Вт/(м}^2 \cdot \text{°C)}$$

$$K_{\text{общ}} = \frac{1}{A_{\text{н}}^{\text{сум}}} \cdot \left(n_t \cdot \left(\frac{A_{\text{ст1}}}{R_{\text{ст1}}} + \frac{A_{\text{покр}}}{R_{\text{покр}}} + \frac{A_{\text{ок}}}{R_{\text{ок}}} + \frac{A_{\text{дв}}}{R_{\text{дв}}} + \frac{A_{\text{цок.1}}}{R_{\text{цок.1}}} + \frac{A_{\text{цок.3}}}{R_{\text{цок.3}}} \right) \right) = \frac{4177.64}{8772.92} = 0.476 \text{ Вт/(м}^2 \cdot \text{°C)}$$

- Удельная теплозащитная характеристика здания, $K_{\text{об}}$, Вт/(м³ · °C)

$$K_{\text{об}} = \frac{1}{V_{\text{от}}} \cdot \sum \left(n_{t.i} \cdot \frac{A_{\text{ф.}i}}{R_{0.i}} \right), \frac{\text{Вт}}{\text{м}^3 \cdot \text{°C}}$$

$$K_{\text{об}} = \frac{1}{V_{\text{от}}} \cdot \left(n_t \cdot \left(\frac{A_{\text{ст1}}}{R_{\text{ст1}}} + \frac{A_{\text{покр}}}{R_{\text{покр}}} + \frac{A_{\text{ок}}}{R_{\text{ок}}} + \frac{A_{\text{дв}}}{R_{\text{дв}}} + \frac{A_{\text{цок.1}}}{R_{\text{цок.1}}} + \frac{A_{\text{цок.3}}}{R_{\text{цок.3}}} \right) \right) = 0.170 \text{ Вт/(м}^3 \cdot \text{°C)}$$

Таблица 6

Наименование фрагмента	$n_{t.i}$	$A_{\text{ф.}i}, \text{ м}^2$	$R_{0.i}, \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)/Вт}$	$n_{t.i} \cdot \frac{A_{\text{ф.}i}}{R_{0.i}}, \text{ Вт/°C}$	%
Наружная стена	1	5772.74	2.99	1930.68	46.2
Покрытие	1	920.22	4.9	187.8	4.5
Окна и балконные двери	1	1151.55	0.57	2020.26	48.4
Входные двери	1	8.19	0.79	10.37	0.2
Перекрытие техпод.	0,155	920.22	5.0	28.53	0.7
	Сумма	8772.92		4177.64	100

- Нормируемое значение удельной теплозащитной характеристики здания, $k_{\text{об}}^{\text{тр}}$, Вт/(м³ · °C)

$$k_{\text{об}}^{\text{тр}} = \frac{0.16 + \frac{10}{\sqrt{V_{\text{от}}}}}{0.00013 \cdot \text{ГСОП} + 0.61} = \frac{0.16 + \frac{10}{\sqrt{24569.87}}}{0.00013 \cdot 4430 + 0.61} = \frac{0.206}{1.186} = 0.189, \text{ Вт/(м}^3 \cdot \text{°C)}$$

Удельная теплозащитная характеристика здания соответствует нормируемой.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Определим удельную вентиляционную характеристику здания:

$$k_{\text{вент}} = 0,28 \cdot c \cdot n_{\text{в}} \cdot \beta_{\text{в}} \cdot \rho_{\text{в}}^{\text{вент}} \cdot (1 - k_{\text{эф}}) = 0,28 \cdot 1 \cdot 0,35 \cdot 0,85 \cdot 1,30 \cdot (1 - 0) = 0,107 \left(\frac{\text{Вт}}{\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{С}} \right),$$

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

$\beta_{\text{в}} = 0,85$ – коэффициент снижения объема воздуха в здании, учитывающий наличие внутренних ограждающих конструкций;

$$\rho_{\text{в}}^{\text{вент}} = \frac{353}{273 + t_{\text{от}}} = \frac{353}{273 + (-1,3)} = 1,30 \left(\text{кг}/\text{м}^3 \right) \text{ – средняя плотность приточного воздуха за}$$

отопительный период;

$k_{\text{эф}} = 0$ – коэффициент эффективности рекуператора;

$n_{\text{в}}$ – средняя кратность воздухообмена здания за отопительный период, ч^{-1} , определяемая по формуле:

$$n_{\text{в}} = \left(\frac{L_{\text{вент}} \cdot n_{\text{вент}}}{168} + \frac{G_{\text{инф}} \cdot n_{\text{инф}}}{168 \cdot \rho_{\text{в}}^{\text{вент}}} \right) / (\beta_{\text{в}} \cdot V_{\text{от}}) = \left(\frac{6390 \cdot 168}{168} + \frac{655,45 \cdot 168}{168 \cdot 1,30} \right) / (0,85 \cdot 24569,9) = 0,35 \left(\text{ч}^{-1} \right),$$

где $L_{\text{вент}}$ – количество приточного воздуха в здание, определяемое по приведенным ниже формулам для жилых зданий с расчетной заселенностью квартир более 20 м^2 общей площади на 1 человека (максимальное из 2-х полученных значений);

$$L_{\text{вент}} = 0,35 \cdot h_{\text{эт}} \cdot A_{\text{ж}} = 0,35 \cdot 2,8 \cdot 3068,55 = 3007,2 \left(\text{м}^3 / \text{ч} \right);$$

$$L_{\text{вент}} = 30 \cdot m = 30 \cdot 213 = 6390 \left(\text{м}^3 / \text{ч} \right);$$

где $m = 213$ – расчетное количество жителей в здании;

$A_{\text{ж}} = 3068,55 \text{ м}^2$ – площадь жилых помещений;

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

$G_{\text{инф}}$ – количество инфильтрующегося воздуха в здание через ограждающие конструкции (для жилых зданий – воздуха, поступающего в лестничные клетки в течение суток отопительного периода; для здания от 4-х до 9-ти этажей), $\text{кг}/\text{ч}$:

$$G_{\text{инф}} = 0,5 \cdot 0,45 \cdot \beta_{\text{в}} \cdot V_{\text{ЛЛУ}} = 0,5 \cdot 0,45 \cdot 0,85 \cdot 3427,2 = 655,45 \left(\text{кг}/\text{ч} \right),$$

где $V_{\text{ЛЛУ}} = 3427,2 \text{ м}^3$ – отапливаемый объем лестнично-лифтовых узлов здания;

$n_{\text{инф}} = 168 \text{ ч}$ – число часов учета инфильтрации в течение недели.

Определим удельную характеристику бытовых тепловыделений здания:

$$k_{\text{быт}} = \frac{q_{\text{быт}} \cdot A_{\text{ж}}}{V_{\text{от}} \cdot (t_{\text{в}} - t_{\text{от}})} = \frac{14,2 \cdot 3068,55}{24569,9 \cdot (20 - (-1,3))} = 0,083 \left(\frac{\text{Вт}}{\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{С}} \right),$$

где $q_{\text{быт}} = 14,2 \text{ Вт}/\text{м}^2$ – величина бытовых тепловыделений на 1 м^2 площади жилых помещений ($A_{\text{ж}}$) (принимается с таковым значением для жилых зданий с расчетной заселенностью квартир 30 м^2 общей площади на 1 человека).

Определим удельную характеристику теплопоступлений в здание от солнечной радиации

$$k_{\text{рад}} = \frac{11,6 \cdot Q_{\text{рад}}^{\text{год}}}{V_{\text{от}} \cdot \text{ГСОП}} = \frac{11,6 \cdot 591485,4}{24569,9 \cdot 4430,4} = 0,063 \left(\frac{\text{Вт}}{\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{С}} \right),$$

где $Q_{\text{рад}}^{\text{год}}$ – теплопоступления через окна и фонари от солнечной радиации в течение отопительного периода, $\text{МДж}/\text{год}$, для четырех фасадов зданий, ориентированных по четырем направлениям:

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

						46-АВС-П-12/2017-ЭЭ	Лист
							24
Изм.	Код.уч.	Лист	№Док.	Подпись	Дата		

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

$$= 0,8 \cdot 0,74 \cdot (324,81 \cdot 1256 + 383,16 \cdot 861 + 443,58 \cdot 589) + 0 = 591485,4 \text{ (МДж)},$$

$\tau_{1\text{ок}}, \tau_{1\text{фон}}$ – коэффициенты относительного проникания солнечной радиации для светопропускающих заполнений соответственно окон и зенитных фонарей ($\tau_{1\text{ок}} = 0,8$);

$\tau_{2\text{ок}}, \tau_{2\text{фон}}$ – коэффициенты, учитывающие затенение светового проема соответственно окон и зенитных фонарей непрозрачными элементами заполнения ($\tau_{2\text{ок}} = 0,74$);

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

$A_{\text{фон}}$ – 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 (для г. Псков), $\frac{\text{МДж}}{\text{м}^2 \cdot \text{год}}$ ($I_C = 589 \frac{\text{МДж}}{\text{м}^2 \cdot \text{год}}$; $I_{В,3} = 861 \frac{\text{МДж}}{\text{м}^2 \cdot \text{год}}$;

$$I_{Ю} = 1256 \frac{\text{МДж}}{\text{м}^2 \cdot \text{год}}).$$

Определим расчетную удельную характеристику расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания:

$$q_{\text{от}}^p = (k_{\text{об}} + k_{\text{вент}} - (k_{\text{быт}} + k_{\text{рад}})) \cdot v \cdot \zeta \cdot (1 - \xi) \cdot \beta_h = (0,170 + 0,107 - (0,083 + 0,063) \times$$

$$\times 0,786 \cdot 0,7) \times (1 - 0,1) \cdot 1,13 = 0,200 \left(\frac{\text{Вт}}{\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C}} \right) = 0,172 \left(\frac{\text{ккал/ч}}{\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C}} \right),$$

где $v = 0,7 + 0,000025 \cdot (\text{ГСОП} - 1000) = 0,7 + 0,000025 \cdot (4430,4 - 1000) = 0,786$ – коэффициент снижения теплотеперь за счет тепловой инерции ограждающих конструкций;

$\xi = 0,1$ – коэффициент, учитывающий снижение теплотеперь жилых зданий при наличии поквартирного учета тепловой энергии на отопление;

$\zeta = 0,7$ – коэффициент эффективности авторегулирования подачи теплоты в системах отопления (принят для систем без термостатов и с центральным авторегулированием на вводе с коррекцией по температуре внутреннего воздуха);

$\beta_h = 1,13$ – коэффициент, учитывающий дополнительное теплотеперь системы отопления, связанное с дискретностью номинального теплого потока номенклатурного ряда отопительных приборов, их дополнительными теплотеперьями через радиаторные участки ограждений, повышенной температурой воздуха в угловых помещениях, теплотеперьями трубопроводов, проходящих через неотапливаемые помещения (для многосекционных и других протяженных зданий).

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

$$q = 0,024 \cdot \text{ГСОП} \cdot q_{\text{от}}^p = 0,024 \cdot 4430,4 \cdot 0,200 = 21,28 \left(\frac{\text{кВт} \cdot \text{ч}}{\text{м}^3 \cdot \text{год}} \right) = 76,60 \left(\frac{\text{МДж}}{\text{м}^3 \cdot \text{год}} \right) =$$

$$= 0,0183 \left(\frac{\text{Гкал}}{\text{м}^3 \cdot \text{год}} \right).$$

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

$$Q_{\text{от}}^{\text{год}} = 0,024 \cdot \text{ГСОП} \cdot V_{\text{от}} \cdot q_{\text{от}}^p = 0,024 \cdot 4430,4 \cdot 24569,9 \cdot 0,195 = 522775,5 \left(\frac{\text{кВт} \cdot \text{ч}}{\text{год}} \right) =$$

$$= 1881991,7 \left(\frac{\text{МДж}}{\text{год}} \right) = 449,59 \left(\frac{\text{Гкал}}{\text{год}} \right).$$

Взам. инв. №	Подпись и дата	Инв. № подл.							
			Изм.	Код.уч.	Лист	№Док.	Подпись	Дата	Лист
46-АВС-П-12/2017-ЭЭ									25

3 Заключение

Нормируемая (базовая) удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания (для жилого многоквартирного 9-ти этажного здания) –

$$q_{от}^{mp} = 0,319 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^3 \cdot \text{°C}}.$$

Рассчитаем величину отклонения расчетного значения удельной характеристики расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию от нормируемого, %:

$$\frac{q_{от}^p - q_{от}^{тр}}{q_{от}^p} \cdot 100\% = \frac{0,200 - 0,319}{0,319} \cdot 100\% = -37,27\% \Rightarrow \text{класс энергосбережения В+ (высокий)}$$

согласно Таблице 15 СП50.13330.2012.

На объекте предусматриваются следующие энергосберегающие мероприятия (выполняющие условия п. 10.5 СП50.13330.2012):

- 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, оснащенных датчиками движения и освещенности;
- применение устройств компенсации реактивной мощности насосного и вентиляционного оборудования (не предусматриваются, согласно п.6.33-6.34 СП 31-110-2003).

Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
			46-АВС-П-12/2017-ЭЭ						
Изм.	Код.уч.	Лист	№Док.	Подпись	Дата				