



**Регистрационный номер записи в государственном реестре саморегулируемых организаций
СРО АСС «ПРО» – СРО-П-127-27012010, регистрационный номер члена
в реестре членов саморегулируемой организации - №148**

Заказчик – ООО СЗ «СТРОЙКОМ»

**«Жилой комплекс, расположенный по адресу:
Ростовская область, г. Батайск, ул. Комсомольская, 133»**

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

**Раздел 10.1 «Мероприятия по обеспечению соблюдению требований
энергетической эффективности и требований оснащённости зданий,
строений и сооружений приборами учета используемых
энергетических ресурсов»**

148/8-2021-ЭЭ

Том 10.1



СпецКомплексПроект
ПРОЕКТНАЯ КОМПАНИЯ

Общество с ограниченной ответственностью «СпецКомплексПроект» (ООО «СКП»)
г. Ростов-на-Дону, 344000, Ростовская область,
ул. Извилистая, д. 13/2, ком. 65
тел.: +7 (863) 247-77-88 / e-mail: speckompro@gmail.com
ОГРН: 1186196021934; ИНН/КПП: 6168102980/616801001

2021 г.

Регистрационный номер записи в государственном реестре саморегулируемых организаций
СРО АСС «ПРО» – СРО-П-127-27012010, регистрационный номер члена
в реестре членов саморегулируемой организации - №148

ООО СЗ «СТРОЙКОМ»

**«Жилой комплекс, расположенный по адресу:
Ростовская область, г. Батайск, ул. Комсомольская, 133»**

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

**Раздел 10.1 «Мероприятия по обеспечению соблюдению требований
энергетической эффективности и требований оснащённости зданий,
строений и сооружений приборами учета используемых
энергетических ресурсов»**

148/8-2021-ЭЭ

Том 10.1

Директор



А. Е. Андриянов

Главный инженер проекта

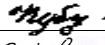


Д. Е. Лещенко

2022 г.

Содержание тома 10.1

Обозначение	Наименование	Примечание
148/8-2021-ЭЭ-С	Содержание тома 10.1	Стр. 1
148/8-2021-ЭЭ.ТЧ	Раздел 10.1 «Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащенности зданий, строений и сооружений приборами учета используемых энергетических ресурсов».	Стр. 7
	Текстовая часть	
	1. Общая часть	Стр.11
	а) Сведения о типе и количестве установок, потребляющих топливо, тепловую энергию, воду, горячую воду для нужд горячего водоснабжения и электрическую энергию, параметрах и режимах их работы, характеристиках отдельных параметров технологических процессов	Стр.12
	б) Сведения о потребности (расчетные (проектные) значения нагрузок и расхода) объекта капитального строительства в топливе, тепловой энергии, воде, горячей воде для нужд горячего водоснабжения и электрической энергии, в том числе на производственные нужды, и существующих лимитах их потребления.	Стр.13
	в) Сведения об источниках энергетических ресурсов, их характеристиках (в соответствии с техническими условиями), о параметрах энергоносителей, требованиях к надежности и качеству поставляемых энергетических ресурсов	Стр.15
	г) Перечень мероприятий по резервированию электроэнергии и описание решений по обеспечению электроэнергией электроприемников в соответствии с	Стр.17

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

148/8-2021-ЭЭ-С					
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
		Кубанкина			04.21г
		Карпенко			04.21г
		Баграев			04.21г

Содержание тома 10.1	Стадия	Лист	Листов
	П	1	6
ООО «СКП» г. Ростов-на-Дону			

Обозначение	Наименование	Примечание
	установленной классификацией в рабочем и аварийном режимах	
	д) Сведения о показателях энергетической эффективности объекта капитального строительства, в том числе о показателях, характеризующих годовую удельную величину расхода энергетических ресурсов в объекте капитального строительства	Стр.17
	е) Сведения о нормируемых показателях удельных годовых расходов энергетических ресурсов и максимально допустимых величинах отклонений от таких нормируемых показателей (за исключением зданий, строений, сооружений, на которые требования энергетической эффективности не распространяются)	Стр.19
	ж) Сведения о классе энергетической эффективности (в случае если присвоение класса энергетической эффективности объекту капитального строительства является обязательным в соответствии с законодательством Российской Федерации об энергосбережении) и о повышении энергетической эффективности	Стр.19
	з) Перечень требований энергетической эффективности, которым здание, строение и сооружение должны соответствовать при вводе в эксплуатацию и в процессе эксплуатации, и сроки, в течение которых в процессе эксплуатации должно быть обеспечено выполнение указанных требований энергетической эффективности (за исключением зданий, строений, сооружений, на которые требования энергетической эффективности не распространяются)	Стр.20
	и) Перечень технических требований, обеспечивающих достижение показателей, характеризующих выполнение требований энергетической эффективности для зданий, строений и сооружений (за исключением зданий, строений, сооружений, на которые	Стр.22

Инов. N подл.	Подп. и дата	Взам. инв. N

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Обозначение	Наименование	Примечание
	<p>требования энергетической эффективности и требования оснащенности их приборами учета используемых энергетических ресурсов не распространяются), в том числе:</p> <ul style="list-style-type: none"> -требований к влияющим на энергетическую эффективность зданий, строений, сооружений архитектурным, функционально-технологическим, конструктивным и инженерно-техническим решениям; -требований к отдельным элементам и конструкциям зданий, строений, сооружений и к их эксплуатационным свойствам; требований к используемым в зданиях, строениях, сооружениях устройствам и технологиям (в том числе применяемым системам внутреннего освещения и теплоснабжения), включая инженерные системы; -требований к включаемым в проектную документацию и применяемым при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте зданий, строений, сооружений технологиям и материалам, позволяющих исключить нерациональный расход энергетических ресурсов как в процессе строительства, реконструкции, капитального ремонта, так и в процессе эксплуатации; 	
	<p>к) Перечень мероприятий по обеспечению соблюдения установленных требований энергетической эффективности и требований оснащенности зданий, строений и сооружений приборами учета используемых энергетических ресурсов (за исключением зданий, строений, сооружений, на которые требования энергетической эффективности и требования оснащенности их приборами учета используемых энергетических ресурсов не распространяются), включающий мероприятия по обеспечению соблюдения установленных требований энергетической эффективности к архитектурным, конструктивным, функционально-технологическим и</p>	Стр.23

Инов. N подл.	Подп. и дата	Взам. инв. N
---------------	--------------	--------------

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	

148/8-2021-ЭЭ-С

Обозначение	Наименование	Примечание
	инженерно-техническим решениям, влияющим на энергетическую эффективность зданий, строений и сооружений, и если это предусмотрено в задании на проектирование, - требований к устройствам, технологиям и материалам, используемым в системах электроснабжения, водоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха и газоснабжения, позволяющих исключить нерациональный расход энергии и ресурсов как в процессе строительства, реконструкции, капитального ремонта, так и в процессе эксплуатации	
	л) Перечень мероприятий по учету и контролю расходования используемых энергетических ресурсов	Стр.25
	м) Обоснование выбора оптимальных архитектурных, функционально-технологических, конструктивных и инженерно-технических решений и их надлежащей реализации при осуществлении строительства, реконструкции и капитального ремонта с целью обеспечения соответствия зданий, строений и сооружений требованиям энергетической эффективности и требованиям оснащенности их приборами учета используемых энергетических ресурсов (с учетом требований энергетической эффективности в отношении товаров, используемых для создания элементов конструкций зданий, строений, сооружений, в том числе инженерных систем ресурсоснабжения, влияющих на энергетическую эффективность зданий, строений, сооружений)	Стр.25
	н) Описание и обоснование принятых архитектурных, конструктивных, функционально-технологических и инженерно-технических решений, направленных на повышение энергетической эффективности объекта капитального строительства, в том числе в отношении наружных и внутренних	Стр.29

Инов. N подл.	Взам. инв. N
Подп. и дата	

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

148/8-2021-ЭЭ-С

Обозначение	Наименование	Примечание
	систем электроснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха помещений (включая обоснование оптимальности размещения отопительного оборудования, решений в отношении тепловой изоляции теплопроводов, характеристик материалов для изготовления воздухопроводов), горячего водоснабжения, оборотного водоснабжения и повторного использования тепла подогретой воды, решений по отделке помещений, решений, обеспечивающих естественное освещение помещений с постоянным пребыванием людей	
	о) Спецификация предполагаемого к применению оборудования, изделий, материалов, позволяющих исключить нерациональный расход энергии и ресурсов, в том числе основные их характеристики, сведения о типе и классе предусмотренных проектом проводов и осветительной арматуры	Стр.37
	п) Описание мест расположения приборов учета используемых энергетических ресурсов, устройств сбора и передачи данных от таких приборов	Стр.38
	р) Описание и обоснование применяемых систем автоматизации и диспетчеризации и контроля тепловых процессов (для объектов производственного назначения) и процессов регулирования отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха	Стр.38
	с) Описание схемы прокладки наружного противопожарного водопровода	Стр.39
	т) Сведения об инженерных сетях и источниках обеспечения строительной площадки водой, электроэнергией, тепловой энергией.	Стр.39
	Теплотехнические расчеты ограждающих конструкций.	Стр.39
	Расчет энергетических показателей здания. Жилой дом №1	Стр.45

Инов. N подл.	Подп. и дата	Взам. инв. N

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

148/8-2021-ЭЭ-С

Обозначение	Наименование	Примечание
	Энергетический паспорт здания. Жилой дом №1	Стр.52
	Расчет энергетических показателей здания. Жилой дом №2	Стр.58
	Энергетический паспорт здания. Жилой дом №2	Стр.65
	Расчет энергетических показателей здания. Жилой дом №3	Стр.71
	Энергетический паспорт здания. Жилой дом №3	Стр.78
	Расчет энергетических показателей здания. Жилой дом №4	Стр.84
	Энергетический паспорт здания. Жилой дом №4	Стр.91

Инов. N подл.	Подп. и дата	Взам. инв. N

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

148/8-2021-ЭЭ-С

Содержание текстовой части раздела ЭЭ

Обозначение	Наименование	Лист
	Раздел 10.1. Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащенности зданий, строений и сооружений приборами учета используемых энергетических ресурсов	
148/8-2021-ЭЭ.ТЧ	Текстовая часть (Пояснительная записка)	
	1. Общая часть	5
	а) Сведения о типе и количестве установок, потребляющих топливо, тепловую энергию, воду, горячую воду для нужд горячего водоснабжения и электрическую энергию, параметрах и режимах их работы, характеристиках отдельных параметров технологических процессов	6
	б) Сведения о потребности (расчетные (проектные) значения нагрузок и расхода) объекта капитального строительства в топливе, тепловой энергии, воде, горячей воде для нужд горячего водоснабжения и электрической энергии, в том числе на производственные нужды, и существующих лимитах их потребления.	7
	в) Сведения об источниках энергетических ресурсов, их характеристиках (в соответствии с техническими условиями), о параметрах энергоносителей, требованиях к надежности и качеству поставляемых энергетических ресурсов	9
	г) Перечень мероприятий по резервированию электроэнергии и описание решений по обеспечению электроэнергией электроприемников в соответствии с установленной классификацией в рабочем и аварийном режимах	11
	д) Сведения о показателях энергетической эффективности объекта капитального строительства, в том числе о показателях, характеризующих годовую удельную величину расхода энергетических ресурсов в объекте капитального строительства	11

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разработал		Кубанкина			06.22г
Проверил		Карпенко			06.22г
Н. контр.		Баграев			06.22г

148/8-2021-ЭЭ.ТЧ

Раздел 10.1. Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащенности зданий, строений и сооружений приборами учета используемых энергетических ресурсов

Стадия	Лист	Листов
П	1	90
ООО «СКП» г. Ростов-на-Дону		

Обозначение	Наименование	Лист
	е) Сведения о нормируемых показателях удельных годовых расходов энергетических ресурсов и максимально допустимых величинах отклонений от таких нормируемых показателей (за исключением зданий, строений, сооружений, на которые требования энергетической эффективности не распространяются)	13
	ж) Сведения о классе энергетической эффективности (в случае если присвоение класса энергетической эффективности объекту капитального строительства является обязательным в соответствии с законодательством Российской Федерации об энергосбережении) и о повышении энергетической эффективности	13
	з) Перечень требований энергетической эффективности, которым здание, строение и сооружение должны соответствовать при вводе в эксплуатацию и в процессе эксплуатации, и сроки, в течение которых в процессе эксплуатации должно быть обеспечено выполнение указанных требований энергетической эффективности (за исключением зданий, строений, сооружений, на которые требования энергетической эффективности не распространяются)	14
	и) Перечень технических требований, обеспечивающих достижение показателей, характеризующих выполнение требований энергетической эффективности для зданий, строений и сооружений (за исключением зданий, строений, сооружений, на которые требования энергетической эффективности и требования оснащенности их приборами учета используемых энергетических ресурсов не распространяются), в том числе: -требований к влияющим на энергетическую эффективность зданий, строений, сооружений архитектурным, функционально-технологическим, конструктивным и инженерно-техническим решениям; -требований к отдельным элементам и конструкциям зданий, строений, сооружений и к их эксплуатационным свойствам; требований к используемым в зданиях, строениях, сооружениях устройствам и технологиям (в том числе применяемым системам внутреннего освещения и теплоснабжения), включая инженерные системы; -требований к включаемым в проектную документацию и применяемым при строительстве,	16

Инов. N подл.	Подп. и дата	Взам. инв. N

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

148/8-2021-ЭЭ.ТЧ

Лист
2

Обозначение	Наименование	Лист
	реконструкции, капитальном ремонте зданий, строений, сооружений технологиям и материалам, позволяющих исключить нерациональный расход энергетических ресурсов как в процессе строительства, реконструкции, капитального ремонта, так и в процессе эксплуатации;	
	к) Перечень мероприятий по обеспечению соблюдения установленных требований энергетической эффективности и требований оснащенности зданий, строений и сооружений приборами учета используемых энергетических ресурсов (за исключением зданий, строений, сооружений, на которые требования энергетической эффективности и требования оснащенности их приборами учета используемых энергетических ресурсов не распространяются), включающий мероприятия по обеспечению соблюдения установленных требований энергетической эффективности к архитектурным, конструктивным, функционально-технологическим и инженерно-техническим решениям, влияющим на энергетическую эффективность зданий, строений и сооружений, и если это предусмотрено в задании на проектирование, - требований к устройствам, технологиям и материалам, используемым в системах электроснабжения, водоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха и газоснабжения, позволяющих исключить нерациональный расход энергии и ресурсов как в процессе строительства, реконструкции, капитального ремонта, так и в процессе эксплуатации	17
	л) Перечень мероприятий по учету и контролю расходования используемых энергетических ресурсов	19
	м) Обоснование выбора оптимальных архитектурных, функционально-технологических, конструктивных и инженерно-технических решений и их надлежащей реализации при осуществлении строительства, реконструкции и капитального ремонта с целью обеспечения соответствия зданий, строений и сооружений требованиям энергетической эффективности и требованиям оснащенности их приборами учета используемых энергетических ресурсов (с учетом требований энергетической эффективности в отношении товаров, используемых для создания элементов конструкций зданий, строений,	19

Инов. N подл.	Подп. и дата	Взам. инв. N
---------------	--------------	--------------

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	

148/8-2021-ЭЭ.ТЧ

Обозначение	Наименование	Лист
	сооружений, в том числе инженерных систем ресурсоснабжения, влияющих на энергетическую эффективность зданий, строений, сооружений)	
	н) Описание и обоснование принятых архитектурных, конструктивных, функционально-технологических и инженерно-технических решений, направленных на повышение энергетической эффективности объекта капитального строительства, в том числе в отношении наружных и внутренних систем электроснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха помещений (включая обоснование оптимальности размещения отопительного оборудования, решений в отношении тепловой изоляции теплопроводов, характеристик материалов для изготовления воздуховодов), горячего водоснабжения, оборотного водоснабжения и повторного использования тепла подогретой воды, решений по отделке помещений, решений, обеспечивающих естественное освещение помещений с постоянным пребыванием людей	23
	о) Спецификация предполагаемого к применению оборудования, изделий, материалов, позволяющих исключить нерациональный расход энергии и ресурсов, в том числе основные их характеристики, сведения о типе и классе предусмотренных проектом проводов и осветительной арматуры	31
	п) Описание мест расположения приборов учета используемых энергетических ресурсов, устройств сбора и передачи данных от таких приборов	32
	р) Описание и обоснование применяемых систем автоматизации и диспетчеризации и контроля тепловых процессов (для объектов производственного назначения) и процессов регулирования отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха	32
	с) Описание схемы прокладки наружного противопожарного водопровода	33
	т) Сведения об инженерных сетях и источниках обеспечения строительной площадки водой, электроэнергией, тепловой энергией.	33
	Теплотехнические расчеты ограждающих конструкций.	33
	Расчеты энергетических показателей здания	39,52,6 5,78
	Энергетические паспорта зданий	46,59,7 2,85

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

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	148/8-2021-ЭЭ.ТЧ	Лист
							4

1. Общая часть

Настоящий раздел «Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащенности зданий, строений и сооружений приборами учета используемых энергетических ресурсов» в составе проектной документации по объекту: «Жилой комплекс, расположенный по адресу: Ростовская область, г. Батайск, ул. Комсомольская, 133» разработан согласно заданию на проектирование, на основании архитектурно-строительных чертежей, основных решений, принятых смежными разделами, действующих строительных норм и правил:

Федеральный закон от 23.11.2009 № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации»;

Федеральный закон от 30.12.2009 № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений»;

Постановление Правительства РФ от 16.02.2008 № 87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию»;

СП 50.13330.2012 (с изм.№1 от 14.12.2018г.) Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003;

СП 131.13330.2018 «СНиП 23-01-99* Строительная климатология»;

СП 60.13330.2016 Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Актуализированная редакция СНиП 41-01-2003;

ГОСТ 30494-2011 «Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях»;

СП 54.13330.2016 Здания жилые многоквартирные. Актуализированная редакция СНиП 31-01-2003 (с Изменениями N 1, 2, 3).

Из секций 1.1-1.3 формируется первый 3-х секционный жилой дом, секции стыкаются торцами со смещением. Из секций 2.1-2.2 формируется второй 2-х секционный жилой дом. Из секций 3.1-3.2 формируется третий 2-х секционный жилой дом. Из секций 4.1-4.3 формируется четвертый 3-х секционный жилой дом, секции стыкаются торцами со смещением. Конфигурация комплекса зданий в плане выглядит как четыре расположенных друг напротив друга дома.

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

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

Потребители газа:

В качестве источника теплоты для систем поквартирного теплоснабжения в проекте предусмотрена установка настенных газовых двухконтурных котлов фирмы «Ariston». Котлы поквартирного отопления устанавливаются на кухнях квартир согласно п.4.4 СП 282.1325800.2016 теплопроизводительность теплогенераторов для поквартирных систем теплоснабжения жилых квартир определяют максимальной нагрузкой горячего водоснабжения.

В качестве газоиспользующего оборудования предусмотрены:

- в 1-о и 2-х комнатных квартирах настенные котлы Ariston HS X15FF, тепловая мощность на выходе (режим отопления) 15,0 кВт, тепловая мощность на выходе (режим ГВС) 25,8 кВт;
- в 3-х комнатных квартирах настенные котлы Ariston HS X18FF, тепловая мощность на выходе (режим отопления) 18,0 кВт, тепловая мощность на выходе (режим ГВС) 25,8 кВт. Котлы имеют закрытую камеру сгорания.

Режим работы - круглосуточно, круглогодично.

Потребители тепловой энергии:

- Система отопления квартир.

Теплоноситель для нужд отопления – вода с параметрами 80-60°C.

Режим работы потребления – круглосуточно в отопительный период.

- Горячее водоснабжение.

Источник горячего водоснабжения – индивидуальный двухконтурный котёл для каждой квартиры. Система горячего водоснабжения закрытая, независимая. Горячая вода подаётся от индивидуального газового котла к санитарным приборам квартиры.

Температура воды в контуре ГВС – 60 °С.

Режим работы потребления – круглогодично, круглосуточно.

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

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	148/8-2021-ЭЭ.ТЧ	Лист
							6

Потребители воды:

Система хозяйственно-питьевого водоснабжения В1 предусмотрена для подачи воды к санитарным приборам, на приготовление горячей воды.

В качестве первичного устройства внутриквартирного пожаротушения на ранней стадии в каждой квартире предусматривается отдельный кран на сети хозяйственно-питьевого водопровода со штуцером под шланг Ø15.

Режим работы потребления – круглогодично, круглосуточно.

Потребители электроэнергии:

Основными потребителями являются наружные и внутренние блоки системы кондиционирования (предусмотрен резерв мощности), бытовые приёмники электроэнергии в квартирах, лифты, электрическое освещение, аварийное освещение, пожарная сигнализация (см. раздел ИОС1.1);

Режим работы потребления – круглогодично, круглосуточно.

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

Расходы тепла согласно разделу ИОС4:

Наименование здания (сооружения), помещения	Объем, м ³	Периоды года при t _н , °С	Расход тепла, Вт (Гкал/час)		
			На отопление	На вентиляцию	Общий
Жилой дом №1					
Секция 1.1					
Секция 1.2					
Секция 1.3					

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

Наименование здания (сооружения), помещения	Объем, м ³	Периоды года при t _н , °С	Расход тепла, Вт (Гкал/час)		
			На отопление	На вентиляцию	Общий
Жилой дом №2					
Секция 2.1					
Секция 2.2					
Жилой дом №3					
Секция 3.1					
Секция 3.2					
Жилой дом №4					
Секция 4.1					
Секция 4.2					
Секция 4.3					
Общая сумма:			2 201 850 (2 201 850 (

Расходы воды согласно разделу ИОС2.1:

Водопровод хозяйственно-питьевой, В1, в том числе горячее водоснабжение – 14,67 м³/час.

Расход воды на наружное пожаротушение составляет – 15,0 л/с.

Расходы газа согласно разделу ИОС6:

Расчетный максимальный часовой расход газа для на жилой дом 1.1-1.3 составляет: 389,61 м³/час.

Инов. N подл.	Подп. и дата	Взам. инв. N

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

148/8-2021-ЭЭ.ТЧ

Расчетный максимальный часовой расход газа для на жилой дом 2.1-2.2 составляет:

- 273,89 м³/час.

Расчетный максимальный часовой расход газа для на жилой дом 3.1-3.2 составляет:

- 273,89 м³/час.

Расчетный максимальный часовой расход газа для на жилой дом 2.1-2.2 составляет:

- 358,30 м³/час.

Общий расчетный максимально часовой расход газа на жилой комплекс, расположенный по адресу: Ростовская область, г. Батайск, ул. Комсомольская, 133 (многоквартирные жилые дома №1, №2, №3, №4) составит 1295,69 м³/ч.

Общий максимально-часовой расход газа по паспортным данным оборудования на жилой комплекс, расположенный по адресу: Ростовская область, г. Батайск, ул. Комсомольская, 133 (многоквартирные жилые дома №1, №2, №3, №4) составляет – 2959,74 м³/ч.

Согласно техническим условиям ПАО «Газпром газораспределение Ростов-на-Дону» №00-02-8746 от 31.05.2022г. максимальный часовой расход газа 2959,74 м³/ч.

Расходы электроэнергии согласно разделу ИОС1.1:

Расчетная мощность – 594,35 кВт. в том числе по I категории – 68,44 кВт.

Согласно техническим условиям для присоединения к электрическим сетям № 40-22 от 04.03.2022г., выданных ООО «РемЭнергоТранспорт» максимальная мощность присоединяемых энергопринимающих устройств составляет 666,0 кВт, в том числе по категории надежности: I категория – 65,3 кВт, II категория – 500,7 кВт, III категория – 100,0 кВт.

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

Согласно техническим условиям ПАО «Газпром газораспределение Ростов-на-Дону» №00-02-8746 от 31.05.2022г. максимальный часовой расход газа 2959,74 м³/ч.

Инов. N подл.	Подп. и дата	Взам. инв. N
---------------	--------------	--------------

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	148/8-2021-ЭЭ.ТЧ	Лист 9
------	------	------	--------	---------	------	------------------	-----------

Давление газа в точке подключения максимальное: 0,3 МПа, фактическое 0,18 МПа.

Газопровод в точке подключения существующий среднего давления.

Согласно техническим условиям для присоединения к электрическим сетям № 40-22 от 04.03.2022г, выданных ООО «РемЭнергоТранспорт» максимальная мощность присоединяемых энергопринимающих устройств составляет 666,0 кВт, в том числе по категории надежности: I категория – 65,3 кВт, II категория – 500,7 кВт, III категория – 100,0 кВт. Класс напряжения электрических сетей, к которым осуществляется технологическое присоединение 6 кВ. Для обеспечения нормальной работы электрооборудования необходимо, чтобы качество электрической энергии соответствовало ГОСТ 32144-2013 «Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения и в точках присоединения».

Источником водоснабжения проектируемого многоквартирного многосекционного жилого дома является наружная сеть водопровода (см. раздел 148/8-2021-ИОС2.2 «Наружные сети водоснабжения»). Предусмотрены вводы водопровода Ду50 в каждую секцию. Поступающая вода из наружных сетей соответствует нормам СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества». Гарантированный напор на вводе водопровода составляет 0,1 МПа. Система хозяйственно-питьевого водоснабжения каждой секции жилого дома – тупиковая. Данная система обеспечивается располагаемым на вводе напором. Вода от ввода подаётся по магистральному трубопроводу под потолком 1 этажа по коридору, затем по стоякам в квартирах.

В качестве источника теплоты для систем поквартирного теплоснабжения в проекте предусмотрена установка настенных газовых двухконтурных котлов фирмы «Ariston». Котлы поквартирного отопления устанавливаются на кухнях квартир.

Согласно п.4.4 СП 282.1325800.2016 теплопроизводительность теплогенераторов для поквартирных систем теплоснабжения жилых квартир определяют максимальной нагрузкой горячего водоснабжения. Котлы имеют закрытую камеру сгорания. Теплоноситель для нужд отопления – вода с параметрами 80-60°C. Источник горячего

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

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	148/8-2021-ЭЭ.ТЧ	Лист 10

водоснабжения – индивидуальный двухконтурный котёл для каждой квартиры.
Температура воды в контуре ГВС – 60 °С.

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

Рабочий режим – энергоснабжение оборудования здания выполняется по проектируемым кабельным линиям от автоматических выключателей, устанавливаемых во ВРУ, этажных и квартирных щитах.

В аварийном режиме, при пропадании напряжения основного ввода, производится автоматическое с помощью АВР переключение питания нагрузок I категории на резервный ввод. Переключение основных нагрузок жилого дома производится вручную перекидным рубильникам средствами обслуживающей организации в течение 1 часа.

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

Энергетические нагрузки – Секции 1.1-1.3 – 3-х секционный жилой дом

Удельный расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период	q , кВт·ч/(м ³ ·год)	12,2
	кВт·ч/(м ² ·год)	45,35
Расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период	$Q_{от}^{год}$, кВт·ч/год	856 923
Общие теплопотери здания за отопительный период	$Q_{общ}^{год}$, кВт·ч/год	1 091 915

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

Энергетические нагрузки – Секции 2.1-2.2 – 2-х секционный жилой дом

Удельный расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период	q кВт·ч/(м ³ ·год)	12,2
	кВт·ч/(м ² ·год)	46,2
Расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период	$Q_{от}^{год}$, кВт·ч/год	616 812
Общие теплопотери здания за отопительный период	$Q_{общ}^{год}$, кВт·ч/год	787 366

Энергетические нагрузки – Секции 3.1-3.2 – 2-х секционный жилой дом

Удельный расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период	q кВт·ч/(м ³ ·год)	12,2
	кВт·ч/(м ² ·год)	46,2
Расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период	$Q_{от}^{год}$, кВт·ч/год	616 812
Общие теплопотери здания за отопительный период	$Q_{общ}^{год}$, кВт·ч/год	787 366

Энергетические нагрузки – Секции 4.1-4.3 – 3-х секционный жилой дом

Удельный расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период	q кВт·ч/(м ³ ·год)	12
	кВт·ч/(м ² ·год)	45
Расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период	$Q_{от}^{год}$, кВт·ч/год	822 645
Общие теплопотери здания за отопительный период	$Q_{общ}^{год}$, кВт·ч/год	1 049 503

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

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

148/8-2021-ЭЭ.ТЧ

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

Согласно таблице 14 СП 50.13330.2012 «Нормируемый удельный расход тепловой энергии на отопление здания», нормируемый удельный расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию жилого дома 9 этажей, равен 0,319 Вт/(м³·°С).

Согласно приказу Минстроя России от 17.11.2017 № 1550/пр «Об утверждении Требований энергетической эффективности зданий, строений, сооружений» (Зарегистрировано в Минюсте России 23.03.2018 N 50492) п.7:

Для вновь создаваемых зданий, строений, сооружений удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию уменьшается:

с 1 июля 2018 г. – на 20 процентов по отношению к удельной характеристике расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию (приложение №2 к настоящим Требованиям): $\Delta q_{от}^{тп} = 0,319 \cdot 0,8 = 0,255 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \cdot \text{°С})$.

Расчетная удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период:

Для секций 1.1-1.3: $\Delta q_{от} = - 1,8\%$,

Для секций 2.1-2.2: $\Delta q_{от} = - 1,8\%$,

Для секций 3.1-3.2: $\Delta q_{от} = - 1,8\%$,

Для секций 4.1-4.3: $\Delta q_{от} = - 4,4\%$,

Отклонение расчетного удельного расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания $q_{от}^P$ составляет минус 1,8% (для домов №1, №2, №3) и минус 4,4% (для дома №4) от нормируемого $q_{от}^{тп}$.

ж) Сведения о классе энергетической эффективности (в случае если присвоение класса энергетической эффективности объекту капитального строительства является обязательным в соответствии с законодательством

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

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	148/8-2021-ЭЭ.ТЧ	Лист
							13

Российской Федерации об энергосбережении) и о повышении энергетической эффективности

Согласно таблице 15, СП50.13330.2012 «Классы энергосбережения жилых и общественных зданий», величина отклонения расчетного (фактического) значения удельной характеристики расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания от нормируемого, от +5 до -5 включительно относится к классу энергетической эффективности здания «С» – нормальный.

Секции 1.1-1.3 – 3-х секционный жилой дом присваивается «С» – нормальный класс энергосбережения здания;

Секции 2.1-2.2 – 2-х секционный жилой дом присваивается «С» – нормальный класс энергосбережения здания.

Секции 3.1-3.2 – 2-х секционный жилой дом присваивается «С» – нормальный класс энергосбережения здания;

Секции 4.1-4.3 – 3-х секционный жилой дом присваивается «С» – нормальный класс энергосбережения здания.

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

- полное соответствие проектом пирогов ограждающих конструкций по разделам архитектурных и конструктивных решений, в срок, соответствующий нормативному сроку эксплуатации;

- установка согласно проектом внутренних инженерных систем энерго- и водосчетчиков;

- проверка целостности тепловой и электрической изоляции;

- периодические плановые осмотры и ремонт оборудования;

Инов. N подл.	Подп. и дата	Взам. инв. N

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Проверка соответствия вводимых в эксплуатацию зданий, строений и сооружений требованиям энергетической эффективности и требованиям оснащенности их приборами учета используемых энергетических ресурсов осуществляется органом государственного строительного надзора при осуществлении государственного строительного надзора (ГАСН).

Мероприятия при вводе здания в эксплуатацию:

- Произвести тепловизионный контроль здания;
- Произвести визуальный контроль отсутствия переувлажнения строительных конструкций на предмет выпадения росы;
- Застройщик обязан разместить на фасаде вводимого в эксплуатацию здания указатель класса его энергетической эффективности;
- Приемка в эксплуатацию приборов коммерческого учета используемых энергетических ресурсов;
- Приемка в эксплуатацию приборов технического учета используемых энергетических ресурсов (при необходимости);
- Соответствие класса энергосбережения из показателей расходов энергоресурсов относительно проектного решения и действительного расхода при вводе и запуске потребления энергоресурсов;
- На скрытые работы, влияющие на энергетическую эффективность здания должны быть составлены акты;
- Должны быть реализованы все проектные решения, влияющие на энергетическую эффективность здания.

Проверка соответствия вводимых в эксплуатацию зданий, строений, сооружений требованиям расхода тепловой энергии на отопление и требованиям оснащенности их приборами учета используемых энергетических ресурсов осуществляется органом государственного строительного надзора при осуществлении государственного строительного надзора.

В иных случаях контроль и подтверждение соответствия вводимых в эксплуатацию зданий, строений, сооружений требованиям расхода тепловой энергии на отопление и

Инов. N подл.	Подп. и дата	Взам. инв. N
---------------	--------------	--------------

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

вентиляцию и требованиям оснащенности их приборами учета используемых энергетических ресурсов осуществляются застройщиком.

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. 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.

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

- требований к влияющим на энергетическую эффективность зданий, строений, сооружений архитектурным, функционально-технологическим, конструктивным и инженерно-техническим решениям;
- требований к отдельным элементам и конструкциям зданий, строений, сооружений и к их эксплуатационным свойствам;
- требований к используемым в зданиях, строениях, сооружениях устройствам и технологиям (в том числе применяемым системам внутреннего освещения и теплоснабжения), включая инженерные системы;
- требований к включаемым в проектную документацию и применяемым при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте зданий, строений, сооружений технологиям и материалам, позволяющих исключить нерациональный расход энергетических ресурсов как в процессе строительства, реконструкции, капитального ремонта, так и в процессе эксплуатации;

Инов. N подл.	Подп. и дата	Взам. инв. N

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	148/8-2021-ЭЭ.ТЧ	Лист 16
------	------	------	--------	---------	------	------------------	------------

В разделе предусмотрены мероприятия по обеспечению соблюдения установленных требований энергетической эффективности. Выполнен расчет сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций. Приведено обоснование выбора оптимальных архитектурных, функционально-технологических, конструктивных и инженерно-технических решений и их надлежащей реализации при осуществлении строительства, с целью обеспечения соответствия требованиям энергетической эффективности и требованиям оснащенности приборами учета используемых энергетических ресурсов.

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

1. Для обеспечения рационального расхода тепловой энергии на отопление зданий предусматриваются следующие мероприятия в объемно-планировочных и конструктивных решениях:

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

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	148/8-2021-ЭЭ.ТЧ	Лист 17

- приняты объемно-планировочные решения, обеспечивающие наименьшую площадь наружных ограждающих конструкций: использование компактной формы зданий, обеспечивает существенное снижение расхода тепловой энергии на отопление зданий;
- рациональный выбор современных высокоэффективных теплоизоляционных материалов с низким коэффициентом теплопроводности и использование их в наружных ограждающих конструкциях, что обеспечивает требуемую температуру и отсутствие конденсации влаги на внутренних поверхностях конструкций внутри помещений с разными влажностными режимами;
- конструктивные решения приняты с учетом применения эффективных в теплотехническом отношении ограждающих конструкций, обеспечивающие их высокую теплотехническую однородность;
- использование эффективных светопрозрачных ограждений (окон) из поливинилхлоридных профилей с заполнением двухкамерным стеклопакетом;

2. Для обеспечения рационального расхода тепловой энергии и газа предусматриваются следующие мероприятия:

- в качестве источника теплоты для систем поквартирного теплоснабжения в проекте предусмотрена установка настенных газовых двухконтурных котлов фирмы «Ariston», полностью автоматизированные, позволяющие контролировать температуру отопления и горячего водоснабжения, система позволяет постоянно контролировать потребление энергии, чтобы обеспечить максимальную экономию газа.
- размещение отопительных приборов у наружных стен, на подводках теплоносителя;
- к нагревательным приборам предусмотрены индивидуальные запорно-регулирующие клапаны;
- трубопроводы отопления теплоизолируются высокоэффективными материалами;
- поквартирный учет расхода газа предусматривается газовыми счетчиками.

3. В части снижения расхода и экономии электроэнергии применены следующие технические решения:

В комплекс энергосберегающих мероприятий по снижению потерь электроэнергии данной проектной документацией включены:

Инв. N подл.	Подп. и дата	Взам. инв. N				

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	148/8-2021-ЭЭ.ТЧ	Лист
							18

- применение электрооборудования, прошедшего сертификацию по показателям энергетической эффективности (ГОСТ Р 51386-99);
- выбор оптимальных (с точки зрения потерь электроэнергии) сечения проводов и кабелей с медными жилами;
- предусмотрено в качестве светильников освещения использовать светильники со светодиодными и энергосберегающими лампами.

Учет потребляемой электроэнергии осуществляется электронными счётчиками, устанавливаемыми во вводных устройствах жилого дома. Класс точности счетчиков 0,5 согласно ГОСТ 26035. Поквартирный учёт осуществляется счётчиками, расположенными в этажных щитах, питающих квартиры.

4. Для обеспечения рационального расхода в системе водоснабжения:

- учёт внутриквартирных расходов холодной воды производится на ответвлениях от стояков водомерными узлами типа ВСХ-15;
- оптимальный температурный режим подаваемой горячей воды;
- установка водосберегающей сантехнической арматуры;
- своевременный контроль состояния сетей и оборудования водораспределения и их ремонт.

л) Перечень мероприятий по учету и контролю расходования используемых энергетических ресурсов.

Проектом предусмотрен учет следующих ресурсов:

- узел учета расхода газа;
- узел учета электроэнергии;
- узел учета потребляемой воды.

м) Обоснование выбора оптимальных архитектурных, функционально-технологических, конструктивных и инженерно-технических решений и их надлежащей реализации при осуществлении строительства, реконструкции и капитального ремонта с целью обеспечения соответствия зданий, строений и

Инов. N подл.	Подп. и дата	Взам. инв. N

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	148/8-2021-ЭЭ.ТЧ	Лист
							19

сооружений требованиям энергетической эффективности и требованиям оснащенности их приборами учета используемых энергетических ресурсов (с учетом требований энергетической эффективности в отношении товаров, используемых для создания элементов конструкций зданий, строений, сооружений, в том числе инженерных систем ресурсоснабжения, влияющих на энергетическую эффективность зданий, строений, сооружений)

При разработке проектной документации использованы следующие нормативные материалы и документы:

- Федеральный закон от 23.11.2009 № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации»;
- Федеральный закон от 30.12.2009 № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений»;
- СП 54.13330.2016 «Здания жилые многоквартирные» (Актуализированная редакция СНиП 31-01-2003);
- СП 59.13330.2016 «Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения» (Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001);
- СП 2.13130.2020 «Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты»;
- «Нормативы градостроительного проектирования городских округов и поселений Ростовской области». 2010г.;
- СанПин 2.1.2 1002-00 «Санитарно-эпидемиологические требования к жилым зданиям и помещениям»;
- СанПиН 2.2.1/2.1.1.1076-01 «Гигиенические требования к инсоляции и солнцезащите помещений жилых и общественных зданий и территорий»;
- Технический регламент о требованиях пожарной безопасности. Федеральный закон Р.Ф. от 22.07.2008 №123-ФЗ;
- СП 1.13130.2012 «Эвакуационные пути и выходы»;
- «Нормативы градостроительного проектирования городского округа «Город Ростов-на-Дону» 2008г. (НГП ГО «Город Ростов-на-Дону»);

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

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	148/8-2021-ЭЭ.ТЧ	Лист
							20

- СП 4.13130.2013 «Ограничение распространения пожара на объектах защиты»;
- Постановление Главного санитарного врача Российской Федерации от 10 июня 2010г. №64 г. Москва «Об утверждении СанПиН 2.1.2.2645-10»;
- СанПиН 2.1.2.2645-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям проживания в жилых зданиях и помещениях»;
- ПУЭ, издание 7. Правила устройства электроустановок;
- СП 76.13330. Электротехнические устройства;
- СП 256-1325800-2016 «Проектирование и монтаж электроустановок жилых и общественных зданий»;
- СП 52.13330.2016 «Естественное и искусственное освещение»;
- СО 153-34.21.122-2003 «Инструкция по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций»;
- ГОСТ 12.1.030-81 «Электробезопасность. Защитное заземление. Зануление»;
- СП 6.13130.2013 «Системы противопожарной защиты. Электрооборудование. Требования пожарной безопасности»;
- РД 153-34.0-20.527. Руководящие указания по расчету токов короткого замыкания и выбору по режиму короткого замыкания аппаратуры и проводников в электрических установках высокого напряжения;
- СП 30.13330.2016. Внутренний водопровод и канализация зданий. Актуализированная редакция СНиП 2.04.01-85*;
- СП 31.13330.2012. Водоснабжение. Наружные сети и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 2.04.02-84*;
- СП 32.13330.2012. Канализация. Наружные сети и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 2.04.03-85;
- СП 42.13330.2011. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89;
- СП 8.13130.2009. Источники наружного противопожарного водоснабжения;
- СП 10.13130.2009. Внутренний противопожарный водопровод;

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					148/8-2021-ЭЭ.ТЧ	Лист
							21	
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата			

- СП 73.13330.2016. Внутренние санитарно-технические системы зданий. Актуализированная редакция СНиП 3.05.01-85.
- СП 129.13330.2011. Наружные сети и сооружения водоснабжения и канализации» Актуализированная редакция СНиП 3.05.04-85*.
- СП 50.13330.2012 (с изм.№1 от 14.12.2018г.) Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003;
- СП 131.13330.2018 «СНиП 23-01-99* Строительная климатология»;
- СП 60.13330.2016 Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Актуализированная редакция СНиП 41-01-2003;
- СП 230.1325800.2015 Конструкции ограждающие зданий. Характеристики теплотехнических неоднородностей (с Изменением №1).

Долговечность ограждающих конструкций обеспечивается применением материалов, имеющих надлежащую стойкость (морозостойкость, влагостойкость, биостойкость, коррозионную стойкость, стойкость к температурным воздействиям, в том числе циклическим, к другим разрушительным воздействиям окружающей среды), предусматривая специальную защиту элементов конструкций. Выполнение требований механической безопасности в проектной документации, согласно ст. 16 №384-ФЗ, обосновано расчетами, подтверждающими, что в процессе строительства и эксплуатации здания его строительные конструкции, и основание не достигнут предельного состояния по прочности и устойчивости при расчетных сочетаниях нагрузок и воздействий.

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

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

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

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

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	148/8-2021-ЭЭ.ТЧ

Выбор оптимальных инженерно-технических решений основан на применении в зданиях оборудования, позволяющего:

- регулировать температуру теплоносителя, циркулирующую в системе отопления индивидуальными регулирующими клапанами;
- регулировать давления воды в котлах, полностью автоматизированных;
- экономить электроэнергию энергосберегающими осветительными приборами в местах общего пользования;
- учитывать и контролировать расход используемых энергетических ресурсов.

Ограждающие конструкции, контактирующие с грунтом, следует предохранять от грунтовой влаги путем устройства гидроизоляции.

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

Архитектурные и конструктивные решения:

Проектируемые многоквартирные жилые дома расположена по адресу: Ростовская область, г. Батайск, ул. Комсомольская, 133.

Площадка для строительства свободна от строений, с небольшим перепадом рельефа.

Здания имеют прямоугольную форму в плане. Из секций 1.1-1.3 формируется первый 3-х секционный жилой дом, секции стыкаются торцами со смещением. Из

Инов. N подл.	Подп. и дата	Взам. инв. N
---------------	--------------	--------------

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	148/8-2021-ЭЭ.ТЧ	Лист 23
------	------	------	--------	---------	------	------------------	------------

секций 2.1-2.2 формируется второй 2-х секционный жилой дом. Из секций 3.1-3.2 формируется третий 2-х секционный жилой дом. Из секций 4.1-4.3 формируется четвертый 3-х секционный жилой дом, секции стыкаются торцами со смещением. Конфигурация комплекса зданий в плане выглядит как четыре расположенных друг напротив друга дома. Въезд на участок расположен с ул. Комсомольской. Автостоянка для личного автотранспорта расположена на территории участка, вокруг зданий.

Степень огнестойкости жилого здания – II;

Класс конструктивной пожарной опасности жилого здания – С1;

Класс функциональной пожарной опасности жилого здания – Ф1.3.

Высоты этажей (от верха плиты перекрытия до верха плиты перекрытия):
3,03 м.

Объемно-пространственное решение проектируемого здания продиктовано его размещением на участке и организацией дворового пространства.

Жилой дом спроектирован для размещения коммерческих квартир.

Так как проектируемое здание имеет высоту менее 28м, в качестве пути эвакуации, предусмотрена лестничная клетка типа Л1, с выходом наружу через холл. Ширина маршей и площадок не менее 1050мм. Лестница оборудована металлическими ограждениями высотой 1,2м, перед витражами лестничной клетки так же установлены металлические ограждения высотой 1,2м.

Конструктивная схема здания каркасно-монолитная, представляет собой несущие монолитные колонны и монолитные диафрагмы жесткости, плиты перекрытия монолитные толщиной 220мм.

Используемые материалы и конструкции:

– Наружные самонесущие стены – Газобетонные блоки автоклавного изготовления D500 $\delta=300$ мм, с утеплением минераловатными плитами толщиной 50мм Технониколь Техновент СТО 72746455-3.2.1-2018 (или аналог с соответствующими техническими характеристиками). Наружная облицовка – навесной фасад из керамогранитных панелей 600х600мм на металлической подсистеме.

Инов. N подл.	Подп. и дата	Взам. инв. N

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

148/8-2021-ЭЭ.ТЧ

Лист
24

– Наружные монолитные стены $\delta=200$ мм, с утеплением минераловатными плитами толщиной 110мм Технониколь Техновент СТО 72746455-3.2.1-2018 (или аналог с соответствующими техническими характеристиками). Наружная облицовка – навесной фасад из керамогранитных панелей 600х600мм на металлической подсистеме.

– Межквартирные перегородки и стены между общим коридором и квартирами толщиной $\delta=200$ мм из стеновых газобетонных блоков плотностью 600кг/м^3 по ГОСТ 31360-2007.

– Межкомнатные перегородки толщиной $\delta=100$ мм выполнить из стеновых газобетонных блоков плотностью 500кг/м^3 по ГОСТ 31360-2007.

– Перегородки Сан. узлов $\delta=120$ мм из кирпича керамического по ГОСТ 530-2012.

– Ограждения парапетов металлическое, с кладкой из кирпича на не полную высоту. Кладку выполнить из кирпича $\delta=380$ мм марки КОРПо1НФ/125/2,0/50 ГОСТ 530-2012. Кладку армировать сеткой из сварной проволоки $\text{Ø}4\text{Вр}1$ ГОСТ 6727-80 с шагом 40х40 через каждые 6 рядов кладки, и крепить с анкерами, приваренным к металлическим стойкам ограждения (в местах, где эти стойки предусматриваются).

– Вент. коробка (внутриквартирная вентиляция) из керамзитобетонных вентканалов заводского изготовления, толщиной 300 мм, на кровле блоки дополнительно обкладываются полнотелым кирпичом.

– Окна индивидуальные, энергосберегающие, металлопластиковые с двухкамерным стеклопакетом и приточным клапаном по ГОСТ 30674-99, Остекление оконных и дверных проемов для тёплого контура принято с сопротивлением теплопередаче $R_{\text{ок}}=0,66 \text{ м}^2\text{С/Вт}$.

– Балконы и лоджии остекленные, остекление выполняется поэтажно от кирпичного парапета высотой 600 мм, до низу плиты вышележащего этажа, с открывающимися створками. На кирпичном парапете установлено металлическое ограждение до высоты 1,2м, заполнение нижней части

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

						148/8-2021-ЭЭ.ТЧ	Лист
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		25

перфорированными панелями (для снижения ударной волны при взрыве газового оборудования).

– Применяемые перемычки над проемами металлические индивидуальные и сборные по ГОСТ 948-84.

– Наружные двери входов в вестибюльные группы – алюминиевые остекленные, с заполнением одинарными стеклопакетами.

– Двери внутренние в квартиры – металлические утепленные, по ГОСТ 31173-2003.

– Двери эвакуационных выходов из поэтажных общих коридоров в лестничные клетки противопожарные EI30 оборудовать устройствами для samozакрывания с уплотнением в притворах.

– Конструкции козырьков входов – металлический каркас, облицованный алюминиевыми композитными панелями.

Все используемые в проекте материалы могут быть заменены на аналоги с соответствующими техническими характеристиками.

Для соблюдения установленных требований энергетической эффективности в проекте предусмотрены следующие конструктивные решения:

- ограждающие конструкции приняты с учетом свойств материалов, из условий их энергосбережения;

- для повышения энергетической эффективности и на основании теплотехнического расчета ограждающих конструкций, предусмотрены дополнительные мероприятия по доведению теплозащитных свойств ограждающих конструкций до нормируемых величин.

Решения по отделке помещений не влияют на энергетическую эффективность здания.

Инов. N подл.	Взам. инв. N
Подп. и дата	

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	148/8-2021-ЭЭ.ТЧ	Лист
							26

Инженерно-технические решения:

Отопление:

Технические решения, заложенные в данном проекте, обеспечивают значительную экономию тепловой энергии, потребляемой зданием.

Система отопления в жилой части запроектирована поквартирная двухтрубная горизонтальная с нижней разводкой магистралей.

В качестве труб, проходящих в толще пола по периметру квартир в трубчатой изоляции, применяются трубы из полипропилена, армированные неперфорированным алюминием.

Для регулирования теплоотдачи отопительных приборов и поддержания нормируемых температур внутреннего воздуха в помещениях в отопительных приборах установлены автоматические терморегуляторы фирмы «Valtec».

Удаление воздуха из систем отопления предусмотрено кранами «Маевского», входящими в состав монтажного комплекта к радиаторам.

В качестве отопительных приборов приняты радиаторы стальные панельные.

Во всех санузлах, ванных комнатах и совмещенных санузлах, имеющих наружные ограждения или внутренние стены, сообщающиеся с неотапливаемыми лестничными клетками и межквартирными коридорами, установлены отопительные приборы – полотенцесушители.

Во всех ванных комнатах и совмещенных санузлах не имеющих наружных ограждений также установлены полотенцесушители.

Лестничные клетки и холлы не отапливаются. Отопление лестничных клеток проектируется с учетом результатов расчета сопротивления теплопередаче внутренних стен, отделяющих лестничную клетку от жилых и других помещений, в соответствии с СП 50.13330.2012

Вентиляция:

В жилой части здания запроектирована приточно-вытяжная вентиляция с естественным побуждением. Вытяжка осуществляется через санузлы, ванные комнаты и кухни вентканалами, выполненными в строительных конструкциях.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					148/8-2021-ЭЭ.ТЧ	Лист
			Изм.	Кол.	Лист	№ док.		

Вытяжные каналы на кровле заканчиваются оголовочными блоками (см. чертежи АР).

Согласно СП 60.13330.2020 для предотвращения распространения продуктов горения предусмотрены воздушные затворы. Длина вертикального участка канала воздушного затвора принята более 2,0 м.

На вытяжных каналах предусмотрена установка регулируемых вентиляционных решеток.

Приток воздуха – через регулируемые фрамуги окон, а также естественной инфильтрацией через наружные ограждающие конструкции. Расход тепла на нагрев приточного воздуха компенсируется теплоотдачей нагревательных приборов.

Максимальные расходы воздуха по помещениям приняты:

- для жилых помещений – 3 м³/час на м² жилой площади;
- для ванной, уборной, совмещенного санузла – 25 м³/час;
- для кухонь и кухонь-столовых, как помещений с теплогенераторами – 100 м³/час

Вентиляционные каналы вытяжных систем, примыкающие или расположенные на расстоянии менее 3,0м от лестничных и лестнично-лифтовых узлов, выводятся выше данных узлов на 0,5м во избежание создания аэродинамической тени.

Оборотное водоснабжение и повторное использования тепла подогретой воды в проекте отсутствует.

Система водоснабжения:

Источником водоснабжения проектируемого многоквартирного многосекционного жилого дома является наружная сеть водопровода (см. раздел 148/8-2021-ИОС2.2 «Наружные сети водоснабжения»). Предусмотрены вводы водопровода Ду50 в каждую секцию.

Поступающая вода из наружных сетей соответствует нормам СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества».

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Установка повышения давления, водомерный узел предусмотрены в составе наружных сетей и запроектированы в разделе 148/8-2021-ИОС2.2 «Наружные сети водоснабжения».

Гарантированный напор на вводе водопровода составляет 45,0 м вод. ст. Система хозяйственно-питьевого водоснабжения каждой секции жилого дома – тупиковая. Данная система обеспечивается располагаемым на вводе напором. Вода от ввода подаётся по магистральному трубопроводу под потолком 1 этажа по коридору, затем по стоякам в квартирах.

Учёт внутриквартирных расходов холодной воды производится на ответвлениях от стояков водомерными узлами типа ВСХ-15.

В качестве первичного устройства внутриквартирного пожаротушения на ранней стадии в каждой квартире предусматривается отдельный кран на сети хозяйственно-питьевого водопровода со штуцером под шланг Ø15.

Поливочный водопровод не предусматривается.

Трубопроводы системы В1 предусмотрены из полипропиленовых труб PN10 по ГОСТ 32415-2013.

Крепление трубопроводов выполнить по серии 5.900-7 выпуск 4.

Пересечение трубопроводами стен и перекрытий выполнять с устройством гильз, диаметр гильзы принимается на два размера больше условного прохода трубы. Пространство между трубой и гильзой заполнять вязкоупругим негорючим материалом, допускающим температурные перемещения труб.

Магистральные трубопроводы и стояки системы водоснабжения покрываются теплоизоляцией из вспененного полиэтилена с закрытой ячеистой структурой.

Источник горячего водоснабжения – индивидуальный двухконтурный котёл для каждой квартиры. Система горячего водоснабжения закрытая, независимая. Горячая вода подаётся от индивидуального газового котла к санитарным приборам квартиры.

Отдельный учёт расхода горячей воды проектом не предусматривается. Полотенцесушители предусматриваются в разделе 148/8-2021-ИОС4.1 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха, тепловые сети». Трубопроводы системы Т3 предусмотрены из полипропиленовых труб PN20 по ГОСТ 32415-2013.

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	148/8-2021-ЭЭ.ТЧ	Лист
Индв. N подл.	Подп. и дата	Взам. инв. N					

Система электроснабжения:

Электроснабжение оборудования жилых домов предусмотрено от вводного распределительного устройства ВРУ индивидуального исполнения, устанавливаемого в холле первого этажа. ВРУ устанавливаются в каждой секции жилого дома.

Электропитание оборудования здания осуществляется напряжением $\sim 380/220$ (+10%; -15%) В, 50 Гц.

Для обеспечения надежности электроснабжения по I категории в каждой секции предусматривается панель АВР.

Нагрузки II категории запитываются от распределительных панелей, подключённых к вводным панелям.

Основными потребителями являются наружные и внутренние блоки системы кондиционирования (предусмотрен резерв мощности), бытовые приёмники электроэнергии в квартирах, лифты, электрическое освещение.

Количество квартир – 783 шт.

Тип плит – газовые.

Кондиционирование – присутствует (предусмотрен резерв мощности).

Расчетная мощность – 594,35 кВт, в том числе по I категории – 68,44 кВт.

Коэффициент мощности – 0,96.

Максимальная потеря напряжения – 3,8%

В комплекс энергосберегающих мероприятий по снижению потерь электроэнергии данной проектной документацией включены:

- применение электрооборудования, прошедшего сертификацию по показателям энергетической эффективности (ГОСТ Р 51386-99);
- выбор оптимальных (с точки зрения потерь электроэнергии) сечения проводов и кабелей с медными жилами;
- предусмотрено в качестве светильников освещения использовать светильники со светодиодными и энергосберегающими лампами.

Учет потребляемой электроэнергии осуществляется электронными счётчиками, устанавливаемыми во вводных устройствах жилого дома. Класс точности счетчиков

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

0,5 согласно ГОСТ 26035. Поквартирный учёт осуществляется счётчиками, расположенными в этажных щитах, питающих квартиры.

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

Тип оборудования, изделия, материалы	Количество, шт.
Светильники светодиодные:	Определяется смежным проектом, см. раздел ИОС1.1 и ИОС1.2
Счетчики:	
- прибор учета газа «Гранд 4ТК».	Определяется смежным проектом, см. раздел ИОС6
- водомерный узел типа ВСХ-15.	Определяется смежным проектом, см. раздел ИОС2.2
- электронные счётчики	Определяется смежным проектом, см. раздел ИОС1.1
- тепловая изоляция	Определяется смежным проектом, см. раздел ИОС4.1, ИОС2.2, ИОС6

Более подробная информация о типе и количестве оборудования, изделий, материалов, позволяющих исключить нерациональный расход энергии и ресурсов будет представлена в спецификациях в разделах стадии РД.

Сведения о типе и классе предусмотренных проектом проводов и осветительной арматуры

Проектом предусмотрено использование силовых медных кабелей для внутренней прокладки в жилом доме ВВГнг(А)-LS и ВВГнг(А)-FRLS для противопожарных систем. Для питания щитов ВРУ1-6, ГРЩ1-2, наружного электроосвещения и оборудования водоснабжения и канализации предусматриваются кабели марки АВБШвнг.

Выбор проектируемых кабелей сделан по назначению потребителей, расчет сечений произведен по допустимому току и падению напряжения, проверен на отключение защитным аппаратом однофазного тока короткого замыкания.

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Проектом предусматриваются следующие типы светильников:

- Solaris LL-15p со светодиодной лампой для технических помещений и освещения входов, подключенный к системе аварийного освещения;
- Solaris LL-10p со светодиодной лампой для освещения коридоров и лестничных клеток;
- LZ-40DO-PR светодиодные, 120 Вт, 12000Лм светодиодные для наружного освещения.

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

Технический учет газа:

Поквартирный учет расхода газа ($Q_{\max} = 3,78 \text{ м}^3/\text{ч}$) предусматривается газовыми счетчиками «Элехант СГБ-4,0».

Технический учет воды:

Учёт внутриквартирных расходов холодной воды производится на ответвлениях от стояков водомерными узлами типа ВСХ-15.

Технический учет электроэнергии:

Учет потребляемой электроэнергии осуществляется электронными счётчиками, устанавливаемыми во вводных устройствах жилого дома. Класс точности счетчиков 0,5 согласно ГОСТ 26035. Поквартирный учёт осуществляется счётчиками, расположенными в этажных щитах, питающих квартиры.

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

В системах отопления на подводках теплоносителя к нагревательным приборам устанавливаются терморегуляторы для регулирования температуры воздуха в помещениях в холодный период года.

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Описание системы автоматизации настенных газовых котлов см. раздел ИОС6.

с) Описание схемы прокладки наружного противопожарного водопровода

Наружное пожаротушение расходом 15 л/с.

Источником водоснабжения проектируемого многоквартирного многосекционного жилого дома является наружная сеть водопровода (см. раздел 148/1-2021-ИОС2.2 «Наружные сети водоснабжения»). Предусмотрены вводы водопровода Ду50 в каждую секцию.

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

Обеспечение объекта временным водоснабжением, электроэнергией и канализацией осуществляется согласно полученным ТУ.

Отопление временных зданий осуществляется электричеством.

Наружное пожаротушение обеспечивается от существующих пожарных гидрантов на территории предприятия.

Теплотехнические расчеты ограждающих конструкций.

Климатические параметры

1. Согласно СП 131.13330.2020 «Строительная климатология» расчетная температура наружного воздуха в холодный период для условий г. Батайск принимается $t_n = -18^{\circ}\text{C}$, продолжительность $z_{от} = 167$ суток и средняя температура наружного воздуха за отопительный период $t_{от} = 0^{\circ}\text{C}$.

2. Влажностный режим помещений здания в холодный период года в зависимости от относительной влажности внутреннего воздуха 55 % и температуры внутреннего воздуха $t_b = +20^{\circ}\text{C}$ по таблице 1 СП 50.13330.2012 установлен – нормальный влажностный режим помещений здания.

Зоны влажности г. Ростова-на-Дону принята по приложению В СП 50.13330.2012 – сухая зона влажности.

Условия эксплуатации ограждающих конструкций в зависимости от влажностного режима помещений и зон влажности района строительства, необходимые для выбора

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

148/8-2021-ЭЭ.ТЧ					Лист
					33

теплотехнических показателей материалов наружных ограждений, установлены по таблице 2 СП 50.13330.2012 – условия эксплуатации ограждающих конструкций А.

3. Нормируемое значение приведенного сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции, $R_o^{норм}$, ($м^2 \cdot ^\circ C / Вт$), следует определять по формуле (5.1) СП 50.13330.2012 (с изменением №1):

$$R_o^{норм} = R_o^{тp} \cdot m_p,$$

где $R_o^{тp}$ – базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции, $м^2 \cdot ^\circ C / Вт$, следует принимать в зависимости от градусо-суток отопительного периода, (ГСОП), $^\circ C \cdot сут / год$, региона строительства и определять по таблице 3 СП 50.13330.2012;

m_p – коэффициент, учитывающий особенности региона строительства. В расчете по формуле (5.1) принимается равным 1.

Градусо-сутки отопительного периода, $^\circ C \cdot сут / год$, определяют по формуле (5.2):

$$ГСОП = (t_{вн} - t_{от.пер}) \cdot Z_{от.пер} = (20-0) \cdot 167 = 3340^\circ C \cdot сут / год$$

Базовые значение требуемого сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции определяем по поз.1.1 табл. 3 СП 50.13330.2012(с изменением №1):

Наружные стены:

$$R_o^{тp} = 0,00035 \times 3340 + 1,4 = \mathbf{2,56} \text{ (} м^2 \cdot ^\circ C \text{) / Вт}$$

Покрытие:

$$R_o^{тp} = 0,0005 \times 3340 + 2,2 = \mathbf{3,87} \text{ (} м^2 \cdot ^\circ C \text{) / Вт}$$

Перекрытие чердачное:

$$R_o^{тp} = 0,00045 \times 3340 + 1,9 = \mathbf{3,40} \text{ (} м^2 \cdot ^\circ C \text{) / Вт}$$

Светопрзрачные ограждающие конструкции:

Базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче светопрзрачных ограждающих конструкций $R_o^{тp}$ определяется по строке 1.1 по табл.3 СП 50.13330.2012 путем интерполяции:

$$R_o^{тp} = \mathbf{0,58} \text{ (} м^2 \cdot ^\circ C \text{) / Вт}$$

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

Входные двери:

Нормируемое сопротивление теплопередаче входных дверей и ворот $R_{o}^{норм}$ должно быть не менее $0,6 R_{o}^{норм}_{стены}$ зданий, определяемого по формуле (5.4) СП 50.13330.2012:

$$R_{o}^{норм} = \frac{(t_{в} - t_{н})}{\Delta t^H \alpha_{в}}, \quad (5.4)$$

где $\alpha_{в}$ - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, Вт/(м²·°С), принимаемый по таблице 4, $\alpha_{в} = 8,7$ Вт/(м²·°С);

Δt^H - нормируемый температурный перепад между температурой внутреннего воздуха $t_{в} = +20^{\circ}\text{C}$ и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции - $t_{н}$, °С, принимаемый по таблице 5 строка 1 СП 50.13330.2012, $\Delta t^H = 4^{\circ}\text{C}$;

$t_{в}$ - расчетная температура внутреннего воздуха здания, $t_{в} = +20^{\circ}\text{C}$,

$t_{н}$ - расчетная температура наружного воздуха в холодный период года, °С, принимаемая равной средней температуре наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 по СП 131.13330, $t_{н} = -18^{\circ}\text{C}$

$$R_{o}^{тр}_{дверей} = 0,6 \cdot 1,12 = 0,67 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C) / Вт}$$

$$R_{o}^{тр}_{стены} = \frac{(20 - (-18))}{4 \cdot 8,7} = 1,12 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C) / Вт}$$

Внутренние стены:

Нормируемое сопротивление теплопередаче внутренних стен определяем по формуле (5.4) СП 50.13330.2012 (для помещений с температурой $t_{в} = +20^{\circ}\text{C}$, граничащих с неотапливаемыми лестничными клетками $t_{н} = +5^{\circ}\text{C}$):

Внутренние стены:

$$R_{o}^{норм}_{ст.вн} = \frac{(20-5)}{4,0 \cdot 8,7} = 0,43 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C) / Вт,}$$

где $\alpha_{в}$ - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, Вт/(м²·°С), принимаемый по таблице 4, $\alpha_{в} = 8,7$ Вт/(м²·°С);

Δt^H - нормируемый температурный перепад между температурой внутреннего воздуха $t_{в} = +20^{\circ}\text{C}$ и температурой внутренней поверхности

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					148/8-2021-ЭЭ.ТЧ	Лист
			Изм.	Кол.	Лист	№ док.		Подпись

ограждающей конструкции - $t_{в}$, °С, принимаемый по таблице 5 строка 1 СП 50.13330.2012, $\Delta t^H = 4,0^\circ\text{C}$;

$t_{в}$ - расчетная температура внутреннего воздуха здания, $t_{в}=+20^\circ\text{C}$,

$t_{н}$ - расчетная температура воздуха в холодный период года, °С, в более холодном помещении, $t_{н}=+5^\circ\text{C}$.

Расчет приведенного сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций

1. Основные наружные стены -Тип1 (слои представлены снаружи во внутрь помещений):

- Навесной фасад керамогранит, $\delta = 8$ мм;
- Подсистема, вентзазор, $\delta = 30$ мм;
- Влаго-ветрозащитная пленка;
- Минеральные плиты, 75-120 кг/м³, $\lambda_A=0,039$ Вт/(м·°C), $\delta = 50$ мм;
- Газобетонные блоки D500, $\lambda_A=0,12$ Вт/(м·°C), $\delta = 300$ мм;
- Внутренняя отделка помещений.

Условное сопротивление теплопередаче:

$$R_{0}^{yc} \text{ стeны} = 1/8,7 + 0,05/0,039 + 0,3/0,12 + 1/12 = 3,98 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C) / Вт.}$$

Приведенное сопротивление теплопередаче фрагмента теплозащитной оболочки здания (или любой выделенной ограждающей конструкции), рассчитывается в соответствии с приложением Е.

Коэффициент теплотехнической однородности, определяется по формуле Е.4,

Приложения Е СП 50.13330.2012:

$$r = 0,8$$

Приведенное сопротивление теплопередаче стены (тип 1):

$$R_{0}^{np} \text{ стeны} = 3,28 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C) / Вт} > R_{0}^{TP} \text{ стeны} = 2,57 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C) / Вт}$$

Приведенное сопротивление теплопередаче наружной стены соответствует требуемым величинам.

2. Наружные стены по диафрагме жесткости - Тип 2 (слои представлены снаружи во внутрь помещений):

Взам. инв. N	
Подп. и дата	
Инв. N подл.	

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	148/8-2021-ЭЭ.ТЧ	Лист
							36

- Навесной вентилируемый фасад, керамогранитные панели, $\delta = 8$ мм;
- Вентзазор, подсистема для ветфасада, $\delta = 30$ мм;
- Ветрозащитная пленка;
- Утеплитель - негорючие плиты из каменной ваты Техновент Стандарт, $\rho=80$ кг/м³, $\lambda_A=0,037$ Вт/(м·°C), $\delta = 110$ мм;
- Монолитный железобетонная стена, $\lambda_A=1,92$ Вт/(м·°C), $\delta = 200$ мм;
- Внутренняя отделка помещений

Условное сопротивление теплопередаче:

$$R_{0}^{ус}_{стены} = 1/8,7 + 0,11/0,037 + 0,2/1,92 + 1/12 = 3,28 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C) / Вт.}$$

Коэффициент теплотехнической однородности, определяется по формуле Е.4, Приложения Е СП 50.13330.2012:

$$r = 0,88$$

Приведенное сопротивление теплопередаче стены (тип 2):

$$R_{0}^{пр}_{стены} = 2,88 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C) / Вт} > R_{0}^{тп}_{стены} = 2,56 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C) / Вт}$$

3. Покрытие (слои представлены снаружи во внутрь помещений):

- ПВХ мембрана;
- Геотекстиль;
- Цементно-песчаная стяжка, армированная сеткой 100x100x4, $\lambda_A=0,76$ Вт/(м·°C), $\delta = 50$ мм;
- Уклонообразующий слой - керамзитобетон $\delta = 30 - 300$ мм, $\lambda_A=0,17$ Вт/(м·°C);
- Утеплитель экструдированный пенополистирол (XPS ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON PROF), $\lambda_A=0,032$ Вт/(м·°C), $\delta = 150$ мм;
- Пароизоляция;
- Железобетонные плиты, $\lambda_A=1,92$ Вт/(м·°C), $\delta = 220$ мм.

Условное сопротивление теплопередаче:

$$R_{0}^{ус}_{покрытие} = 1/8,7 + 0,05/0,76 + 0,03/0,17 + 0,15/0,032 + 0,22/1,92 + 1/23 = 5,2 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C) / Вт.}$$

Коэффициент теплотехнической однородности равен $r=0,8$

Инов. N подл.	Подп. и дата	Взам. инв. N

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	148/8-2021-ЭЭ.ТЧ	Лист
							37

В соответствии с формулой (5.7) СП 230.1325800.2015:

$$R^{np} = R^{yc} \cdot r = 5,2 \cdot 0,8 = 4,16 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C) / Вт.}$$

$$R_o^{np} \text{ покр} = 3,87 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C/Вт)}$$

Приведенное сопротивление теплопередаче данной конструкции не меньше, требуемого значения, покрытие отвечает требованию п.5.1. СП 50.13330.2012.

4. Внутренние стены (отделяющие помещения с +5⁰С от +20⁰С):

- монолитный железобетон, толщиной 200мм, $\delta = 200$ мм, $\lambda_A = 1,92$ Вт/(м·°C);
- утеплитель – жесткая минвата, $\delta = 50$ мм, $\lambda_A = 0,039$ Вт/(м·°C);
- гипсокартонный лист, $\delta = 12,5$ мм, $\lambda_A = 0,34$ Вт/(м·°C);

Приведенное сопротивление теплопередаче:

$$R_o^{np} \text{ ст.вн} = 1/8,7 + 0,2/1,92 + 0,05/0,039 + 0,0125/0,34 + 1/8,7 = 1,65 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C) / Вт}$$

$$R_o^{нор} \text{ ст.вн} = 0,43 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C) / Вт}$$

Приведенное сопротивление теплопередаче данной конструкции не меньше требуемого значения, конструкция отвечает требованию п.5.1. СП 50.13330.2012.

5. Светопрозрачные конструкции:

Для наружных окон выполнено остекление из двухкамерного стеклопакета.

Приведенное сопротивление теплопередачи - $R_o^{np} \text{ окна} = 0,66 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C) / Вт,}$

$$R_o^{нор} = 0,58 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C/Вт)}$$

Приведенное сопротивление теплопередаче данной конструкции не меньше требуемого значения, конструкция отвечает требованию п.5.1. СП 50.13330.2012.

6. Полы по грунту

Приведенное сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций, контактирующих с грунтом, определяется по методике Е.7 приложения Е СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий»:

Для неутепленных полов на грунте по зонам шириной 2 м, параллельным наружным стенам, принимая $R_{пол}, \text{ (м}^2 \cdot \text{°C) / Вт,}$ равным:

Полы по грунту: 1580 м²

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	148/8-2021-ЭЭ.ТЧ	Лист
							38

Приведенное сопротивление теплопередаче ограждений по грунту

$$R_{\text{пол}} = (2,1+4,3+8,6 +14,2)/4 =7,3 \text{ (м}^2\cdot\text{°C)/ Вт}$$

Приведенное сопротивление теплопередаче данной конструкции отвечает требованию п.5.1. СП 50.13330.2012.

Наименование ограждения	Требуемое сопротивление теплопередаче, (м ² ·°C)/ Вт	Приведенное сопротивление теплопередаче (м ² ·°C)/ Вт
Наружная стена (тип 1)	2,56	2,57
Наружная стена (тип 2)	2,56	2,88
Покрытие	3,87	4,16
Остекление	0,58	0,66
Двери и ворота	0,67	0,67
Пол по грунту	-	7,3

Жилой Дом №1 (секции 1.1, 1.2, 1.3)

Расчет энергетических показателей здания.

1. Расчетную удельную характеристику расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания, $q_{\text{от}}^p$, Вт/(м³·°C) следует определять по формуле (Г.1) приложения Г СП 50.13330.2012 (с изменением №1):

$$q_{\text{от}}^p = k_{\text{об}} + k_{\text{вент}} - \beta_{\text{КПИ}} (k_{\text{быт}} + k_{\text{рад}}),$$

$k_{\text{об}}$ - удельная теплозащитная характеристика здания, Вт/(м³·°C), определяется в соответствии с приложением Ж, СП 50.13330.2012(с изменением №1);

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

$k_{\text{быт}}$ - удельная характеристика внутренних теплопоступлений здания, Вт/(м³·°C);

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

$\beta_{\text{КПИ}}$ - коэффициент полезного использования теплопоступлений, определяемый по формуле (Г1.а) СП 50.13330.2012(с изменением №1):

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

$$\beta_{\text{КПИ}} = K_{\text{рег}} / (1 + 0,5 \cdot n_{\text{в}}) = 0,9 / (1 + 0,5 \cdot 0,53) = 0,75$$

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	148/8-2021-ЭЭ.ТЧ	Лист
							39

здесь $K_{\text{рег}}$ - коэффициент эффективности регулирования подачи теплоты в системах отопления, рекомендуемые значения:

$K_{\text{рег}} = 0,9$ - в системе отопления с местными терморегуляторами и центральным авторегулированием на вводе.

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

2. Удельная теплозащитная характеристика здания:

$$k_{\text{об}} = 1 / V_{\text{от}} \sum (n_{t,i} \cdot A_{\text{ф},i} / R_{o,i}^{\text{пр}}) = 1/42662 \cdot (5058/2,57 + 1886/2,88 + 2108/0,66 + 88/0,67 + 1580/7,3 + 1579/4,16) = 0,153 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \cdot \text{°C})$$

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

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

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

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

Детали расчета сведены в таблицу:

Наименование фрагмента	$n_{t,i}$	$A_{\text{ф},i}, \text{м}^2$	$R_{o,i}^{\text{пр}}$ ($\text{м}^2 \cdot \text{°C}$)/ Вт	$n_{t,i} A_{\text{ф},i} /$ $R_{o,i}^{\text{пр}}$ Вт / °C	%
Стена (тип 1)	1	5058,5	2,57	1968,2	29,3
Стена (тип 2)	1	1886,4	2,88	665	9,75
Окна	1	2108,5	0,66	3194,6	47,5
Покрытие	1	1579,4	4,16	379,6	5,65
Двери	1	88	0,67	131,3	1,95
Полы по грунту	1	1580	4,1	358,3	5,73
Сумма	-	10720,8	-	6714,3	100

Нормируемое значение удельной теплозащитной характеристики здания определяется по ф.(5.5) СП 50.13330.2012:

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

$$= (0,16 + 10/\sqrt{42662}) / (0,00013 \cdot 3340 + 0,61) = 0,20/1,04 = 0,192 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \cdot \text{°C})$$

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Удельная теплозащитная характеристика меньше нормируемой величины, оболочка удовлетворяет нормативным требованиям.

Общий коэффициент теплопередачи здания, определяется по формуле (Ж.1):

$$K_{\text{общ}} = k_{\text{об}} / K_{\text{комп}} = 0,153 / 0,192 = 0,79 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C})$$

3. Удельную вентиляционную характеристику здания, $k_{\text{вент}}$, $\text{Вт}/(\text{м}^3 \cdot \text{°C})$, следует определять по формуле (Г.2) СП 50.13330.2012:

$$k_{\text{вент}} = 0,28 \cdot c \cdot (L_{\text{вент}} \cdot \rho_{\text{вент}} \cdot n_{\text{вент}} (1 - k_{\text{эф}}) + G_{\text{инф}} n_{\text{инф}}) / (168 V_{\text{от}}) = \\ = 0,28 \cdot 1 \cdot (16132 \cdot 1,29 \cdot 168 \cdot (1-0) + 4383 \cdot 168) / (168 \cdot 42662) = 0,166 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \cdot \text{°C})$$

где c – удельная теплоемкость воздуха, равная $1,0 \text{ кДж}/(\text{кг} \cdot \text{°C})$;

$\rho_{\text{вент}}$ – средняя плотность приточного воздуха за отопительный период, $\text{кг}/\text{м}^3$ (Г.3):

$$\rho_{\text{вент}} = 353 / [273 + t_{\text{от}}] = 353 / [273 + (-0,1)] = 1,29 \text{ кг}/\text{м}^3$$

где $L_{\text{вент}}$ - количество приточного воздуха в здание при неорганизованном притоке либо нормируемое значение при механической вентиляции, $\text{м}^3/\text{ч}$, для жилых зданий с расчетной заселенностью квартир менее 20 м^2 общей площади на человека - $3A_{\text{ж}}$:

$$L_{\text{вент}} = 3 \cdot A_{\text{ж}} = 3 \cdot 5377,4 = 16132 \text{ м}^3/\text{ч}$$

$A_{\text{ж}}$ - для жилых зданий - площадь жилых помещений ($A_{\text{ж}}$), к которым относятся спальни, детские, гостиные, кабинеты, библиотеки, столовые, кухни-столовые, м^2 :

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

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

$V_{\text{от}}$ – отапливаемый объем здания, равный объему, ограниченному внутренними поверхностями наружных ограждений зданий, м^3 :

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

Средняя кратность воздухообмена здания за отопительный период $n_{\text{в}}$, ч^{-1} рассчитывается по суммарному воздухообмену за счет вентиляции и инфильтрации по формуле (Г.4)

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

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

$$n_{\text{в}} = [(L_{\text{вент}} n_{\text{вент}}) / 168 + (G_{\text{инф}} n_{\text{инф}}) / (168 \rho^{\text{вент}})] / (\beta_{\text{в}} V_{\text{от}}) = [(16132 \cdot 168) / 168 + (4383 \cdot 168) / (168 \cdot 1,29)] / (0,85 \cdot 42662) = 0,53 \text{ ч}^{-1}$$

Количество инфильтрующегося воздуха, поступающего в лестничную клетку жилого здания через неплотности заполнений проемов, полагая, что все они находятся на наветренной стороне, следует определять по формуле

$G_{\text{инф}}$ - количество воздуха, проходящее через ограждения в течение 1 ч, под действием средней разности давлений, кг/ч, находится по Г.4:

$$G_{\text{инф}} = (A_{\text{ок}} / R_{\text{п и,ок}}) (\Delta p / 10)^{2/3} + (A_{\text{дв}} / R_{\text{п и,дв}}) (\Delta p / 10)^{1/2} =$$

$$= (2108,5 / 0,67) (15,5 / 10)^{2/3} + (88 / 0,67) (15,5 / 10)^{1/2} = 4383 \text{ кг/ч},$$

где Δp - разность давлений воздуха на наружной и внутренней сторонах ограждений,

$$\Delta p = 0,28 \cdot H(\gamma_{\text{н}} - \gamma_{\text{в}}) + 0,03 \gamma_{\text{н}} (\nu)^2 = 0,28 \cdot 28 (13,63 - 11,9) + 0,03 \cdot 13,63 \cdot 5^2 =$$

$$= 15,6 \text{ Па}$$

4. Удельную характеристику бытовых тепловыделений здания, $k_{\text{быт}}$, Вт/(м³ · °С), следует определять по формуле (Г.6):

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

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

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

Для секций 1.1-1.2:

$$k_{\text{быт}} = q_{\text{быт}} A_{\text{ж}} / V_{\text{от}} (t_{\text{в}} - t_{\text{от}}) = 13 \cdot 5377,4 / 42662 \cdot (20 - 0) = 0,082 \text{ Вт/(м}^3 \cdot \text{°С)}$$

5. Удельную характеристику теплопоступлений в здание от солнечной радиации, $k_{\text{рад}}$, Вт/(м³ · °С), следует определять по формуле (Г.7)

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

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					148/8-2021-ЭЭ.ТЧ	Лист
			Изм.	Кол.	Лист	№ док.		

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:

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

$$Q_{\text{рад}}^{\text{год}} = 0,8 \cdot 0,85 \cdot (101 \cdot 64,1 + 161 \cdot 998 + 161 \cdot 123,6 + 101 \cdot 899) = 189028,85 \text{ МДж/год}$$

$\tau_{1\text{ок}}$, $\tau_{1\text{фон}}$ - 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;

$\tau_{2\text{ок}}$, $\tau_{2\text{фон}}$ - 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;

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

$A_{\text{фон}}$ - площадь светопроемов зенитных фонарей здания, м^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, $\text{МДж}/(\text{м}^2 \cdot \text{год})$, определяется по методике свода правил;

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

$$k_{\text{рад}} = 11,6 \cdot Q_{\text{рад}}^{\text{год}} / V_{\text{от}} \cdot \text{ГСОП} = 11,6 \cdot 189028 / 42662 \cdot 3340 = 0,015 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C}).$$

Инва. N подл.	Подп. и дата	Взам. инв. N

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	148/8-2021-ЭЭ.ТЧ	Лист
							43

6. Расчетная удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период:

$$q_{от}^P = k_{об} + k_{вент} - \beta_{КПИ}(k_{быт} + k_{рад}) = 0,153 + 0,166 - 0,7 \cdot (0,082 + 0,015) = 0,251 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C}).$$

$$\beta_h = K_{рег}/(1 + 0,5n_{вент}) = 0,9/(1 + 0,5 \cdot 0,539) = 0,7$$

$K_{рег}$ - коэффициент полезного использования теплоступлений.

Согласно таблице 14, СП 50.13330.2012 «Нормируемый удельный расход тепловой энергии на отопление здания», нормируемый удельный расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию жилого дома 9 этажей, равен 0,319 Вт/(м³·°C).

Согласно приказу Министра России от 17.11.2017 №1550/пр «Об утверждении Требований энергетической эффективности зданий, строений, сооружений» (Зарегистрировано в Минюсте России 23.03.2018 N 50492) п.7:

Для вновь создаваемых зданий, строений, сооружений удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию уменьшается:

с 1 июля 2018 г. – на 20 процентов по отношению к удельной характеристике расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию (приложение №2 к настоящим Требованиям).

$$\Delta q_{от}^{TP} = 0,319 \cdot 0,8 = 0,255 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C}).$$

$$q_{от}^P \leq q_{от}^{TP},$$

$$0,224 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C}) < 0,255 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C})$$

$$\Delta q_{от} = ((q_{от}^P - q_{от}^{TP}) / q_{от}^{TP}) \cdot 100 = ((0,251 - 0,255) / 0,255) \cdot 100 = -1,8\%,$$

Отклонение расчетного удельного расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания $q_{от}^P$ составляет минус 1,8% от нормируемого $q_{от}^{TP}$.

Согласно таблице 15, СП50.13330.2012 «Классы энергосбережения жилых и общественных зданий», величина отклонения расчетного (фактического) значения удельной характеристики расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания от нормируемого, от +5 до -5 включительно относится к классу энергетической эффективности здания «С» – нормальный.

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

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	148/8-2021-ЭЭ.ТЧ	Лист
							44

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

$$q = 0,024 \cdot \text{ГСОП} \cdot q_{\text{от}}^p, \text{ кВт} \cdot \text{ч}/(\text{м}^3 \cdot \text{год}), \quad (\text{Г.9})$$

$$q = 0,024 \cdot \text{ГСОП} \cdot q_{\text{от}}^p \cdot h, \text{ кВт} \cdot \text{ч}/(\text{м}^2 \cdot \text{год}), \quad (\text{Г.9a})$$

h - средняя высота этажа здания, м, равная

$$V_{\text{от}}/A_{\text{от}} = 42662/11568 = 3,68 \text{ м};$$

$A_{\text{от}}$ - сумма площадей этажей здания, измеренных в пределах внутренних поверхностей наружных стен, м², за исключением технических этажей и гаражей,

$$A_{\text{от}} = 11568 \text{ м}^2;$$

$$q = 0,024 \cdot \text{ГСОП} \cdot q_{\text{от}}^p = 0,024 \cdot 3340 \cdot 0,153 = 12,2 \text{ кВт} \cdot \text{ч}/(\text{м}^3 \cdot \text{год})$$

$$q = 0,024 \cdot \text{ГСОП} \cdot q_{\text{от}}^p \cdot h = 0,024 \cdot 3340 \cdot 0,153 \cdot 3,68 = 45,35 \text{ кВт} \cdot \text{ч}/(\text{м}^2 \cdot \text{год})$$

Расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период $Q_{\text{от}}^{\text{год}}$, кВт·ч/год, следует определять по формуле (Г.10):

$$Q_{\text{от}}^{\text{год}} = 0,024 \cdot \text{ГСОП} \cdot V_{\text{от}} \cdot q_{\text{от}}^p = 0,024 \cdot 3340 \cdot 42662 \cdot 0,153 = 856923 \text{ кВт} \cdot \text{ч}/\text{год}.$$

Общие теплопотери здания за отопительный период $Q_{\text{общ}}^{\text{год}}$ кВт·ч/год, следует определять по формуле (Г.11):

$$Q_{\text{общ}}^{\text{год}} = 0,024 \cdot \text{ГСОП} \cdot V_{\text{от}} (k_{\text{об}} + k_{\text{вент}}) = 0,024 \cdot 3340 \cdot 42662 \cdot (0,153 + 0,166) = 1091915 \text{ кВт} \cdot \text{ч} / \text{год}$$

Заключение.

Все расчетные проектные показатели в части энергопотребления определены согласно указаниям СП 50.13330.2012 (с изменением №1) «Тепловая защита зданий» и приведены ниже в энергетическом паспорте здания, составленном по форме приложения «Д» СП 50.13330.2012 (с изменением №1).

В соответствии с указанным отклонением расчетного значения удельной характеристики расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания от нормативного значения, проектируемого объекта «Жилой комплекс, расположенный по адресу: Ростовская область, г. Батайск, ул. Комсомольская, 133»:

Секционный жилой дом №1 присваивается «С» – нормальный.

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

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	148/8-2021-ЭЭ.ТЧ	Лист
							45

Энергетический паспорт здания -
Жилой дом №1 (Секции 1.1, 1.2, 1.3)

1. Общая информация

Дата заполнения (число, м-ц, год)	23.06.2022г.
Адрес здания	г. Батайск, ул. Комсомольская, 133
Разработчик проекта	ООО «СКП» г. Ростов-на-Дону
Адрес и телефон разработчика	г. Ростов-на-Дону
Шифр проекта	148/8-2021-ЭЭ
Назначение здание, серия	Жилое
Этажность, количество секций	9 этажное
Количество квартир	243
Расчетное количество жителей или служащих	290
Размещение в застройке	Отдельно стоящее
Конструктивное решение	Многослойное

2. Расчетные условия

№ п.п.	Наименование расчетных параметров	Обозначение параметра	Единица измерения	Расчетное значение
1	Расчетная температура наружного воздуха	t_n	°С	-18
2	Средняя температура наружного воздуха за отопительный период	t_{om}	°С	8
3	Продолжительность отопительного периода	z_{om}	сут	167

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

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

148/8-2021-ЭЭ.ТЧ

Лист

46

4	Градусо-сутки отопительного периода	ГСОП	°С·сут	3340
5	Расчетная температура внутреннего воздуха	$t_{в}$	°С	20
6	Расчетная температура теплого чердака	$t_{черд}$	°С	-
7	Расчетная температура техподполья	$t_{подп}$	°С	-

3. Геометрические показатели

№ п.п.	Наименование расчетных параметров	Обозначение параметра	Расчетное проектное значение показателя	Фактическое значение
8	Сумма площадей этажей здания	$A_{от}, м^2$	142220	
9	Площадь жилых помещений	$A_{ж}, м^2$	5377,4	
10	Расчетная площадь (общественных зданий)	$A_{р}, м^2$	-	
11	Отапливаемый объем	$V_{от}$	42662	
12	Коэффициент остекленности фасада здания	f	0,42	
13	Показатель компактности здания	$K_{комп}$	0,29	
14	Общая площадь наружных ограждающих конструкций здания В том числе:	$A_{сумн}, м^2$	12302	
	фасадов	$A_{фас}, м^2$	9142,2	
	стен (тип1)	$A_{ст1}, м^2$	5058,5	
	стен (тип2)	$A_{ст2}, м^2$	1886,4	
	окон и балконных дверей	$A_{ок1}, м^2$	2180,5	

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

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

148/8-2021-ЭЭ.ТЧ

Лист

47

вitraжей	$A_{ок2}, M^2$	-	
фонарей	$A_{ок3}, M^2$	---	
окон лестнично-лифтовых узлов	$A_{ок4}, M^2$	22,9	
балконных дверей наружных переходов	$A_{дв}, M^2$	---	
входных дверей и ворот	$A_{дв}, M^2$	88	
покрытий (совмещенных)	$A_{пок 1}, M^2$	1579,4	
чердачных перекрытий (холодного чердака)	$A_{чердх}, M^2$	-	
перекрытий теплых чердаков	$A_{чердт}, M^2$	---	
перекрытий над техподпольями или над неотапливаемыми подвалами	$A_{цок1}, M^2$	---	
перекрытий над проездами и под эркерами	$A_{цок2}, M^2$	---	
пола в земле и пола по грунту (раздельно)	$A_{цок3}, M^2$	1580	

4. Теплотехнические показатели

№ п.п.	Наименование расчетных параметров	Обозначение параметра	Нормируемое значение показателя	Расчетное проектное значение показателя	Фактическое значение
15	Приведенное сопротивление теплопередаче наружных ограждений, в том числе:	$R_0^{np}, (M^2 \cdot ^\circ C) / Bt$			
	стен (тип1)	$R_0^{np}_{cm}, (M^2 \cdot ^\circ C) / Bt$	2,57	3,28	
	стен (тип2)	$R_0^{np}_{cm}, (M^2 \cdot ^\circ C) / Bt$	2,57	2,88	

Инов. N подл.	Подп. и дата	Взам. инв. N

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

148/8-2021-ЭЭ.ТЧ

окон и балконных дверей	$R_{0}^{np}_{ок1},$ ($m^2 \cdot ^\circ C$)/Вт	0,58	0,66	
витражей	$R_{0}^{np}_{ок2},$ ($m^2 \cdot ^\circ C$)/Вт	-	-	
фонарей	$R_{0}^{np}_{ок3},$ ($m^2 \cdot ^\circ C$)/Вт	---	---	
входных дверей и ворот	$R_{0}^{np}_{дв},$ ($m^2 \cdot ^\circ C$)/Вт	0,67	0,67	
покрытий (совмещенных)	$R_{0}^{np}_{пок},$ ($m^2 \cdot ^\circ C$)/Вт	3,87	4,16	
чердачных перекрытий (холодного чердака)	$R_{0}^{np}_{чердх},$ ($m^2 \cdot ^\circ C$)/Вт	-	-	
перекрытий теплых чердаков	$R_{0}^{np}_{чердт},$ ($m^2 \cdot ^\circ C$)/Вт	---	---	
перекрытий над техподпольями или над неотапливаемыми подвалами	$R_{0}^{np}_{пок1},$ ($m^2 \cdot ^\circ C$)/Вт	---	---	
перекрытий над проездами и под эркерами	$R_{0}^{np}_{пок2},$ ($m^2 \cdot ^\circ C$)/Вт	---	---	
стен в земле и пола по грунту	$R_{0}^{np}_{пок3},$ ($m^2 \cdot ^\circ C$)/Вт	-	3,96	

5. Показатели вспомогательные

№ п.п.	Наименование расчетных параметров	Обозначение параметра	Нормируемое значение показателя	Расчетное проектное значение показателя
16	Общий коэффициент теплопередачи здания	$K_{общ},$ Вт/($m^2 \cdot ^\circ C$)	---	0,79
17	Средняя кратность воздухообмена здания за отопительный период при удельной норме воздухообмена	$n_в, ч^{-1}$	---	0,539
18	Удельные бытовые тепловыделения в здании	$q_{быт}, Вт/м^2$	---	13

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

И:			
Лист	№ док.	Подпись	Дата

148/8-2021-ЭЭ.ТЧ

Лист

49

19	Тарифная цена тепловой энергии для проектируемого здания	$C_{\text{тепл}}$, руб/кВт·ч	---	---
----	--	-------------------------------	-----	-----

6. Удельные характеристики

№ п.п.	Наименование расчетных параметров	Обозначение параметра	Нормируемое значение показателя	Расчетное проектное значение показателя
20	Удельная теплозащитная характеристика здания	$k_{\text{об}}$, Вт/(м ³ ·°С)	0,192	0,153
21	Удельная вентиляционная характеристика здания	$k_{\text{вент}}$, Вт/(м ³ ·°С)	---	0,166
22	Удельная характеристика бытовых тепловыделений здания	$k_{\text{быт}}$, Вт/(м ³ ·°С)	---	0,082
23	Удельная характеристика теплопоступлений в здание от солнечной радиации	$k_{\text{рад}}$, Вт/(м ³ ·°С)	---	0,015

7. Коэффициенты

№ п.п.	Наименование расчетных параметров	Обозначение параметра	Нормативное значение показателя
26	Коэффициент эффективности рекуператора	$k_{\text{эф}}$	0

8. Комплексные показатели расхода тепловой энергии

№ п.п.	Наименование расчетных параметров	Обозначение параметра и единица измерения	Значение показателя
29	Расчетная удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период	$q_{\text{от}}^p$, Вт/(м ³ ·°С)	0,251
30	Нормируемая удельная характеристика расхода	$q_{\text{от}}^{\text{TP}}$, Вт/(м ³ ·°С)	0,255

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

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

148/8-2021-ЭЭ.ТЧ

	тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период		
31	Класс энергосбережения		С нормальный
32	Соответствует ли проект здания нормативному требованию по теплозащите		Да

9. Энергетические нагрузки здания

№ п.п.	Наименование расчетных параметров	Обозначение параметра	Значение показателя
33	Удельный расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период	q , кВт·ч/(м ³ ·год)	12,2
		кВт·ч/(м ² ·год)	45,35
34	Расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период	$Q_{от}^{год}$, кВт·ч/год	856923
35	Общие теплопотери здания за отопительный период	$Q_{общ}^{год}$, кВт·ч/год	1091915

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

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

148/8-2021-ЭЭ.ТЧ

Лист

51

Жилой Дом №2 (секции 2.1, 2.2)

Расчет энергетических показателей здания

1. Расчетную удельную характеристику расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания, $q_{от}^P$, Вт/(м³·°C) следует определять по формуле (Г.1) приложения Г СП 50.13330.2012 (с изменением №1):

$$q_{от}^P = k_{об} + k_{вент} - \beta_{КПИ} (k_{быт} + k_{рад}),$$

$k_{об}$ - удельная теплозащитная характеристика здания, Вт/(м³·°C), определяется в соответствии с приложением Ж, СП 50.13330.2012(с изменением №1);

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

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

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

$\beta_{КПИ}$ - коэффициент полезного использования теплопоступлений, определяемый по формуле (Г1.а) СП 50.13330.2012(с изменением №1):

$$\beta_{КПИ} = K_{рег} / (1 + 0,5 \cdot n_v)$$

$$\beta_{КПИ} = K_{рег} / (1 + 0,5 \cdot n_v) = 0,9 / (1 + 0,5 \cdot 0,547) = 0,7$$

здесь $K_{рег}$ – коэффициент эффективности регулирования подачи теплоты в системах отопления, рекомендуемые значения:

$K_{рег} = 0,9$ – в системе отопления с местными терморегуляторами и центральным авторегулированием на вводе.

n_v - средняя кратность воздухообмена здания за отопительный период, ч⁻¹,

2. Удельная теплозащитная характеристика здания:

$$k_{об} = 1 / V_{от} \sum (n_{t,i} \cdot A_{ф,i} / R_{o_i}^{пр}) = 1/30699 \cdot (3702/2,57 + 1210,3/2,88 + 1570,6/0,66 + 13 / 0,67 + 1137/7,3 + 1137/4,16) = 0,153 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \cdot \text{°C})$$

где $R_{o_i}^{пр}$ - приведенное сопротивление теплопередаче i -го фрагмента теплозащитной оболочки здания, (м²·°C)/Вт;

$A_{ф,i}$ - площадь соответствующего фрагмента теплозащитной оболочки здания, м²;

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

$n_{t,i}$ - коэффициент, учитывающий отличие внутренней или наружной температуры

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

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

у конструкции от принятых в расчете ГСОП, определяется по формуле (5.3) СП 50.13330.2012.

Детали расчета сведены в таблицу:

Наименование фрагмента	$n_{t,i}$	$A_{\phi,i}, \text{м}^2$	$R_{o,i}^{np}$ ($\text{м}^2 \cdot \text{°C}$)/ Вт	$n_{t,i} A_{\phi,i} /$ $R_{o,i}^{np}$ Вт / °C	%
Стена (тип 1)	1	6946,2	2,57	2702,8	42,2
Стена (тип 2)	1	3702,3	2,88	1285,5	20,1
Окна	1	1210,3	0,66	1833,7	28,6
Покрытие	1	1137	4,16	273,3	4,27
Двери	1	13	0,67	19,4	0,3
Полы по грунту	1	1137	4,1	277,3	4,33
Сумма	-	13008,8	-	6714,3	100

Нормируемое значение удельной теплозащитной характеристики здания определяется по ф.(5.5) СП 50.13330.2012:

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

$$=(0,16 + 10/\sqrt{30699})/(0,00013 \cdot 3340 + 0,61) = 0,217/1,04 = 0,208 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \cdot \text{°C})$$

Удельная теплозащитная характеристика меньше нормируемой величины, оболочка удовлетворяет нормативным требованиям.

Общий коэффициент теплопередачи здания, определяется по формуле (Ж.1):

$$K_{общ} = k_{об} / K_{комп} = 0,153 / 0,208 = 0,73 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C})$$

3. Удельную вентиляционную характеристику здания, $k_{вент}$, Вт/($\text{м}^3 \cdot \text{°C}$), следует определять по формуле (Г.2) СП 50.13330.2012:

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

$$= 0,28 \cdot 1 \cdot (11712 \cdot 1,29 \cdot 168 \cdot (1-0) + 3178 \cdot 168) / (168 \cdot 30699) = 0,167 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \cdot \text{°C})$$

где c – удельная теплоемкость воздуха, равная 1,0 кДж/(кг·°C);

$\rho_{вент}^{вент}$ – средняя плотность приточного воздуха за отопительный период, кг/м³ (Г.3):

$$\rho_{вент}^{вент} = 353 / [273 + t_{от}] = 353 / [273 + (-0,1)] = 1,29 \text{ кг}/\text{м}^3$$

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

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	148/8-2021-ЭЭ.ТЧ	Лист
							53

где $L_{\text{вент}}$ - количество приточного воздуха в здание при неорганизованном притоке либо нормируемое значение при механической вентиляции, м³/ч, для жилых зданий с расчетной заселенностью квартир менее 20 м² общей площади на человека - $3A_{\text{ж}}$:

$$L_{\text{вент}} = 3 \cdot A_{\text{ж}} = 3 \cdot 3904,1 = 11712,3 \text{ м}^3/\text{ч}$$

$A_{\text{ж}}$ - для жилых зданий - площадь жилых помещений ($A_{\text{ж}}$), к которым относятся спальни, детские, гостиные, кабинеты, библиотеки, столовые, кухни-столовые, м²:

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

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

$V_{\text{от}}$ - отапливаемый объем здания, равный объему, ограниченному внутренними поверхностями наружных ограждений зданий, м³:

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

Средняя кратность воздухообмена здания за отопительный период $n_{\text{в}}$, ч⁻¹ рассчитывается по суммарному воздухообмену за счет вентиляции и инфильтрации по формуле (Г.4)

$$n_{\text{в}} = [(L_{\text{вент}} n_{\text{вент}}) / 168 + (G_{\text{инф}} n_{\text{инф}}) / (168 \rho^{\text{вент}})] / (\beta_v V_{\text{от}}) = [(11712 \cdot 168) / 168 + (3178 \cdot 168) / (168 \cdot 1,29)] / (0,85 \cdot 30699) = 0,543 \text{ ч}^{-1}$$

Количество инфильтрующегося воздуха, поступающего в лестничную клетку жилого здания через неплотности заполнения проемов, полагая, что все они находятся на наветренной стороне, следует определять по формуле:

$G_{\text{инф}}$ - количество воздуха, проходящее через ограждения в течение 1 ч, под действием средней разности давлений, кг/ч, находится по Г.4:

$$G_{\text{инф}} = (A_{\text{ок}} / R^{\text{тр}}_{\text{и,ок}}) (\Delta p / 10)^{2/3} + (A_{\text{дв}} / R^{\text{тр}}_{\text{и,дв}}) (\Delta p / 10)^{1/2} =$$

$$= (1570,6 / 0,67) (15,6 / 10)^{2/3} + (13 / 0,67) (15,6 / 10)^{1/2} = 3178 \text{ кг/ч,}$$

где Δp - разность давлений воздуха на наружной и внутренней сторонах ограждений,

$$\Delta p = 0,28 \cdot H(\gamma_{\text{н}} - \gamma_{\text{в}}) + 0,03 \gamma_{\text{н}} (\nu)^2 = 0,28 \cdot 28 (13,63 - 11,9) + 0,03 \cdot 13,63 \cdot 5^2 =$$

$$= 15,6 \text{ Па}$$

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

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	148/8-2021-ЭЭ.ТЧ	Лист
							54

4. Удельную характеристику бытовых тепловыделений здания, $k_{\text{быт}}$, Вт/(м³ · °С), следует определять по формуле (Г.6):

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

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

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

$$k_{\text{быт}} = q_{\text{быт}} \cdot A_{\text{ж}} / V_{\text{от}} (t_{\text{в}} - t_{\text{от}}) = 13 \cdot 3904,1 / 30699 \cdot (20 - 0) = 0,083 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \cdot \text{°С})$$

5. Удельную характеристику тепlopоступлений в здание от солнечной радиации, $k_{\text{рад}}$, Вт/(м³ · °С), следует определять по формуле (Г.7)

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

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:

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

$$Q_{\text{рад}}^{\text{год}} = 0,8 \cdot 0,85 \cdot (101 \cdot 59,6 + 161 \cdot 609,9 + 161 \cdot 150,3 + 101 \cdot 691,6) = 134819,11 \text{ МДж}/\text{год}$$

$\tau_{1\text{ок}}$, $\tau_{1\text{фон}}$ - 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;

$\tau_{2\text{ок}}$, $\tau_{2\text{фон}}$ - 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;

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

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	148/8-2021-ЭЭ.ТЧ

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

$A_{фон}$ - 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 методике свода правил;

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

$$k_{рад} = 11,6 \cdot Q_{рад}^{год} / V_{от} \cdot ГСОП = 11,6 \cdot 189028 / 42662 \cdot 3340 = 0,015 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \cdot \text{°C}).$$

6. Расчетная удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период:

$$q_{от}^p = k_{об} + k_{вент} - \beta_{КПИ} (k_{быт} + k_{рад}) = 0,153 + 0,167 - 0,7 \cdot (0,083 + 0,015) = 0,251 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \cdot \text{°C}).$$

$$\beta_h = K_{рег} / (1 + 0,5n_{вент}) = 0,9 / (1 + 0,5 \cdot 0,543) = 0,7$$

$K_{рег}$ – коэффициент полезного использования теплоступлений.

Согласно таблице 14, СП 50.13330.2012 «Нормируемый удельный расход тепловой энергии на отопление здания», нормируемый удельный расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию жилого дома 9 этажей, равен 0,319 Вт/(м³ · °C).

Согласно приказу Министра России от 17.11.2017 №1550/пр «Об утверждении Требований энергетической эффективности зданий, строений, сооружений» (Зарегистрировано в Минюсте России 23.03.2018 № 50492) п.7:

Для вновь создаваемых зданий, строений, сооружений удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию уменьшается:

с 1 июля 2018 г. – на 20 процентов по отношению к удельной характеристике расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию (приложение №2 к настоящим Требованиям).

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

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	148/8-2021-ЭЭ.ТЧ	Лист
							56

$$\Delta q_{от}^{TP} = 0,319 \cdot 0,8 = 0,255 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \cdot \text{°C}).$$

$$q_{от}^P \leq q_{от}^{TP},$$

$$0,224 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \cdot \text{°C}) < 0,255 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \cdot \text{°C})$$

$$\Delta q_{от} = ((q_{от}^P - q_{от}^{TP}) / q_{от}^{TP}) \cdot 100 = ((0,251 - 0,255) / 0,255) \cdot 100 = -1,8\%,$$

Отклонение расчетного удельного расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания $q_{от}^P$ составляет минус 1,8% от нормируемого $q_{от}^{TP}$.

Согласно таблице 15, СП50.13330.2012 «Классы энергосбережения жилых и общественных зданий», величина отклонения расчетного (фактического) значения удельной характеристики расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания от нормируемого, от -5 до +5 включительно относится к классу энергетической эффективности здания «С» – нормальный.

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

$$q = 0,024 \cdot \text{ГСОП} \cdot q_{от}^P, \text{ кВт} \cdot \text{ч}/(\text{м}^3 \cdot \text{год}), \quad (\text{Г.9})$$

$$q = 0,024 \cdot \text{ГСОП} \cdot q_{от}^P \cdot h, \text{ кВт} \cdot \text{ч}/(\text{м}^2 \cdot \text{год}), \quad (\text{Г.9a})$$

h - средняя высота этажа здания, м, равная

$$V_{от} / A_{от} = 30699 / 8122,2 = 3,77 \text{ м};$$

$A_{от}$ - сумма площадей этажей здания, измеренных в пределах внутренних поверхностей наружных стен, м², за исключением технических этажей и гаражей,

$$A_{от} = 8122,2 \text{ м}^2;$$

$$q = 0,024 \cdot \text{ГСОП} \cdot q_{от}^P = 0,024 \cdot 3340 \cdot 0,153 = 12,2 \text{ кВт} \cdot \text{ч}/(\text{м}^3 \cdot \text{год})$$

$$q = 0,024 \cdot \text{ГСОП} \cdot q_{от}^P \cdot h = 0,024 \cdot 3340 \cdot 0,153 \cdot 3,77 = 46,2 \text{ кВт} \cdot \text{ч}/(\text{м}^2 \cdot \text{год})$$

Расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период $Q_{от}^{\text{год}}$, кВт · ч/год, следует определять по формуле (Г.10):

$$Q_{от}^{\text{год}} = 0,024 \cdot \text{ГСОП} \cdot V_{от} \cdot q_{от}^P = 0,024 \cdot 3340 \cdot 30699 \cdot 0,251 = 616812 \text{ кВт} \cdot \text{ч}/\text{год}.$$

Инов. N подл.	Подп. и дата	Взам. инв. N

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	148/8-2021-ЭЭ.ТЧ	Лист
							57

Общие теплопотери здания за отопительный период $Q_{\text{общ}}^{\text{год}}$ кВт·ч/год, следует определять по формуле (Г.11):

$$Q_{\text{общ}}^{\text{год}} = 0,024 \cdot \text{ГСОП} \cdot V_{\text{от}} (k_{\text{об}} + k_{\text{вент}}) = 0,024 \cdot 3340 \cdot 30699 \cdot (0,153 + 0,167) = 787366 \text{ кВт} \cdot \text{ч} / \text{год}$$

Заключение.

Все расчетные проектные показатели в части энергопотребления определены согласно указаниям СП 50.13330.2012(с изменением №1) «Тепловая защита зданий» и приведены ниже в энергетическом паспорте здания, составленном по форме приложения «Д» СП 50.13330.2012(с изменением №1).

В соответствии с указанным отклонением расчетного значения удельной характеристики расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания от нормативного значения, проектируемого объекта «Жилой комплекс, расположенный по адресу: Ростовская область, г.Батайск, ул.Комсомольская, 133»:

Секционный жилой дом №2 присваивается «С» – нормальный.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					148/8-2021-ЭЭ.ТЧ	Лист
			Изм.	Кол.	Лист	№ док.		Подпись

Энергетический паспорт здания -

Жилой дом №2 (Секции 2.1,2.2)

1. Общая информация

Дата заполнения (число, м-ц, год)	23.06.2022г.
Адрес здания	г. Батайск, ул. Комсомольская, 133
Разработчик проекта	ООО «СКП» г. Ростов-на-Дону
Адрес и телефон разработчика	г. Ростов-на-Дону
Шифр проекта	148/8-2021-ЭЭ
Назначение здание, серия	Жилое
Этажность, количество секций	9 этажное
Количество квартир	162
Расчетное количество жителей или служащих	211
Размещение в застройке	Отдельно стоящее
Конструктивное решение	Многослойное

2. Расчетные условия

№ п.п.	Наименование расчетных параметров	Обозначение параметра	Единица измерения	Расчетное значение
1	Расчетная температура наружного воздуха	t_n	°С	-18
2	Средняя температура наружного воздуха за отопительный период	t_{om}	°С	8
3	Продолжительность отопительного периода	z_{om}	сут	167

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

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

148/8-2021-ЭЭ.ТЧ

Лист

59

4	Градусо-сутки отопительного периода	ГСОП	°С·сут	3340
5	Расчетная температура внутреннего воздуха	$t_{в}$	°С	20
6	Расчетная температура теплого чердака	$t_{черд}$	°С	-
7	Расчетная температура техподполья	$t_{подп}$	°С	-

3. Геометрические показатели

№ п.п.	Наименование расчетных параметров	Обозначение параметра	Расчетное проектное значение показателя	Фактическое значение
8	Сумма площадей этажей здания	$A_{от}, м^2$	10233	
9	Площадь жилых помещений	$A_{ж}, м^2$	3904,1	
10	Расчетная площадь (общественных зданий)	$A_{р}, м^2$	-	
11	Отапливаемый объем	$V_{от}$	30699	
12	Коэффициент остекленности фасада здания	f	0,42	
13	Показатель компактности здания	$K_{комп}$	0,29	
14	Общая площадь наружных ограждающих конструкций здания В том числе:	$A_{сумн}, м^2$	8770,2	
	фасадов	$A_{фас}, м^2$	6496,2	
	стен (тип1)	$A_{ст1}, м^2$	3702,3	
	стен (тип2)	$A_{ст2}, м^2$	1210,3	
	окон и балконных дверей	$A_{ок1}, м^2$	1570,6	

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

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

148/8-2021-ЭЭ.ТЧ

Лист

60

витражей	$A_{ок2}, M^2$	-	
фонарей	$A_{ок3}, M^2$	---	
окон лестнично-лифтовых узлов	$A_{ок4}, M^2$	59,2	
балконных дверей наружных переходов	$A_{дв}, M^2$	---	
входных дверей и ворот	$A_{дв}, M^2$	13	
покрытий (совмещенных)	$A_{пок 1}, M^2$	1137	
чердачных перекрытий (холодного чердака)	$A_{чердх}, M^2$	-	
перекрытий теплых чердаков	$A_{чердт}, M^2$	---	
перекрытий над техподпольями или над неотапливаемыми подвалами	$A_{цок1}, M^2$	---	
перекрытий над проездами и под эркерами	$A_{цок2}, M^2$	---	
пола в земле и пола по грунту (раздельно)	$A_{цок3}, M^2$	1137	

4. Теплотехнические показатели

№ п.п.	Наименование расчетных параметров	Обозначение параметра	Нормируемое значение показателя	Расчетное проектное значение показателя	Фактическое значение
15	Приведенное сопротивление теплопередаче наружных ограждений, в том числе:	$R_0^{np}, (M^2 \cdot ^\circ C) / Bt$			
	стен (тип1)	$R_0^{np}_{ст}, (M^2 \cdot ^\circ C) / Bt$	2,57	3,28	
	стен (тип2)	$R_0^{np}_{ст}, (M^2 \cdot ^\circ C) / Bt$	2,57	2,88	

Инов. N подл.	Подп. и дата	Взам. инв. N

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

148/8-2021-ЭЭ.ТЧ

Лист

61

окон и балконных дверей	$R_{0}^{np}_{ок1},$ ($\text{м}^2 \cdot \text{°C}$)/Вт	0,58	0,66	
витражей	$R_{0}^{np}_{ок2},$ ($\text{м}^2 \cdot \text{°C}$)/Вт	-	-	
фонарей	$R_{0}^{np}_{ок3},$ ($\text{м}^2 \cdot \text{°C}$)/Вт	---	---	
входных дверей и ворот	$R_{0}^{np}_{дв},$ ($\text{м}^2 \cdot \text{°C}$)/Вт	0,67	0,67	
покрытий (совмещенных)	$R_{0}^{np}_{пок},$ ($\text{м}^2 \cdot \text{°C}$)/Вт	3,87	4,16	
чердачных перекрытий (холодного чердака)	$R_{0}^{np}_{чердх},$ ($\text{м}^2 \cdot \text{°C}$)/Вт	-	-	
перекрытий теплых чердаков	$R_{0}^{np}_{чердт},$ ($\text{м}^2 \cdot \text{°C}$)/Вт	---	---	
перекрытий над техподпольями или над неотапливаемыми подвалами	$R_{0}^{np}_{пок1},$ ($\text{м}^2 \cdot \text{°C}$)/Вт	---	---	
перекрытий над проездами и под эркерами	$R_{0}^{np}_{пок2},$ ($\text{м}^2 \cdot \text{°C}$)/Вт	---	---	
стен в земле и пола по грунту	$R_{0}^{np}_{пок3},$ ($\text{м}^2 \cdot \text{°C}$)/Вт	-	3,96	

5. Показатели вспомогательные

№ п.п.	Наименование расчетных параметров	Обозначение параметра	Нормируемое значение показателя	Расчетное проектное значение показателя
16	Общий коэффициент теплопередачи здания	$K_{общ},$ Вт/($\text{м}^2 \cdot \text{°C}$)	---	0,73
17	Средняя кратность воздухообмена здания за отопительный период при удельной норме воздухообмена	$n_{в}, \text{ч}^{-1}$	---	0,543
18	Удельные бытовые тепловыделения в здании	$q_{быт}, \text{Вт}/\text{м}^2$	---	13

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Лист	№ док.	Подпись	Дата

148/8-2021-ЭЭ.ТЧ

Лист

62

19	Тарифная цена тепловой энергии для проектируемого здания	$C_{\text{тепл}}$, руб/кВт·ч	---	---
----	--	-------------------------------	-----	-----

6. Удельные характеристики

№ п.п.	Наименование расчетных параметров	Обозначение параметра	Нормируемое значение показателя	Расчетное проектное значение показателя
20	Удельная теплозащитная характеристика здания	$k_{\text{об}}$, Вт/(м ³ ·°С)	0,192	0,153
21	Удельная вентиляционная характеристика здания	$k_{\text{вент}}$, Вт/(м ³ ·°С)	---	0,167
22	Удельная характеристика бытовых тепловыделений здания	$k_{\text{быт}}$, Вт/(м ³ ·°С)	---	0,083
23	Удельная характеристика тепlopоступлений в здание от солнечной радиации	$k_{\text{рад}}$, Вт/(м ³ ·°С)	---	0,015

7. Коэффициенты

№ п.п.	Наименование расчетных параметров	Обозначение параметра	Нормативное значение показателя
26	Коэффициент эффективности рекуператора	$k_{\text{эф}}$	0

8. Комплексные показатели расхода тепловой энергии

№ п.п.	Наименование расчетных параметров	Обозначение параметра и единица измерения	Значение показателя
29	Расчетная удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период	$q_{\text{от}}^p$, Вт/(м ³ ·°С)	0,251
30	Нормируемая удельная характеристика расхода	$q_{\text{от}}^{\text{нр}}$, Вт/(м ³ ·°С)	0,255

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

	тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период		
31	Класс энергосбережения		С нормальный
32	Соответствует ли проект здания нормативному требованию по теплозащите		Да

9. Энергетические нагрузки здания

№ п.п.	Наименование расчетных параметров	Обозначение параметра	Значение показателя
33	Удельный расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период	q , кВт·ч/(м ³ ·год)	12,2
		кВт·ч/(м ² ·год)	46,2
34	Расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период	$Q_{от}^{год}$, кВт·ч/год	616812
35	Общие теплотери здания за отопительный период	$Q_{общ}^{год}$, кВт·ч/год	787366

Инов. N подл.	Подп. и дата	Взам. инв. N

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

148/8-2021-ЭЭ.ТЧ

Лист

64

Жилой Дом №3 (секции 3.1, 3.2)

Расчет энергетических показателей здания

1. Расчетную удельную характеристику расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания, $q_{от}^p$, Вт/(м³·°C) следует определять по формуле (Г.1) приложения Г СП 50.13330.2012 (с изменением №1):

$$q_{от}^p = k_{об} + k_{вент} - \beta_{КПИ} (k_{быт} + k_{рад}),$$

$k_{об}$ - удельная теплозащитная характеристика здания, Вт/(м³·°C), определяется в соответствии с приложением Ж, СП 50.13330.2012(с изменением №1);

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

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

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

$\beta_{КПИ}$ - коэффициент полезного использования теплопоступлений, определяемый по формуле (Г1.а) СП 50.13330.2012(с изменением №1):

$$\beta_{КПИ} = K_{рег} / (1 + 0,5 \cdot n_b)$$

$$\beta_{КПИ} = K_{рег} / (1 + 0,5 \cdot n_b) = 0,9 / (1 + 0,5 \cdot 0,547) = 0,7$$

здесь $K_{рег}$ - коэффициент эффективности регулирования подачи теплоты в системах отопления, рекомендуемые значения:

$K_{рег} = 0,9$ - в системе отопления с местными терморегуляторами и центральным авторегулированием на вводе.

n_b - средняя кратность воздухообмена здания за отопительный период, ч⁻¹,

2. Удельная теплозащитная характеристика здания:

$$k_{об} = 1 / V_{от} \sum (n_{t,i} \cdot A_{ф,i} / R_{o,i}^{пр}) = 1/30699 \cdot (3702/2,57 + 1210,3/2,88 + 1570,6/0,66 + 13/0,67 + 1137/7,3 + 1137/4,16) = 0,153 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \cdot \text{°C})$$

где $R_{o,i}^{пр}$ - приведенное сопротивление теплопередаче i -го фрагмента теплозащитной оболочки здания, (м²·°C)/Вт;

$A_{ф,i}$ - площадь соответствующего фрагмента теплозащитной оболочки здания, м²;

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

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	148/8-2021-ЭЭ.ТЧ	Лист
							65
Инва. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					

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

Детали расчета сведены в таблицу:

Наименование фрагмента	$n_{t,i}$	$A_{\phi,i}, \text{м}^2$	$\frac{R_{\text{пр}o,i}^{\text{пр}}}{\text{Вт}} (\text{м}^2 \cdot \text{°C})$	$\frac{n_{t,i} A_{\phi,i} / R_{\text{пр}o,i}^{\text{пр}}}{\text{Вт} / \text{°C}}$	%
Стена (тип 1)	1	6946,2	2,57	2702,8	42,2
Стена (тип 2)	1	3702,3	2,88	1285,5	20,1
Окна	1	1210,3	0,66	1833,7	28,6
Покрытие	1	1137	4,16	273,3	4,27
Двери	1	13	0,67	19,4	0,3
Полы по грунту	1	1137	4,1	277,3	4,33
Сумма	-	13008,8	-	6714,3	100

Нормируемое значение удельной теплозащитной характеристики здания определяется по ф.(5.5) СП 50.13330.2012:

$$k_{\text{об}}^{\text{TP}} = (0,16 + 10/\sqrt{V_{\text{от}}}) / (0,00013 \cdot \text{ГСОП} + 0,61) = \\ = (0,16 + 10/\sqrt{30699}) / (0,00013 \cdot 3340 + 0,61) = 0,217 / 1,04 = 0,208 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \cdot \text{°C})$$

Удельная теплозащитная характеристика меньше нормируемой величины, оболочка удовлетворяет нормативным требованиям.

Общий коэффициент теплопередачи здания, определяется по формуле (Ж.1):

$$K_{\text{общ}} = k_{\text{об}} / K_{\text{комп}} = 0,153 / 0,208 = 0,73 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C})$$

3. Удельную вентиляционную характеристику здания, $k_{\text{вент}}$, $\text{Вт}/(\text{м}^3 \cdot \text{°C})$, следует определять по формуле (Г.2) СП 50.13330.2012:

$$k_{\text{вент}} = 0,28 \cdot c \cdot (L_{\text{вент}} \cdot \rho_{\text{вент}}^{\text{вент}} \cdot n_{\text{вент}} (1 - k_{\text{эф}}) + G_{\text{инф}} n_{\text{инф}}) / (168 V_{\text{от}}) = \\ = 0,28 \cdot 1 \cdot (11712 \cdot 1,29 \cdot 168 \cdot (1-0) + 3178 \cdot 168) / (168 \cdot 30699) = 0,167 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \cdot \text{°C})$$

где c – удельная теплоемкость воздуха, равная $1,0 \text{ кДж}/(\text{кг} \cdot \text{°C})$;

$\rho_{\text{в}}^{\text{вент}}$ – средняя плотность приточного воздуха за отопительный период,

$\text{кг}/\text{м}^3$ (Г.3):

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	148/8-2021-ЭЭ.ТЧ	Лист
Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					

$$\rho_{\text{в}}^{\text{вент}} = 353 / [273 + t_{\text{от}}] = 353 / [273 + (-0,1)] = 1,29 \text{ кг/м}^3$$

где $L_{\text{вент}}$ - количество приточного воздуха в здание при неорганизованном притоке либо нормируемое значение при механической вентиляции, $\text{м}^3/\text{ч}$, для жилых зданий с расчетной заселенностью квартир менее 20 м^2 общей площади на человека - $3A_{\text{ж}}$:

$$L_{\text{вент}} = 3 \cdot A_{\text{ж}} = 3 \cdot 3904,1 = 11712,3 \text{ м}^3/\text{ч}$$

$A_{\text{ж}}$ - для жилых зданий - площадь жилых помещений ($A_{\text{ж}}$), к которым относятся спальни, детские, гостиные, кабинеты, библиотеки, столовые, кухни-столовые, м^2 :

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

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

$V_{\text{от}}$ - отапливаемый объем здания, равный объему, ограниченному внутренними поверхностями наружных ограждений зданий, м^3 :

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

Средняя кратность воздухообмена здания за отопительный период $n_{\text{в}}$, ч^{-1} рассчитывается по суммарному воздухообмену за счет вентиляции и инфильтрации по формуле (Г.4)

$$n_{\text{в}} = [(L_{\text{вент}} n_{\text{вент}}) / 168 + (G_{\text{инф}} n_{\text{инф}}) / (168 \rho^{\text{вент}})] / (\beta_v V_{\text{от}}) = [(11712 \cdot 168) / 168 + (3178 \cdot 168) / (168 \cdot 1,29)] / (0,85 \cdot 30699) = 0,543 \text{ ч}^{-1}$$

Количество инфильтрующегося воздуха, поступающего в лестничную клетку жилого здания через неплотности заполнения проемов, полагая, что все они находятся на наветренной стороне, следует определять по формуле

$G_{\text{инф}}$ - количество воздуха, проходящее через ограждения в течение 1 ч, под действием средней разности давлений, $\text{кг}/\text{ч}$, находится по Г.4:

$$G_{\text{инф}} = (A_{\text{ок}} / R^{\text{тр}}_{\text{и,ок}}) (\Delta p / 10)^{2/3} + (A_{\text{дв}} / R^{\text{тр}}_{\text{и,дв}}) (\Delta p / 10)^{1/2} = (1570,6 / 0,67) (15,6 / 10)^{2/3} + (13 / 0,67) (15,6 / 10)^{1/2} = 3178 \text{ кг}/\text{ч},$$

где Δp - разность давлений воздуха на наружной и внутренней сторонах ограждений,

$$\Delta p = 0,28 \cdot H(\gamma_{\text{н}} - \gamma_{\text{в}}) + 0,03 \gamma_{\text{н}} (\nu)^2 = 0,28 \cdot 28 (13,63 - 11,9) + 0,03 \cdot 13,63 \cdot 5^2 = 15,6 \text{ Па}$$

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

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	148/8-2021-ЭЭ.ТЧ	Лист 67

4. Удельную характеристику бытовых тепловыделений здания, $k_{\text{быт}}$, Вт/(м³ · °С), следует определять по формуле (Г.6):

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

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

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

$$k_{\text{быт}} = q_{\text{быт}} \cdot A_{\text{ж}} / V_{\text{от}}(t_{\text{в}} - t_{\text{от}}) = 13 \cdot 3904,1 / 30699 \cdot (20 - 0) = 0,083 \text{ Вт/(м}^3 \cdot \text{°С)}$$

5. Удельную характеристику тепlopоступлений в здание от солнечной радиации, $k_{\text{рад}}$, Вт/(м³ · °С), следует определять по формуле (Г.7)

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

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:

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

$$Q_{\text{рад}}^{\text{год}} = 0,8 \cdot 0,85 \cdot (101 \cdot 59,6 + 161 \cdot 609,9 + 161 \cdot 150,3 + 101 \cdot 691,6) = 134819,11 \text{ МДж/год}$$

$\tau_{1\text{ок}}$, $\tau_{1\text{фон}}$ - 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;

$\tau_{2\text{ок}}$, $\tau_{2\text{фон}}$ - 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;

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

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	148/8-2021-ЭЭ.ТЧ	Лист
							68

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

$A_{фон}$ - 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 методике свода правил;

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

$$k_{рад} = 11,6 \cdot Q_{рад}^{год} / V_{от} \cdot ГСОП = 11,6 \cdot 189028 / 42662 \cdot 3340 = 0,015 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \cdot \text{°C}).$$

6. Расчетная удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период:

$$q_{от}^p = k_{об} + k_{вент} - \beta_{КПИ} (k_{быт} + k_{рад}) = 0,153 + 0,167 - 0,7 \cdot (0,083 + 0,015) = 0,251 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \cdot \text{°C}).$$

$$\beta_h = K_{рег} / (1 + 0,5n_{вент}) = 0,9 / (1 + 0,5 \cdot 0,543) = 0,7$$

$K_{рег}$ – коэффициент полезного использования теплоступлений.

Согласно таблице 14, СП 50.13330.2012 «Нормируемый удельный расход тепловой энергии на отопление здания», нормируемый удельный расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию жилого дома 9 этажей, равен 0,319 Вт/(м³ · °C).

Согласно приказу Министра России от 17.11.2017 №1550/пр «Об утверждении Требований энергетической эффективности зданий, строений, сооружений» (Зарегистрировано в Минюсте России 23.03.2018 №50492) п.7:

Для вновь создаваемых зданий, строений, сооружений удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию уменьшается:

с 1 июля 2018 г. – на 20 процентов по отношению к удельной характеристике расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию (приложение №2 к настоящим Требованиям).

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

$$\Delta q_{от}^{TP} = 0,319 \cdot 0,8 = 0,255 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \cdot \text{°C}).$$

$$q_{от}^P \leq q_{от}^{TP},$$

$$0,224 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \cdot \text{°C}) < 0,255 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \cdot \text{°C})$$

$$\Delta q_{от} = ((q_{от}^P - q_{от}^{TP}) / q_{от}^{TP}) \cdot 100 = ((0,251 - 0,255) / 0,255) \cdot 100 = -1,8\%,$$

Отклонение расчетного удельного расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания $q_{от}^P$ составляет минус 1,8% от нормируемого $q_{от}^{TP}$.

Согласно таблице 15, СП50.13330.2012 «Классы энергосбережения жилых и общественных зданий», величина отклонения расчетного (фактического) значения удельной характеристики расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания от нормируемого, от -5 до +5 включительно относится к классу энергетической эффективности здания «С» – нормальный.

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

$$q = 0,024 \cdot \text{ГСОП} \cdot q_{от}^P, \text{ кВт} \cdot \text{ч}/(\text{м}^3 \cdot \text{год}), \quad (\text{Г.9})$$

$$q = 0,024 \cdot \text{ГСОП} \cdot q_{от}^P \cdot h, \text{ кВт} \cdot \text{ч}/(\text{м}^2 \cdot \text{год}), \quad (\text{Г.9a})$$

h - средняя высота этажа здания, м, равная

$$V_{от} / A_{от} = 30699 / 8122,2 = 3,77 \text{ м};$$

$A_{от}$ - сумма площадей этажей здания, измеренных в пределах внутренних поверхностей наружных стен, м², за исключением технических этажей и гаражей,

$$A_{от} = 8122,2 \text{ м}^2;$$

$$q = 0,024 \cdot \text{ГСОП} \cdot q_{от}^P = 0,024 \cdot 3340 \cdot 0,153 = 12,2 \text{ кВт} \cdot \text{ч}/(\text{м}^3 \cdot \text{год})$$

$$q = 0,024 \cdot \text{ГСОП} \cdot q_{от}^P \cdot h = 0,024 \cdot 3340 \cdot 0,153 \cdot 3,77 = 46,2 \text{ кВт} \cdot \text{ч}/(\text{м}^2 \cdot \text{год})$$

Расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период $Q_{от}^{год}$, кВт·ч/год, следует определять по формуле (Г.10):

$$Q_{от}^{год} = 0,024 \cdot \text{ГСОП} \cdot V_{от} \cdot q_{от}^P = 0,024 \cdot 3340 \cdot 30699 \cdot 0,251 = 616812 \text{ кВт} \cdot \text{ч}/\text{год}.$$

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

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	148/8-2021-ЭЭ.ТЧ

Лист
70

Общие теплопотери здания за отопительный период $Q_{\text{общ}}^{\text{год}}$ кВт·ч/год, следует определять по формуле (Г.11):

$$Q_{\text{общ}}^{\text{год}} = 0,024 \cdot \text{ГСОП} \cdot V_{\text{от}} (k_{\text{об}} + k_{\text{вент}}) = 0,024 \cdot 3340 \cdot 30699 \cdot (0,153 + 0,167) = 787366 \text{ кВт} \cdot \text{ч} / \text{год}$$

Заключение.

Все расчетные проектные показатели в части энергопотребления определены согласно указаниям СП 50.13330.2012 (с изменением №1) «Тепловая защита зданий» и приведены ниже в энергетическом паспорте здания, составленном по форме приложения «Д» СП 50.13330.2012 (с изменением №1).

В соответствии с указанным отклонением расчетного значения удельной характеристики расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания от нормативного значения, проектируемого объекта «Жилой комплекс, расположенный по адресу: Ростовская область, г.Батайск, ул.Комсомольская, 133»:

Секционный жилой дом №3 присваивается «С» – нормальный

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					Лист
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	148/8-2021-ЭЭ.ТЧ	

Энергетический паспорт здания -

Жилой дом №3 (Секции 3.1, 3.2)

1. Общая информация

Дата заполнения (число, м-ц, год)	23.06.2022г.
Адрес здания	г. Батайск, ул. Комсомольская, 133
Разработчик проекта	ООО «СКП» г. Ростов-на-Дону
Адрес и телефон разработчика	г. Ростов-на-Дону
Шифр проекта	148/8-2021-ЭЭ
Назначение здание, серия	Жилое
Этажность, количество секций	9 этажное
Количество квартир	162
Расчетное количество жителей или служащих	211
Размещение в застройке	Отдельно стоящее
Конструктивное решение	Многослойное

2. Расчетные условия

№ п.п.	Наименование расчетных параметров	Обозначение параметра	Единица измерения	Расчетное значение
1	Расчетная температура наружного воздуха	t_n	°С	-18
2	Средняя температура наружного воздуха за отопительный период	t_{om}	°С	8
3	Продолжительность отопительного периода	z_{om}	сут	167

Взам. инв. N

Подп. и дата

Инв. N подл.

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

148/8-2021-ЭЭ.ТЧ

Лист

72

4	Градусо-сутки отопительного периода	ГСОП	°С·сут	3340
5	Расчетная температура внутреннего воздуха	$t_{в}$	°С	20
6	Расчетная температура теплого чердака	$t_{черд}$	°С	-
7	Расчетная температура техподполья	$t_{подп}$	°С	-

3. Геометрические показатели

№ п.п.	Наименование расчетных параметров	Обозначение параметра	Расчетное проектное значение показателя	Фактическое значение
8	Сумма площадей этажей здания	$A_{от}, м^2$	10233	
9	Площадь жилых помещений	$A_{ж}, м^2$	3904,1	
10	Расчетная площадь (общественных зданий)	$A_{р}, м^2$	-	
11	Отапливаемый объем	$V_{от}$	30699	
12	Коэффициент остекленности фасада здания	f	0,42	
13	Показатель компактности здания	$K_{комп}$	0,29	
14	Общая площадь наружных ограждающих конструкций здания В том числе:	$A_{сумн}, м^2$	8770,2	
	фасадов	$A_{фас}, м^2$	6496,2	
	стен (тип1)	$A_{ст1}, м^2$	3702,3	
	стен (тип2)	$A_{ст2}, м^2$	1210,3	
	окон и балконных дверей	$A_{ок1}, м^2$	1570,6	

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

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

148/8-2021-ЭЭ.ТЧ

Лист

73

витражей	$A_{ок2}, M^2$	-	
фонарей	$A_{ок3}, M^2$	---	
окон лестнично-лифтовых узлов	$A_{ок4}, M^2$	59,2	
балконных дверей наружных переходов	$A_{дв}, M^2$	---	
входных дверей и ворот	$A_{дв}, M^2$	13	
покрытий (совмещенных)	$A_{пок 1}, M^2$	1137	
чердачных перекрытий (холодного чердака)	$A_{чердх}, M^2$	-	
перекрытий теплых чердаков	$A_{чердт}, M^2$	---	
перекрытий над техподпольями или над неотапливаемыми подвалами	$A_{цок1}, M^2$	---	
перекрытий над проездами и под эркерами	$A_{цок2}, M^2$	---	
пола в земле и пола по грунту (раздельно)	$A_{цок3}, M^2$	1137	

4. Теплотехнические показатели

№ п.п.	Наименование расчетных параметров	Обозначение параметра	Нормируемое значение показателя	Расчетное проектное значение показателя	Фактическое значение
15	Приведенное сопротивление теплопередаче наружных ограждений, в том числе:	$R_0^{np}, (M^2 \cdot ^\circ C) / Bt$			
	стен (тип1)	$R_0^{np}_{ст}, (M^2 \cdot ^\circ C) / Bt$	2,57	3,28	
	стен (тип2)	$R_0^{np}_{ст}, (M^2 \cdot ^\circ C) / Bt$	2,57	2,88	

Инов. N подл.	Подп. и дата	Взам. инв. N

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

148/8-2021-ЭЭ.ТЧ

Лист

74

окон и балконных дверей	$R_{0}^{np}_{ок1},$ ($m^2 \cdot ^\circ C$)/Вт	0,58	0,66	
витражей	$R_{0}^{np}_{ок2},$ ($m^2 \cdot ^\circ C$)/Вт	-	-	
фонарей	$R_{0}^{np}_{ок3},$ ($m^2 \cdot ^\circ C$)/Вт	---	---	
входных дверей и ворот	$R_{0}^{np}_{дв},$ ($m^2 \cdot ^\circ C$)/Вт	0,67	0,67	
покрытий (совмещенных)	$R_{0}^{np}_{пок},$ ($m^2 \cdot ^\circ C$)/Вт	3,87	4,16	
чердачных перекрытий (холодного чердака)	$R_{0}^{np}_{чердх},$ ($m^2 \cdot ^\circ C$)/Вт	-	-	
перекрытий теплых чердаков	$R_{0}^{np}_{чердт},$ ($m^2 \cdot ^\circ C$)/Вт	---	---	
перекрытий над техподпольями или над неотапливаемыми подвалами	$R_{0}^{np}_{пок1},$ ($m^2 \cdot ^\circ C$)/Вт	---	---	
перекрытий над проездами и под эркерами	$R_{0}^{np}_{пок2},$ ($m^2 \cdot ^\circ C$)/Вт	---	---	
стен в земле и пола по грунту	$R_{0}^{np}_{пок3},$ ($m^2 \cdot ^\circ C$)/Вт	-	3,96	

5. Показатели вспомогательные

№ п.п.	Наименование расчетных параметров	Обозначение параметра	Нормируемое значение показателя	Расчетное проектное значение показателя
16	Общий коэффициент теплопередачи здания	$K_{общ},$ Вт/($m^2 \cdot ^\circ C$)	---	0,73
17	Средняя кратность воздухообмена здания за отопительный период при удельной норме воздухообмена	$n_{в},$ ч ⁻¹	---	0,543
18	Удельные бытовые тепловыделения в здании	$q_{быт},$ Вт/м ²	---	13

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

Лист	№ док.	Подпись	Дата
------	--------	---------	------

148/8-2021-ЭЭ.ТЧ

19	Тарифная цена тепловой энергии для проектируемого здания	$C_{\text{тепл}}$, руб/кВт·ч	---	---
----	--	-------------------------------	-----	-----

6. Удельные характеристики

№ п.п.	Наименование расчетных параметров	Обозначение параметра	Нормируемое значение показателя	Расчетное проектное значение показателя
20	Удельная теплозащитная характеристика здания	$k_{\text{об}}$, Вт/(м ³ ·°С)	0,192	0,153
21	Удельная вентиляционная характеристика здания	$k_{\text{вент}}$, Вт/(м ³ ·°С)	---	0,167
22	Удельная характеристика бытовых тепловыделений здания	$k_{\text{быт}}$, Вт/(м ³ ·°С)	---	0,083
23	Удельная характеристика теплопоступлений в здание от солнечной радиации	$k_{\text{рад}}$, Вт/(м ³ ·°С)	---	0,015

7. Коэффициенты

№ п.п.	Наименование расчетных параметров	Обозначение параметра	Нормативное значение показателя
26	Коэффициент эффективности рекуператора	$k_{\text{эф}}$	0

8. Комплексные показатели расхода тепловой энергии

№ п.п.	Наименование расчетных параметров	Обозначение параметра и единица измерения	Значение показателя
29	Расчетная удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период	$q_{\text{от}}^P$, Вт/(м ³ ·°С)	0,251
30	Нормируемая удельная характеристика расхода	$q_{\text{от}}^{\text{TP}}$, Вт/(м ³ ·°С)	0,255

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

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

148/8-2021-ЭЭ.ТЧ

Лист

76

	тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период		
31	Класс энергосбережения		С нормальный
32	Соответствует ли проект здания нормативному требованию по теплозащите		Да

9. Энергетические нагрузки здания

№ п.п.	Наименование расчетных параметров	Обозначение параметра	Значение показателя
33	Удельный расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период	q , кВт·ч/(м ³ ·год)	12,2
		кВт·ч/(м ² ·год)	46,2
34	Расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период	$Q_{от}^{год}$, кВт·ч/год	616812
35	Общие теплотери здания за отопительный период	$Q_{общ}^{год}$, кВт·ч/год	787366

Инов. N подл.	Подп. и дата	Взам. инв. N

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

148/8-2021-ЭЭ.ТЧ

Лист

77

Жилой Дом №4 (секции 4.1, 4.2, 4.3)

Расчет энергетических показателей здания

1. Расчетную удельную характеристику расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания, $q_{от}^P$, Вт/(м³·°C) следует определять по формуле (Г.1) приложения Г СП 50.13330.2012 (с изменением №1):

$$q_{от}^P = k_{об} + k_{вент} - \beta_{КПИ} (k_{быт} + k_{рад}),$$

$k_{об}$ - удельная теплозащитная характеристика здания, Вт/(м³·°C), определяется в соответствии с приложением Ж, СП 50.13330.2012(с изменением №1);

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

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

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

$\beta_{КПИ}$ - коэффициент полезного использования теплопоступлений, определяемый по формуле (Г1.а) СП 50.13330.2012 (с изменением №1):

$$\beta_{КПИ} = K_{рег} / (1 + 0,5 \cdot n_v)$$

$$\beta_{КПИ} = K_{рег} / (1 + 0,5 \cdot n_v) = 0,9 / (1 + 0,5 \cdot 0,524) = 0,713$$

здесь $K_{рег}$ - коэффициент эффективности регулирования подачи теплоты в системах отопления, рекомендуемые значения:

$K_{рег} = 0,9$ - в системе отопления с местными терморегуляторами и центральным авторегулированием на вводе.

n_v - средняя кратность воздухообмена здания за отопительный период, ч⁻¹,

2. Удельная теплозащитная характеристика здания:

$$k_{об} = 1 / V_{от} \sum (n_{t,i} \cdot A_{ф,i} / R_{o,i}^{пр}) = 1/42060,6 \cdot (5348/2,57 + 1605,8/2,88 + 2004,3/0,66 + 24,4/0,67 + 1557,8/7,3 + 1557,8/4,16) = 0,15 \text{ Вт/(м}^3 \cdot \text{°C)}$$

где $R_{o,i}^{пр}$ - приведенное сопротивление теплопередаче i -го фрагмента теплозащитной оболочки здания, (м²·°C)/Вт;

$A_{ф,i}$ - площадь соответствующего фрагмента теплозащитной оболочки здания, м²;

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

$n_{t,i}$ - коэффициент, учитывающий отличие внутренней или наружной температуры

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

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

у конструкции от принятых в расчете ГСОП, определяется по формуле (5.3) СП 50.13330.2012.

Детали расчета сведены в таблицу:

Наименование фрагмента	$n_{t,i}$	$A_{\phi,i}, \text{м}^2$	$R_{o,i}^{np} / (\text{м}^2 \cdot \text{°C}) / \text{Вт}$	$n_{t,i} A_{\phi,i} / R_{o,i}^{np} / \text{Вт} / \text{°C}$	%
Стена (тип 1)	1	5348	2,57	2080,3	32,1
Стена (тип 2)	1	1605,8	2,88	557,5	8,6
Окна	1	2004,3	0,66	3036,8	46,9
Покрытие	1	1557,8	4,16	374,4	5,7
Двери	1	24,4	0,67	36,4	0,56
Полы по грунту	1	1557,8	4,1	379,9	5,87
Сумма	-	10540,3	-	6466,16	100

Нормируемое значение удельной теплозащитной характеристики здания определяется по ф.(5.5) СП 50.13330.2012:

$$k_{об}^{TP} = (0,16 + 10/\sqrt{V_{от}})/(0,00013 \cdot \text{ГСОП} + 0,61) = \\ = (0,16 + 10/\sqrt{42060,6})/(0,00013 \cdot 3340 + 0,61) = 0,208/1,04 = 0,2 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \cdot \text{°C})$$

Удельная теплозащитная характеристика меньше нормируемой величины, оболочка удовлетворяет нормативным требованиям.

Общий коэффициент теплопередачи здания, определяется по формуле (Ж.1):

$$K_{общ} = k_{об} / K_{комп} = 0,15 / 0,2 = 0,75 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C})$$

3. Удельную вентиляционную характеристику здания, $k_{вент}$, $\text{Вт}/(\text{м}^3 \cdot \text{°C})$, следует определять по формуле (Г.2) СП 50.13330.2012:

$$k_{вент} = 0,28 \cdot c \cdot (L_{вент} \cdot \rho_{вент}^{вент} \cdot n_{вент} (1 - k_{эф}) + G_{инф} n_{инф}) / (168 V_{от}) = \\ = 0,28 \cdot 1 \cdot (15602,4 \cdot 1,29 \cdot 168 \cdot (1-0) + 4071 \cdot 168) / (168 \cdot 42060,6) = 0,524 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \cdot \text{°C})$$

где c – удельная теплоемкость воздуха, равная $1,0 \text{ кДж}/(\text{кг} \cdot \text{°C})$;

$\rho_{вент}^{вент}$ – средняя плотность приточного воздуха за отопительный период, $\text{кг}/\text{м}^3$ (Г.3):

$$\rho_{вент}^{вент} = 353 / [273 + t_{от}] = 353 / [273 + (-0,1)] = 1,29 \text{ кг}/\text{м}^3$$

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

где $L_{\text{вент}}$ - количество приточного воздуха в здание при неорганизованном притоке либо нормируемое значение при механической вентиляции, $\text{м}^3/\text{ч}$, для жилых зданий с расчетной заселенностью квартир менее 20 м^2 общей площади на человека - $3A_{\text{ж}}$:

$$L_{\text{вент}} = 3 \cdot A_{\text{ж}} = 3 \cdot 5200,8 = 15602,4 \text{ м}^3/\text{ч}$$

$A_{\text{ж}}$ - для жилых зданий - площадь жилых помещений ($A_{\text{ж}}$), к которым относятся спальни, детские, гостиные, кабинеты, библиотеки, столовые, кухни-столовые, м^2 :

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

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

$V_{\text{от}}$ - отапливаемый объем здания, равный объему, ограниченному внутренними поверхностями наружных ограждений зданий, м^3 :

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

Средняя кратность воздухообмена здания за отопительный период $n_{\text{в}}$, ч^{-1} рассчитывается по суммарному воздухообмену за счет вентиляции и инфильтрации по формуле (Г.4):

$$n_{\text{в}} = [(L_{\text{вент}} n_{\text{вент}}) / 168 + (G_{\text{инф}} n_{\text{инф}}) / (168 \rho^{\text{вент}})] / (\beta_v V_{\text{от}}) = [(15602 \cdot 168) / 168 + (4071 \cdot 168) / (168 \cdot 1,29)] / (0,85 \cdot 42060,6) = 0,524 \text{ ч}^{-1}$$

Количество инфильтрующегося воздуха, поступающего в лестничную клетку жилого здания через неплотности заполнения проемов, полагая, что все они находятся на наветренной стороне, следует определять по формуле

$G_{\text{инф}}$ - количество воздуха, проходящее через ограждения в течение 1 ч, под действием средней разности давлений, $\text{кг}/\text{ч}$, находится по Г.4:

$$G_{\text{инф}} = (A_{\text{ок}} / R^{\text{тр}}_{\text{и,ок}}) (\Delta p / 10)^{2/3} + (A_{\text{дв}} / R^{\text{тр}}_{\text{и,дв}}) (\Delta p / 10)^{1/2} = (2004,3 / 0,67) (15,6 / 10)^{2/3} + (24,4 / 0,67) (15,6 / 10)^{1/2} = 4071 \text{ кг}/\text{ч},$$

где Δp - разность давлений воздуха на наружной и внутренней сторонах ограждений,

$$\Delta p = 0,28 \cdot H(\gamma_{\text{н}} - \gamma_{\text{в}}) + 0,03 \gamma_{\text{н}} (\nu)^2 = 0,28 \cdot 28 (13,63 - 11,9) + 0,03 \cdot 13,63 \cdot 5^2 = 15,6 \text{ Па}$$

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

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	148/8-2021-ЭЭ.ТЧ	Лист
							80

4. Удельную характеристику бытовых тепловыделений здания, $k_{\text{быт}}$, Вт/(м³ · °С), следует определять по формуле (Г.6):

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

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

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

$$k_{\text{быт}} = q_{\text{быт}} A_{\text{ж}} / V_{\text{от}} (t_{\text{в}} - t_{\text{от}}) = 13 \cdot 5200 / 42060,6 \cdot (20 - 0) = 0,08 \text{ Вт/(м}^3 \cdot \text{°С)}$$

5. Удельную характеристику тепlopоступлений в здание от солнечной радиации, $k_{\text{рад}}$, Вт/(м³ · °С), следует определять по формуле (Г.7)

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

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:

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

$$Q_{\text{рад}}^{\text{год}} = 0,8 \cdot 0,85 \cdot (101 \cdot 34,9 + 161 \cdot 845,8 + 161 \cdot 82,8 + 101 \cdot 952) = 169443,4 \text{ МДж/год}$$

$\tau_{1\text{ок}}$, $\tau_{1\text{фон}}$ - 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;

$\tau_{2\text{ок}}$, $\tau_{2\text{фон}}$ - 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;

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

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

$A_{фон}$ - 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 методике свода правил;

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

$$k_{рад} = 11,6 \cdot Q_{рад}^{год} / V_{от} \cdot ГСОП = 11,6 \cdot 169443,2 / 42060,6 \cdot 3340 = 0,013 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \cdot \text{°С}).$$

6. Расчетная удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период:

$$q_{от}^p = k_{об} + k_{вент} - \beta_{КПИ} (k_{быт} + k_{рад}) = 0,15 + 0,162 - 0,713 \cdot (0,08 + 0,0139) = 0,244 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \cdot \text{°С}).$$

$$\beta_h = K_{рег} / (1 + 0,5n_{вент}) = 0,9 / (1 + 0,5 \cdot 0,524) = 0,713$$

$K_{рег}$ – коэффициент полезного использования теплоступлений.

Согласно таблице 14, СП 50.13330.2012 «Нормируемый удельный расход тепловой энергии на отопление здания», нормируемый удельный расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию жилого дома 9 этажей, равен 0,319 Вт/(м³ · °С).

Согласно приказу Министра России от 17.11.2017 №1550/пр «Об утверждении Требований энергетической эффективности зданий, строений, сооружений» (Зарегистрировано в Минюсте России 23.03.2018 № 50492) п.7:

Для вновь создаваемых зданий, строений, сооружений удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию уменьшается:

с 1 июля 2018 г. – на 20 процентов по отношению к удельной характеристике расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию (приложение №2 к настоящим Требованиям).

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

$$\Delta q_{от}^{TP} = 0,319 \cdot 0,8 = 0,255 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \cdot \text{°C}).$$

$$q_{от}^P \leq q_{от}^{TP},$$

$$0,224 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \cdot \text{°C}) < 0,255 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \cdot \text{°C})$$

$$\Delta q_{от} = ((q_{от}^P - q_{от}^{TP}) / q_{от}^{TP}) \cdot 100 = ((0,224 - 0,255) / 0,255) \cdot 100 = -4,4\%,$$

Отклонение расчетного удельного расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания $q_{от}^P$ составляет минус 4,4% от нормируемого $q_{от}^{TP}$.

Согласно таблице 15, СП50.13330.2012 «Классы энергосбережения жилых и общественных зданий», величина отклонения расчетного (фактического) значения удельной характеристики расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания от нормируемого, от -5 до +5 включительно относится к классу энергетической эффективности здания «С» – нормальный.

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

$$q = 0,024 \cdot \text{ГСОП} \cdot q_{от}^P, \text{ кВт} \cdot \text{ч}/(\text{м}^3 \cdot \text{год}), \quad (\text{Г.9})$$

$$q = 0,024 \cdot \text{ГСОП} \cdot q_{от}^P \cdot h, \text{ кВт} \cdot \text{ч}/(\text{м}^2 \cdot \text{год}), \quad (\text{Г.9а})$$

h - средняя высота этажа здания, м, равная

$$V_{от} / A_{от} = 42060,69 / 11198,7 = 3,75 \text{ м};$$

$A_{от}$ - сумма площадей этажей здания, измеренных в пределах внутренних поверхностей наружных стен, м², за исключением технических этажей и гаражей,

$$A_{от} = 8122,2 \text{ м}^2;$$

$$q = 0,024 \cdot \text{ГСОП} \cdot q_{от}^P = 0,024 \cdot 3340 \cdot 0,15 = 12 \text{ кВт} \cdot \text{ч}/(\text{м}^3 \cdot \text{год})$$

$$q = 0,024 \cdot \text{ГСОП} \cdot q_{от}^P \cdot h = 0,024 \cdot 3340 \cdot 0,15 \cdot 3,757 = 45 \text{ кВт} \cdot \text{ч}/(\text{м}^2 \cdot \text{год})$$

Расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период $Q_{от}^{год}$, кВт·ч/год, следует определять по формуле (Г.10):

$$Q_{от}^{год} = 0,024 \cdot \text{ГСОП} \cdot V_{от} \cdot q_{от}^P = 0,024 \cdot 3340 \cdot 42061 \cdot 0,244 = 822645 \text{ кВт} \cdot \text{ч}/\text{год}.$$

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					148/8-2021-ЭЭ.ТЧ	Лист
			Изм.	Кол.	Лист	№ док.		

Общие теплопотери здания за отопительный период $Q_{\text{общ}}^{\text{год}}$ кВт·ч/год, следует определять по формуле (Г.11):

$$Q_{\text{общ}}^{\text{год}} = 0,024 \cdot \text{ГСОП} \cdot V_{\text{от}} (k_{\text{об}} + k_{\text{вент}}) = 0,024 \cdot 3340 \cdot 42061 \cdot (0,15 + 0,162) = 1049503 \text{ кВт} \cdot \text{ч} / \text{год}$$

Заключение.

Все расчетные проектные показатели в части энергопотребления определены согласно указаниям СП 50.13330.2012 (с изменением №1) «Тепловая защита зданий» и приведены ниже в энергетическом паспорте здания, составленном по форме приложения «Д» СП 50.13330.2012 (с изменением №1).

В соответствии с указанным отклонением расчетного значения удельной характеристики расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания от нормативного значения, проектируемого объекта «Жилой комплекс, расположенный по адресу: Ростовская область, г. Батайск, ул.Комсомольская, 133»:

Секционный жилой дом №4 присваивается «С» – нормальный.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					Лист
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	148/8-2021-ЭЭ.ТЧ	

Энергетический паспорт здания -

Дом 4 (Секции 4.1,4.2,4.3)

1. Общая информация

Дата заполнения (число, м-ц, год)	30.04.2021г.
Адрес здания	г. Батайск, ул. Комсомольская, 135
Разработчик проекта	ООО «СКП» г. Ростов-на-Дону
Адрес и телефон разработчика	г. Ростов-на-Дону
Шифр проекта	148/8-2021-ЭЭ
Назначение здание, серия	Жилое
Этажность, количество секций	8,9 этажное
Количество квартир	216
Расчетное количество жителей или служащих	290
Размещение в застройке	Отдельно стоящее
Конструктивное решение	Многослойное

2. Расчетные условия

№ п.п.	Наименование расчетных параметров	Обозначение параметра	Единица измерения	Расчетное значение
1	Расчетная температура наружного воздуха	t_n	°С	-18
2	Средняя температура наружного воздуха за отопительный период	t_{om}	°С	8
3	Продолжительность отопительного периода	Z_{om}	сут	167

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

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

148/8-2021-ЭЭ.ТЧ

Лист

85

4	Градусо-сутки отопительного периода	ГСОП	°С·сут	3340
5	Расчетная температура внутреннего воздуха	$t_{в}$	°С	20
6	Расчетная температура теплого чердака	$t_{черд}$	°С	-
7	Расчетная температура техподполья	$t_{подп}$	°С	-

3. Геометрические показатели

№ п.п.	Наименование расчетных параметров	Обозначение параметра	Расчетное проектное значение показателя	Фактическое значение
8	Сумма площадей этажей здания	$A_{от}, м^2$	1020,2	
9	Площадь жилых помещений	$A_{ж}, м^2$	5200,8	
10	Расчетная площадь (общественных зданий)	$A_{р}, м^2$	11198,7	
11	Отапливаемый объем	$V_{от}$	42060,6	
12	Коэффициент остекленности фасада здания	f	0,37	
13	Показатель компактности здания	$K_{комп}$	0,29	
14	Общая площадь наружных ограждающих конструкций здания В том числе:	$A_{сумн}, м^2$	12099	
	фасадов	$A_{фас}, м^2$	8982,9	
	стен (тип1)	$A_{ст1}, м^2$	5348	
	стен (тип2)	$A_{ст2}, м^2$	1605,8	
	окон и балконных дверей	$A_{ок1}, м^2$	1570,6	

Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
---------------	--------------	--------------

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

вitraжей	$A_{ок2}, M^2$	-	
фонарей	$A_{ок3}, M^2$	---	
окон лестнично-лифтовых узлов	$A_{ок4}, M^2$	88,8	
балконных дверей наружных переходов	$A_{дв}, M^2$	---	
входных дверей и ворот	$A_{дв}, M^2$	24,4	
покрытий (совмещенных)	$A_{пок 1}, M^2$	1557,8	
чердачных перекрытий (холодного чердака)	$A_{чердх}, M^2$	-	
перекрытий теплых чердаков	$A_{чердт}, M^2$	---	
перекрытий над техподпольями или над неотапливаемыми подвалами	$A_{цок1}, M^2$	---	
перекрытий над проездами и под эркерами	$A_{цок2}, M^2$	---	
пола в земле и пола по грунту (раздельно)	$A_{цок3}, M^2$	1557,8	

4. Теплотехнические показатели

№ п.п.	Наименование расчетных параметров	Обозначение параметра	Нормируемое значение показателя	Расчетное проектное значение показателя	Фактическое значение
15	Приведенное сопротивление теплопередаче наружных ограждений, в том числе:	$R_0^{np}, (M^2 \cdot ^\circ C) / Bt$			
	стен (тип1)	$R_0^{np}_{ст}, (M^2 \cdot ^\circ C) / Bt$	2,57	3,28	
	стен (тип2)	$R_0^{np}_{ст}, (M^2 \cdot ^\circ C) / Bt$	2,57	2,88	

Инов. N подл.	Подп. и дата	Взам. инв. N

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

148/8-2021-ЭЭ.ТЧ

Лист

87

окон и балконных дверей	$R_{0}^{np}_{ок1},$ ($m^2 \cdot ^\circ C$)/Вт	0,58	0,66	
витражей	$R_{0}^{np}_{ок2},$ ($m^2 \cdot ^\circ C$)/Вт	-	-	
фонарей	$R_{0}^{np}_{ок3},$ ($m^2 \cdot ^\circ C$)/Вт	---	---	
входных дверей и ворот	$R_{0}^{np}_{дв},$ ($m^2 \cdot ^\circ C$)/Вт	0,67	0,67	
покрытий (совмещенных)	$R_{0}^{np}_{пок},$ ($m^2 \cdot ^\circ C$)/Вт	3,87	4,16	
чердачных перекрытий (холодного чердака)	$R_{0}^{np}_{чердх},$ ($m^2 \cdot ^\circ C$)/Вт	-	-	
перекрытий теплых чердаков	$R_{0}^{np}_{чердт},$ ($m^2 \cdot ^\circ C$)/Вт	---	---	
перекрытий над техподпольями или над неотапливаемы ми подвалами	$R_{0}^{np}_{пок1},$ ($m^2 \cdot ^\circ C$)/Вт	---	---	
перекрытий над проездами и под эркерами	$R_{0}^{np}_{пок2},$ ($m^2 \cdot ^\circ C$)/Вт	---	---	
стен в земле и пола по грунту	$R_{0}^{np}_{пок3},$ ($m^2 \cdot ^\circ C$)/Вт	-	3,96	

5. Показатели вспомогательные

№ п.п.	Наименование расчетных параметров	Обозначение параметра	Нормируемое значение показателя	Расчетное проектное значение показателя
16	Общий коэффициент теплопередачи здания	$K_{общ},$ Вт/($m^2 \cdot ^\circ C$)	---	0,75
17	Средняя кратность воздухообмена здания за отопительный период при удельной норме воздухообмена	$n_{в},$ ч ⁻¹	---	0,524
18	Удельные бытовые тепловыделения в здании	$q_{быт},$ Вт/ m^2	---	13

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

И:				
Лист	№ док.	Подпись	Дата	

148/8-2021-ЭЭ.ТЧ

Лист
88

19	Тарифная цена тепловой энергии для проектируемого здания	$C_{\text{тепл}}$, руб/кВт·ч	---	---
----	--	-------------------------------	-----	-----

6. Удельные характеристики

№ п.п.	Наименование расчетных параметров	Обозначение параметра	Нормируемое значение показателя	Расчетное проектное значение показателя
20	Удельная теплозащитная характеристика здания	$k_{\text{об}}$, Вт/(м ³ ·°С)	0,192	0,15
21	Удельная вентиляционная характеристика здания	$k_{\text{вент}}$, Вт/(м ³ ·°С)	---	0,162
22	Удельная характеристика бытовых тепловыделений здания	$k_{\text{быт}}$, Вт/(м ³ ·°С)	---	0,08
23	Удельная характеристика тепlopоступлений в здание от солнечной радиации	$k_{\text{рад}}$, Вт/(м ³ ·°С)	---	0,013

7. Коэффициенты

№ п.п.	Наименование расчетных параметров	Обозначение параметра	Нормативное значение показателя
26	Коэффициент эффективности рекуператора	$k_{\text{эф}}$	0

8. Комплексные показатели расхода тепловой энергии

№ п.п.	Наименование расчетных параметров	Обозначение параметра и единица измерения	Значение показателя
29	Расчетная удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период	$q_{\text{от}}^p$, Вт/(м ³ ·°С)	0,244
30	Нормируемая удельная характеристика расхода	$q_{\text{от}}^{\text{нр}}$, Вт/(м ³ ·°С)	0,255

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

	тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период		
31	Класс энергосбережения		С нормальный
32	Соответствует ли проект здания нормативному требованию по теплозащите		Да

9. Энергетические нагрузки здания

№ п.п.	Наименование расчетных параметров	Обозначение параметра	Значение показателя
33	Удельный расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период	q , кВт·ч/(м ³ ·год)	12
		кВт·ч/(м ² ·год)	45
34	Расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период	$Q_{от}^{год}$, кВт·ч/год	822645
35	Общие теплопотери здания за отопительный период	$Q_{общ}^{год}$, кВт·ч/год	1049503

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

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата