



Комплексная жилая застройка по адресу:
Московская область, Люберецкий район,
3-ий этап 2-ой подэтап строительства: жилой дом.

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

**Раздел 10(1). Мероприятия по обеспечению соблюдения
требований энергетической эффективности и
оснащенности приборами учета, используемых
энергетических ресурсов.**

Жилой дом.

Том 10(1)



АВАНГАРД

ООО «Авангард»

Комплексная жилая застройка по адресу:
Московская область, Люберецкий район,
3-й этап, 2-й подэтап строительства: жилой дом.

Проект

Раздел 10(1). «Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и оснащённости приборами учета, используемых энергетических ресурсов. Жилой дом.»

Том 10(1)

Главный инженер проекта



Коновалов Д.В.

Москва 2018г.

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Справка главного инженера проекта

Разработанная проектная документация соответствует действующим строительным, технологическим и санитарным нормам и правилам, предусматривает мероприятия, обеспечивающие конструктивную надежность, взрывопожарную и пожарную безопасность объекта, защиту населения и устойчивую работу объекта в чрезвычайных ситуациях, защиту окружающей природной среды при его эксплуатации.

Проектная документация выполнена в соответствии с исходными данными Заказчика, техническими условиями и требованиями, выполнение которых обеспечивает безопасную эксплуатацию здания.

Главный инженер проекта

Korea

Коновалов Д.В.

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

ИНВ. № подл.

АВАНГАРД

СОДЕРЖАНИЕ

Обозначение	Наименование	№ стр.	Примечание
МРН/03/19-П	Справка главного инженера проекта	7	
МРН/03/19-П-ЭЭ10(1).С	Содержание	8	
	Текстовая часть:		
МРН/03/19-П-ЭЭ10(1).ПЗ	Пояснительная записка	9-70	

Согласовано			

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

						Комплексная жилая застройка по адресу: Московская область, Люберецкий район, 3-й этап, 2-й подэтап строительства: жилой дом.					
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Жилой дом			Стадия	Лист	Листов
ГИП		Коновалов			03.18				П	1	
Разработал		Хрупов			03.18	Содержание					
Проверил		Коновалов			03.18						
Н. контр.		Шибеев			03.18						

Оглавление

1.1. Общая часть	3
1.2. Архитектурно-строительные решения.....	4
1.3. Решения по системам инженерного оборудования, обеспечивающие эффективное использование энергии.....	5
1.3.1. Сведения об источниках энергетических ресурсов, их характеристиках (в соответствии с техническими условиями), о параметрах энергоносителей, требованиях к надежности и качеству поставляемых энергетических ресурсов.....	5
1.3.2. Индивидуальный тепловой пункт.....	5
1.3.3. Отопление.....	7
1.3.4. Вентиляция.....	8
1.4. Решения по системе электроснабжения.....	9
1.5. Решение по водоснабжению.....	13
1.6. Сведения об инженерных сетях и источниках обеспечения строительной площадки водой, электроэнергией, тепловой энергией.....	15
1.7. Мероприятия по обеспечению соблюдения установленных требований энергетической эффективности.....	15
1.8. Описание мест расположения приборов учета используемых энергетических ресурсов, устройств сбора и передачи данных от таких приборов.....	16
1.9. Перечень мероприятий по обеспечению соблюдения установленных требований энергетической эффективности.....	17
1.10. Показатели, характеризующие удельную величину расхода энергетических ресурсов.....	18
Удельные показатели расхода энергетических ресурсов	18
1.11. Требования к архитектурным, функционально-технологическим, конструктивным и инженерно-техническим решениям.....	18
Требования к архитектурным и иным решениям.....	18
1.12. Требования к отдельным элементам зданий, конструкциям зданий, строений и сооружений.....	18
Требования к отдельным элементам зданий	19
1.13 Иные требования	20
2. Расчетная часть. Обоснование выбора оптимальных решений.....	21
2.1. Расчет приведенного сопротивления теплопередачи ограждающих конструкций.....	24
2.2 Удельная теплозащитная характеристика здания.....	47
2.3 Удельный вес воздуха.....	48
2.4 Разность давлений на наружной и внутренней поверхностях ограждающих конструкций.....	49
2.5 Средняя кратность воздухообмена жилых помещений за отопительный период.....	49
2.6 Средняя кратность воздухообмена помещений ЛПУ за отопительный период.....	50
2.8. Удельная вентиляционная характеристика	51
2.9. Бытовые теплопоступления в течение отопительного периода.....	51
2.10. Удельная характеристика теплопоступлений в здание от солнечной радиации.....	52
2.11. Расчетная удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период.....	52
2.12. Расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный	

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
ГИП		Коновалов		<i>А.Коновалов</i>	03.18	Жилой дом	Стадия	Лист	Листов
							П	1	
Разработал		Хрупова		<i>ХН</i>	03.18		АВАНГАРД		
Проверил		Коновалов		<i>А.Коновалов</i>	03.18				
Н. контр.		Шибеев		<i>Шибеев</i>	03.18	Пояснительная записка.			

период.	53
2.13. Общие теплопотери здания за отопительный период	53
2.14. Удельный расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период	54
2.15. Потребность в тепловой энергии на горячее водоснабжение здания.....	54
2.15.1. Среднесуточный расход горячей воды	54
2.15.2. Среднечасовой расход тепловой энергии на горячее водоснабжение.....	54
2.15.3. Максимальный часовой расход тепловой энергии на горячее водоснабжение.....	55
2.15.4. Удельный расчетный расход тепловой энергии на горячее водоснабжение.....	55
2.15.5. Годовой расход тепловой энергии на горячее водоснабжение.....	55
2.15.6. Удельная энергоемкость системы горячего водоснабжения	56
2.16. Расчет электропотребления	56
2.16.1. Годовое электропотребление	56
2.16.2. Электропотребление за средние сутки.....	56
2.16.3. Удельное годовое электропотребление здания в целом.....	56
2.16.4. В том числе годовое электропотребление на искусственное освещение мест общего пользования	56
2.16.5. Годовое электропотребление на лифты	56
2.16.7. Годовое электропотребление на общедомовое оборудование.....	56
2.16.8. Удельное годовое электропотребление на искусственное освещение мест общего пользования и на перемещение лифтов.....	57
2.17. Удельное потребление энергии на отопление, вентиляцию, горячее водоснабжение, освещение и эксплуатацию общедомового инженерного оборудования.....	57
3. Заключение	57
3.1 Соответствие документации требованиям энергетической эффективности.....	57
3.2 Перечень требований энергетической эффективности	57
3.3 Сроки обеспечения требований энергетической эффективности.....	58
Энергетический паспорт здания	59
1 Общая информация	59
2 Расчетные условия.....	59
3 Показатели геометрические	59
4 Показатели теплотехнические	60
5 Показатели вспомогательные.....	61
6 Удельные характеристики.....	61
7 Коэффициенты.....	61
8 Комплексные показатели расхода тепловой энергии	62
9 Энергетические нагрузки здания.....	62
10 Класс энергетической эффективности.....	62

Введение

Настоящая работа связана с разработкой раздела «Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащенности зданий, строений и сооружений приборами учета используемых энергетических ресурсов» на строительство индивидуального 17-ти этажного шестисекционного жилого дома №19 со встроенными помещениями общественного назначения в составе проекта «Комплексная жилая застройка по адресу: «Московская область, Люберецкий район, 3-й этап, 2-ой подэтап строительства: жилой дом».

1.1. Общая часть

Раздел «Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащенности зданий, строений и сооружений приборами учета используемых энергетических ресурсов» выполнен на основании архитектурно – строительных чертежей, требований к содержанию раздела «Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащенности зданий, строений и сооружений приборами учета используемых энергетических ресурсов» и энергетического паспорта проекта, строительных норм и правил:

- Федеральный закон от 30.12.2009г. № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений»;
- Постановление Правительства РФ от 16.02.2008г. № 87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию»;
- Распоряжение Правительства РФ от 26.12.2014г. № 1521 «Об утверждении перечня национальных стандартов и сводов правил (частей таких стандартов и сводов правил), в результате применения которых на обязательной основе обеспечивается соблюдение требований Федерального закона «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений»;
- Постановление Правительства РФ от 25.01.2011г. № 18 «Об утверждении правил установления требований энергетической эффективности для зданий, строений и сооружений»;
- СП 230.1325800.2015 «Конструкции ограждающие зданий. Характеристики теплотехнических неоднородностей»;
- СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий»;
- СП 131.13330.2012 «Строительная климатология»;
- СП 23-101-2004 «Проектирование тепловой защиты зданий»;
- ТСН 23-304-99 г. Москвы (МГСН 2.01-99) «Энергосбережение в зданиях. Нормативы по теплозащите и тепловодоэлектроснабжению»;
- ГОСТ Р 54851-2011 «Конструкции строительные ограждающие неоднородные»;
- ГОСТ Р 21.1101-2013 «СПДС. Основные требования к проектной и рабочей документации»

Изм.	Кол.	Лист	Нодок	Подп	Дата

1.2. Архитектурно-строительные решения.

Дом сформирован из пяти прямолинейных и одной угловой секции, как единый геометрический объем, имеет Г-образную форму в плане с общими габаритными размерами в осях 86,65х66,24м.

В доме запроектированы помещения, предназначенные для коммерческого использования в количестве 6-ти офисов, и 1-2-3-х комнатные квартиры. Общее количество квартир в здании – 522 шт.

В секциях № 1, 2, 3 первый этаж запроектирован жилым и предусматривает наличие сквозных проходов в соответствии с требованиями СП 4.13130.2013. В секциях № 4, 5, 6 расположены встроенные помещения общественного назначения (класса функциональной пожарной опасности Ф 4.3).

Для каждого встроенного помещения предусмотрено размещение входного тамбура, санузла и помещения уборочного инвентаря, оборудование мебелью и инвентарем производится арендаторами. Режим работы в одну смену, по 8 часов.

Вестибюльная группа каждой секции включает в себя следующие помещения: входной двойной тамбур, вестибюль, помещение консьержа, зона колясочной, с/у консьержа, лифтовой холл. Помещение уборочного инвентаря (ПУИ) расположено в секции №4.

Жилые этажи

Квартиры относятся ко II категории комфорта, запроектированы исходя из условий заселения их одной семьей. Площади и размещение жилых и подсобных помещений соответствует требованиям п. 5.7 СНиП СП 54.13330.2011.

Первый этаж секций №1-3 жилой, включает в себя следующий состав квартир:

- в 1 секции - 3-1-1;
- во 2, 3 секции - 2-2-3;

Каждый этаж, начиная со второго, имеет одинаковый набор квартир:

- в 1 секции - 2-1-1-1-1-1;
- во 2, 3 секции - 1-1-1-2-3;
- в 4 секции - 2-2-1-1-2;
- в 5 секции - 1-1-1-1-1-1-1;
- в 6 секции - 1-2-2-2.

Техническое подполье, расположенное под всем зданием, предназначено для размещения инженерных коммуникаций, а также технических помещений жилого дома: ИТП и насосной, расположенных под помещениями общественного назначения, а также электрощитовых жилого здания и встроенных помещений.

Технический чердак -"теплый", расположен над всей жилой частью для прокладки инженерных коммуникаций, а также является сборной камерой системы вентиляции с жилых этажей.

Ориентация жилых помещений обеспечивает нормативную инсоляцию всех квартир СанПиН 2.2.1/2.1.1.1076-01 не менее чем в одной комнате 1-2-комнатных квартир не менее 2 ч в день с 22 марта по 22 сентября;

Уровень естественного освещения помещений дома, удовлетворяет требованиям СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03.

Отношение площади световых проёмов к площади пола жилых комнат и кухни принято в пределах от 1:5.5 до 1:8 в соответствии с требованием СП 54.13330.2011. Естественное освещение имеют все жилые комнаты, кухни, лестничные клетки.

1.3. Решения по системам инженерного оборудования, обеспечивающие эффективное использование энергии.

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

1.3.2. Индивидуальный тепловой пункт.

Источником теплоснабжения систем теплопотребления является котельная.

Теплоноситель - перегретая вода с параметрами в отопительный период 130-70 °С (75-40°С в летний период).

Максимальная расчетная суммарная тепловая нагрузка ИТП в отопительный период составляет 1,934 Гкал/ч, в том числе:

- отопление жилой части $Q_{от.ж.} = 1,139$ Гкал/ч;
- отопление нежилрой части $Q_{от.н.ж.} = 0,037$ Гкал/ч;
- вентиляция нежилрой части $Q_{в.н.ж.} = 0,081$ Гкал/ч;
- ГВС жилая часть $Q_{гвс.ж.} = 0,644$ Гкал/ч;
- ГВС нежилрой части $Q_{гвс.н.ж.} = 0,033$ Гкал/ч;

Расчетная температура теплоносителя в системах теплопотребления:

- отопление 90 - 70 °С
- вентиляция 130 - 70 °С
- горячее водоснабжение 68 °С

ИТП располагается в помещении тех. подполья секции 1 на отм. -2.650 в осях 4с-10с / Ас-Вс.

В тепловом пункте предусматривается качественное регулирование отпуска тепла по отопительному графику в зависимости от температуры наружного воздуха.

Оборудование ИТП.

Присоединение системы отопления осуществляется по независимой схеме с установкой водоводяного пластинчатого теплообменника фирмы «Danfoss». К установке принимается 1 теплообменник с тепловой нагрузкой 115% нагрузки на отопление. Поверхность теплообменников подобрана с запасом 10%.

Параметры теплоносителя во внутреннем контуре систем отопления в холодный период при $t_{нар} = -25^{\circ}\text{C}$ - 90-70 °С.

Для циркуляции воды в системе отопления на обратном трубопроводе устанавливаются циркуляционные насосы с частотным регулированием TP 80-240/2 фирмы «Grundfos» $G=67,6$ м³/ч, $H=17$ м.в.ст, $P=5,5$ кВт (1 - рабочий, 1 – резервный).

Для компенсации температурного расширения воды в системе отопления и поддержания заданного давления в помещении ИТП устанавливается два расширительных мембранных бака закрытого типа G1000 фирмы "Reflex" объемом 1000 л каждый.

Для регулирования температуры теплоносителя систем отопления по температурному графику в зависимости от температуры наружного воздуха на подающем трубопроводе теплосети перед теплообменниками отопления устанавливается двухходовой регулирующий клапан VFM2 с электроприводом, производства фирмы «Danfoss».

Заполнение систем отопления осуществляется от обратного трубопровода теплосети. На подпиточном трубопроводе устанавливаются регулирующий клапан «после себя»

Подпитка системы отопления осуществляется с помощью соответствующего соленоидного клапана и насосов подпитки (рабочий/резервный) по сигналу датчика давления, установленного на обратном трубопроводе системы отопления. Когда давление в системе падает ниже уставки открытия, клапан открывается и включается рабочий насос до тех пор, пока давление не станет равно заданному. Для предотвращения затопления здания время подпитки ограничено. При превышении заданного времени подпитки клапан закрывается и выдается сигнал аварии.

Автоматизация ИТП должна обеспечивать:

а) регулирование расхода теплоты и поддержание заданной температуры воды в системах отопления в зависимости от температуры наружного воздуха;

б) регулирование расхода теплоты и поддержание заданной температуры воды в системах горячего водоснабжения;

в) автоматическую подпитку внутреннего контура системы отопления при падении давления в системе ниже величины $P = 5,4$ бар. Давление настройки предохранительного клапана $P=9,0$ бар.

г) для работы насосов предусмотреть:

- ручное и автоматическое управление;
- режим резервирования (выбор работы основного и резервного насосов);
- для насосов ГВС – режим работы всесезонный;
- для насосов отопления – режим работы в отопительный период;
- при выходе из строя основного насоса автоматически включается резервный.

Применяемые материалы.

Все трубопроводы, арматура и оборудование изолируются изоляционным материалом класса горючести НГ (негорючим).

Трубопроводы теплоснабжения выполняются из стальных бесшовных горячедеформированных труб по ГОСТ 8731-74, ГОСТ 8732-78; трубопроводы отопления – из электросварных труб группы В, термообработанные с техническими требованиями по ГОСТ 10705-80, сталь марки 10, 20. Трубопроводы холодной, горячей и циркуляционной горячей воды выполняются из оцинкованных труб по ГОСТ 3262-75*.

1.3.3. Отопление.

Система отопления жилой части - посекционная, вертикальная, однетрубная, с верхней разводкой магистралей.

В качестве отопительных приборов проектом предусмотрены:

- стальные панельные радиаторы с боковой подводкой PRADO;
- электрические конвекторы в машинных отделениях лифтов;
- лестничные клетки, вестибюли - стальные панельные радиаторы с боковой подводкой фирмы «PRADO»;

Отопление нежилых помещений общественного назначения – двухтрубная, горизонтальная, на каждое нежилое помещение свой отвод. Раскладку труб внутри нежилого помещения выполнить в стяжке пола, в гофротрубе.

В качестве отопительных приборов использовать напольные конвекторы производства Сантехпром типа «Стиль Авто В НП» КПНК с нижним подключением (в помещениях с витражами) и стальные радиаторы PRADO с нижним подключением и встроенным термостатическим вентилем (в помещениях с окнами).

Изм.	Кол.	Лист	Нодок	Подп	Дата

Кабельные линии систем противопожарной защиты, эвакуационного освещения, систем обнаружения пожара выполняются огнестойкими кабелями с медными жилами, не распространяющими горение при групповой прокладке по категории А с низким дымо- и газовыделением типа ВВГнг(А)-FRLS, согласно СП 6.13130.2013 прокладываются отдельно от других кабельных линий.

1.5. Решение по водоснабжению.

Источник водоснабжения.

Источником водоснабжения жилого дома являются проектируемые сети.

В жилом доме со встроенно-пристроенными нежилыми помещениями 1-го этажа принята однозонная объединенная система хозяйственно-питьевого и противопожарного водоснабжения.

Водоснабжение жилого дома предусматривается от двух вводов водопровода диаметром 100 мм каждый в помещении насосной станции на отм. – 2,660 (ур. ч. п.).

Оба ввода водопровода взаимозаменяемы, одновременно работающие и объединенные одним общим водосчетчиком, установленным в водомерном узле.

Жилой дом, оборудуется внутренними системами:

- водопровод хозяйственно-питьевой (B1);
- водопровод хозяйственно-питьевой воды для нежилых помещений (B1.1);
- водопровод противопожарный (B2).

В жилом доме принята однозонная объединенная система хозяйственно-питьевого и противопожарного водоснабжения.

Водоснабжение предусматривается с верхней разводкой. Подача воды на тех.этаж осуществляется по пожарным стоякам, от магистральных трубопроводов, проложенных в техническом подполье.

Оборудование системы водоснабжения, потребляющее воду, электрическую энергию:
параметры и режимы работы. Автоматизация системы водоснабжения.

Насосная установка хозяйственно-питьевого водоснабжения располагается в техподполье жилого дома в секции 6 в осях Ес-Вс/1с-4с на отм. -2,660 в помещении насосной станции.

Для обеспечения требуемого расхода (26,55 м³/час) воды и напора (76,35 м) для хозяйственно-питьевого водоснабжения принята комплектная автоматическая насосная установка (количество насосов в установке – 3шт. (2раб. +1рез.)).

В насосной станции установлена емкость мембранного типа $V=100$ л для поддержания давления в сети хозяйственно – питьевого водоснабжения при минимальном водоразборе.

Комплектная установка оснащается шкафом управления (ШУ). ШУ осуществляет автоматическое управление двигателями насосов для поддержания постоянного давления в выходном коллекторе насосной установки, несмотря на перепады расхода в хозяйственно-питьевом водопроводе и колебания давления на входе в установку.

ШУ обеспечивает защиту насосной установки в нештатных ситуациях, которые могут привести к выходу насосов из строя.

Насосная установка противопожарного водоснабжения располагается в техподполье жилого дома в секции 6 в осях Ес-Вс/1с-4с на отм. -2,660 в помещении насосной станции.

Исходя из расходов (43,14 м³/ч) и напора (Ннеобх. = 77,62 м) для нужд противопожарного водоснабжения, принята комплектная автоматическая насосная установка (количество насосов в установке – 2шт. (1раб.+1рез.) Время работы насосов – 3 часа.

Комплектная насосная установка помимо насосов с комплектом арматуры и аппаратуры согласно требованиям НПБ включает в себя шкаф управления пожарными насосами (ШУПН), имеющий сертификат пожарной безопасности. ШУПН обеспечивает необходимые переключения при пуске электродвигателей насосов, местное управление насосами при переходе в ручной режим, а также дистанционный и автоматический запуск пожарных насосов в автоматическом режиме. Кроме того, ШУПН обеспечивает автоматическое переключение с рабочего насоса на резервный в случае отказа основного насоса и с основного ввода питания на резервный в случае пропадания напряжения на основном вводе.

Дистанционное и автоматическое управление насосной установкой обеспечивается (УАПС). В случае пожара, команда на запуск пожарной насосной установки формируется автоматически: по срабатыванию реле давления, установленного на тех.этаже, при условии получения сигнала от кнопки в пожарном шкафу и срабатывании УОС-2К, установленных на пожарных кранах в соответствующем пожарном шкафу.

Электроснабжение насосной станции противопожарного водоснабжения, расположенной в техподполье жилого дома, предусматривается из электрощитовой, предназначенной для ИТП и насосной станции, от вводных панелей ВРУ.

ΓBC.

Снабжение потребителей жилого дома со встроенно-пристроенными нежилыми помещениями 1-го этажа, горячей водой предусматривается от ИТП.

Жилой дом, оборудуется внутренними системами:

- водопровод горячей воды (подающий) (Т3);
- водопровод горячей воды для нежилых помещений (подающий) (Т3.1);
- водопровод горячей воды (циркуляционный) (Т4);
- водопровод горячей воды для нежилых помещений (циркуляционный) (Т4.1).

Система горячего водоснабжения однозонная.

Система горячего водоснабжения жилого дома принята с верхней разводкой по тепловому тех.этажу, с циркуляцией по стоякам и магистралям и прокладкой циркуляционных стояков в шахтах санузлов до техподполья. Принята попутная схема, обеспечивающая всем циркуляционным контурам равномерное сопротивление.

Спецификация предполагаемого к применению изделий, материалов.

Магистральные горизонтальные трубопроводы (лежаки) и главные стояки систем хозяйственно-питьевого, противопожарного и горячего водопровода монтируются из стальных водогазопроводных оцинкованных труб по ГОСТ 3262-75, вертикальные стояки систем холодного и горячего водоснабжения из полипропиленовых труб по ТУ 2248-006-41989945-98.

Все трубопроводы изолируются от конденсации влаги с использованием изоляции типа «Energoflex»: магистрали по техподполью и тех.этажу - толщиной 20 мм, главные и квартирные стояки - толщиной 13 мм.

Сведения о потребности жилого дома в воде.

Расчетные расходы горячей воды по ИТП для жилого дома:

-общий расчетный расход горячей воды: 78,924 м³/сут; 12,319 м³/час; 4,745 л/с;
из них:

-расчетные расходы жилой части здания: 78,300 м³/сут; 11,714 м³/час; 4,382 л/с;

-расходы нежилых помещений 1-го этажа: 0,624 м³/сут; 0,605 м³/час; 0,363 л/с.

Расчетные расходы тепла на горячее водоснабжение по ИТП жилого дома:

Q_{общ} = 0,677 Гкал/час;

Q_{жил} = 0,644 Гкал/час;

Q_{нежил} = 0,033 Гкал/час.

Расчетные расходы воды на хоз/питьевые нужды выполнены согласно нормам и правилам СНиП 2.04.01-85*; Постановлению Главы Администрации МО №298-ПГ от 01.07.1996 г.

Согласно СП 10.13130.2009 максимальный расход воды на внутреннее пожаротушение из пожарных кранов составляет – 3 струи по 2,5 л/с;

общее водопотребление: - 181,234 м³/сут; 19,192 м³/час; 7,375 л/с;

холодной воды: -102,310 м³/сут; 7,918 м³/час; 3,284 л/с.

Суммарный расчётный хозяйственно-противопожарный расход равен:

q_{хоз.пж.} = q_{хоз.пит.} + q_{пж.} = 3,284 л/сек + 8,7 л/сек = 11,984 л/с.

Сведения о качестве воды.

Вода в проектируемых системах водоснабжения должна соответствовать требованиям СанПиН 2.1.4.1074-01. Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества.

Описание схемы прокладки наружного противопожарного водопровода.

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

1.7. Мероприятия по обеспечению соблюдения установленных требований энергетической эффективности.

- Применение малогабаритных разборных и высокоэффективных пластинчатых теплообменников;
- применение схемы автоматического регулирования температуры в местных системах по температуре наружного воздуха с контролем температуры обратной воды;
- установка контрольно-измерительных приборов в местах, позволяющих осуществлять контроль за работой теплообменного и насосного оборудования;
- наличие теплоизоляции трубопроводов, арматуры и оборудования систем теплоснабжения;
- коммерческий учет тепловой энергии и теплоносителя;
- использование обратной воды от подогревателей систем отопления в I степени подогревателей систем горячего водоснабжения;
- применение эффективных наружных ограждающих конструкций здания и заполнения световых проемов;
- регулирование температуры внутреннего воздуха в помещениях в отопительный

Изм.	Кол.	Лист	Подп.	Дата	

1.10. Показатели, характеризующие удельную величину расхода энергетических ресурсов

Показатели, характеризующие удельную величину расхода энергетических ресурсов в здании, строении и сооружении установлены действующими нормами и правилами.

Приведены показатели по СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003.

Удельные показатели расхода энергетических ресурсов

Показатель	Обозн.	Ед. изм	Значение	Документ	Пункт, табл., форм.
Удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания	$q_{от}$	Вт/(м ³ °C)	В зависимости от объема здания и ГСОП	СП 50.13330.2012	Таблица 14
Удельная теплозащитная характеристика здания	$K_{от}$	Вт/(м ³ *°C)	В зависимости от объема здания и ГСОП	СП 50.13330.2012	Формулы 5.5 или 5.6

1.11. Требования к архитектурным, функционально-технологическим, конструктивным и инженерно-техническим решениям

Требования к архитектурным, функционально-технологическим, конструктивным и инженерно-техническим решениям, влияющим на энергетическую эффективность зданий, строений и сооружений, установленные нормативными документами, приведены в таблице.

Требования к архитектурным и иным решениям

Показатель	Обозн.	Ед. изм	Значение	Документ	Пункт, табл., форм.
Коэффициент остекленности фасада здания	f	%	Не более 18% для жилых зданий, не более 25% для общественных зданий	по СП 50.13330.2012 рассчитывается, но не нормируется	п. 5.11
Показатель компактности здания	$K_{комп.}$		От 1,1 до 0,25 в зависимости от этажности	по СП 50.13330.2012 рассчитывается, но не нормируется	п. 5.14

1.12. Требования к отдельным элементам зданий, конструкциям зданий, строений и сооружений

Требования к отдельным элементам, конструкциям зданий, строений и сооружений и их свойствам, к используемым в зданиях, строениях и сооружениях устройствам и технологиям, а также к включаемым в проектную документацию и применяемым при строительстве, реконструкции и капитальном ремонте зданий, строений и сооружений технологиям и материалам, позволяющие исключить нерациональный расход энергетических ресурсов как в процессе строительства, реконструкции и капитального

ремонта зданий, строений и сооружений, так и в процессе их эксплуатации приведены в таблице.

Требования к отдельным элементам зданий

Показатель	Обозн.	Ед. изм	Значение	Документ	Пункт, табл., форм.
Нормируемое значение приведенного сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции	R_o^{np}	м2*град/Вт	В зависимости от типа здания, вида ограждающей конструкции и ГСОП	СП 50.13330.2012	п. 5.2, табл. 3
Коэффициент учета дополнительных теплопотерь системы отопления	β_h		В зависимости от типа здания от 1,05 до 1,13	СП 50.13330.2012	п. Г.1
Ограничение минимальной температуры и недопущению конденсации влаги на внутренней поверхности ограждающих конструкций в холодный период года		град	Температура внутренней поверхности ограждающей конструкции (за исключением вертикальных светопрозрачных конструкций) в зоне теплопроводных включений, в углах и оконных откосах, а также зенитных фонарей должна быть не ниже точки росы внутреннего воздуха при расчетной температуре наружного воздуха. Минимальная температура внутренней поверхности остекления вертикальных светопрозрачных конструкций зданий (кроме производственных) должна быть не ниже плюс 3 градуса, для производственных зданий - не ниже 0 градусов, а непрозрачных элементов окон - не ниже температуры точки росы внутреннего воздуха помещения, при расчетной температуре наружного воздуха	СП 50.13330.2012	п. 5.7
Воздухопроницаемость		м2*ч*	Сопротивление воздухопроницанию	СП	п. 7.1, табл. 9,

Изм.	Кол.	Лист	Подп.	Дата	

ограждающих конструкций	$R_u^{тр}$	Па/мг	ограждающих конструкций, за исключением заполнений световых проемов (окон, балконных дверей и фонарей), зданий и сооружений должно быть не менее нормируемого сопротивления воздухопроницанию по таблице 9. Сопротивление воздухопроницанию окон и балконных дверей жилых и общественных зданий, а также окон и фонарей производственных зданий должно быть не менее нормируемого сопротивления воздухопроницанию определяемого по формуле 7.5.	50.13330.201 2	формула а 7.5
Влажностное состояние ограждающих конструкций	R_n	м ² *ч* Па/мг	Сопротивление паропрооницанию ограждающей конструкции должно быть не менее наибольшего из требуемых сопротивлений паропрооницанию: из условия недопустимости накопления влаги в ограждающей конструкции за годовой период эксплуатации, из условия ограничения влаги в ограждающей конструкции за период с отрицательными средними месячными температурами наружного воздуха.	СП 50.13330.201 2	п. 8.1

1.13 Иные требования

Иные установленные требования к энергетической эффективности приведены в таблице.

Иные требования к энергетической эффективности

Показатель	Обозн.	Ед. изм	Значение	Документ	Пункт, табл., форм.
Показатель		%	Сравнение расчетного и	СП	Таблица

Изм.	Кол.	Лист	Подп.	Дата	

энергетической эффективности здания по СП 50.13330.2012			нормируемого значения удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию зданий за отопительный период	50.13330.2012	7
Класс энергосбережения здания по СП 50.13330.2012			Десять классов от А++ до Е. Проектирование зданий классов энергосбережения "D, E" не допускается.	СП 50.13330.2012	Таблица 15

2. Расчетная часть. Обоснование выбора оптимальных решений.

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 подтверждается приводимыми ниже расчетами.

Климатические характеристики района строительства

При теплотехнических расчетах климатические характеристики района строительства приняты согласно СП 131.13330.2012 и для Москвы имеют следующие значения:

средняя температура воздуха наиболее холодной пятидневки $t_n = -25\text{ }^{\circ}\text{C}$;

средняя температура воздуха отопительного периода $t_{от} = -2,2\text{ }^{\circ}\text{C}$;

продолжительность отопительного периода $z_{от} = 205$ суток.

Район проектируемого строительства в соответствии с приложением В СП 50.13330.2012 относится к зоне нормальной влажности.

Нормируемые значения приведенного сопротивления теплопередаче для жилого здания с внутренней температурой воздуха $+20\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Основными параметрами микроклимата в зданиях являются температура и относительная влажность внутреннего воздуха. Расчетная температура внутреннего воздуха для жилых помещений $20\text{ }^{\circ}\text{C}$, для помещений 1-го нежилого этажа $18\text{ }^{\circ}\text{C}$, для ЛЛУ $16\text{ }^{\circ}\text{C}$, относительная влажность $\varphi = 55\%$.

Влажностный режим помещений здания согласно таблице 1 СП 50.13330.2012 - нормальный. Условия эксплуатации ограждающих конструкций в соответствии с таблицей 2 СП 50.13330.2012 - Б.

На основании климатических характеристик района строительства и параметров микроклимата в здании рассчитывается величина градусо-суток отопительного периода.

Градусо-сутки отопительного периода

$$ГСОП = (t_n - t_{от}) \cdot z_{от} = (20 - (-2,2)) \cdot 205 = 4551\text{ }^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут}$$

где $t_{от}$, $z_{от}$ – средняя температура наружного воздуха, $^{\circ}\text{C}$, и продолжительность, сут/год, отопительного периода, принятые по СП 131.13330.2012 «Строительная климатология» для Москвы для периода со среднесуточной температурой наружного воздуха не более $8\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций принимается в зависимости от градусо-суток отопительного периода ГСОП региона строительства и определяется по таблице 3 СП 50.13330.2012.

Стены: $R_{w.req} = 2,993 \text{ м}^2 \text{°C/Вт.}$

Покрытие/перекрытие над проездом: $R_{c.req} = 4,476 \text{ м}^2 \text{°C/Вт.}$

Чердачное перекрытие: $R_{c.req} = 3,948 \text{ м}^2 \text{°C/Вт.}$

Перекрытие над неотапливаемым подвалом: $R_{c.req} = 3,948 \text{ м}^2 \text{°C/Вт.}$

(для 1 нежилого этажа ГСОП = 4141 °C·сут): $R_{c.req} = 2,749 \text{ м}^2 \text{°C/Вт.}$

Окна и балконные двери, витрины/витражи: $R_{o.req} = 0,491 \text{ м}^2 \text{°C/Вт}$

Т.к. средняя температура в помещении чердака (равная 17 °C, расчет температуры представлен ниже по уравнению «теплового баланса») отличается от принятой в расчете ГСОП, то базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче, определенное выше, умножается на коэффициент n_t , который рассчитывается по формуле

$$n_t = \frac{t_{в}^* - t_{от}^*}{t_{в} - t_{от}} = \frac{20 - 17}{20 + 2,2} = 0,135$$

где $t_{в}^*$, $t_{от}^*$ - средняя температура внутреннего и наружного воздуха для данного помещения, °C.

$$R_{o.тр} \text{ перекрытий чердачное} = 3,948 \cdot 0,135 = 0,533 \text{ м}^2 \text{°C/Вт}$$

Т.к. наружная температура в тех.подполье (равная +7,4 °C, расчет температуры представлен ниже по уравнению «теплового баланса») отличается от принятой в расчете ГСОП, то базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче, определенное выше, умножается на коэффициент n_t , который рассчитывается по формуле

$$n_t = \frac{t_{в}^* - t_{от}^*}{t_{в} - t_{от}} = \frac{20 - 7,4}{20 + 2,2} = 0,568 \text{ - для жилой части}$$

$$n_t = \frac{t_{в}^* - t_{от}^*}{t_{в} - t_{от}} = \frac{18 - 7,4}{18 + 2,2} = 0,525 \text{ - для общественной части}$$

где $t_{в}^*$, $t_{от}^*$ - средняя температура внутреннего и наружного воздуха для данного помещения, °C.

$$R_{o.тр} \text{ перекрытий над неот. подвалами} = 3,948 \cdot 0,568 = 2,24 \text{ м}^2 \text{°C/Вт} \text{ - для жилой части}$$

$$R_{o.тр} \text{ перекрытий над неот. подвалами} = 2,749 \cdot 0,525 = 1,44 \text{ м}^2 \text{°C/Вт} \text{ - для общественной части}$$

Нормируемое значение приведенного сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции

$$R_{o.норм} = R_{o.тр} \cdot m_p,$$

Изм.	Кол.	Лист	Подп.	Дата	

где m_p – коэффициент, учитывающий особенности региона строительства. В расчете принимается равным 1. Допускается снижение значения коэффициента m_p в случае, если при выполнении расчета удельной характеристики расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания выполняется требование п.10.1 СП 50.13330.2012. Значение коэффициента m_p при этом должно быть не менее 0,63 – для стен, 0,95 – для светопрозрачных конструкций, 0,8 – для остальных конструкций.

$$R_{o, \text{норм}p_{\text{стен}}} = R_{o, \text{тр}_{\text{стен}}} \cdot 0,63 = 2,993 \cdot 0,63 = 1,886 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$$

$$R_{o, \text{норм}p_{\text{перекрытие чердачное}}} = R_{o, \text{тр}_{\text{перекрытие чердачное}}} \cdot 0,8 = 0,533 \cdot 0,8 = 0,426 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$$

$R_{o, \text{норм}p_{\text{перекрытие над подвалом}}} = R_{o, \text{тр}_{\text{перекрытие над подвалом}}} \cdot 0,8 = 2,24 \cdot 0,8 = 1,79 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$ – для жилой части

$R_{o, \text{норм}p_{\text{перекрытие над подвалом}}} = R_{o, \text{тр}_{\text{перекрытие над подвалом}}} \cdot 0,8 = 1,44 \cdot 0,8 = 1,15 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$ – для общественной части

$$R_{o, \text{норм}p_{\text{окна}}} = R_{o, \text{тр}_{\text{окна}}} \cdot 0,95 = 0,491 \cdot 0,95 = 0,466 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$$

Согласно СП 50.13330.2012, нормируемое значение сопротивления теплопередаче наружных дверей должно быть не менее 0,6 нормируемого сопротивления стен здания, определяемого по формуле:

$$R_{o, \text{req}} = \frac{t_{\text{в}} - t_{\text{н}}}{\Delta t^{\text{н}} \cdot \alpha_{\text{в}}} = \frac{20 - (-25)}{4 \cdot 8,7} = 1,29 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$$

где:

$\Delta t^{\text{н}}$ - нормируемый температурный перепад между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции для жилых зданий

$\Delta t^{\text{н}} = 4^{\circ}\text{C}$ для стен;

$\alpha_{\text{в}}$ - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции.

Таким образом, нормируемое сопротивление теплопередаче наружных дверей:

$$R_{o, \text{req}} = 0,6 \cdot R_{o, \text{норм}p} = 0,6 \cdot 1,29 = 0,77 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$$

Входные двери : $R_{o, \text{req}} = 0,77 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$ (+20 °C), $R_{o, \text{req}} = 0,7 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$ (+16 °C).

Сопротивление теплопередаче ($\text{м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$) ограждающей конструкции:

$$R_o = r \cdot \left(\frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + \sum_s R_s + \frac{1}{\alpha_{\text{н}}} \right)$$

где:

$\sum_s R_s$ - термическое сопротивление слоя однородной части фрагмента ограждающей

конструкции, ($\text{м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$);

$\alpha_{\text{в}}$ - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, $\text{Вт/м}^2 \cdot \text{°C}$;

$\alpha_{\text{н}}$ - коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции, $\text{Вт/м}^2 \cdot \text{°C}$;

γ - коэффициент теплотехнической однородности ограждающей конструкции, учитывающий влияние стыков, откосов проемов, обрамляющих ребер, гибких связей и других теплопроводных включений.

Термическое сопротивление ($\text{м}^2 \text{ } ^\circ\text{C}$)/Вт слоя однородной части фрагмента ограждающей конструкции:

$$R_s = \frac{\delta_s}{\lambda_s}$$

где:

δ_s – толщина слоя, м;

λ_s - коэффициент теплопроводности материала слоя, Вт/(м·°C).

2.1. Расчет приведенного сопротивления теплопередачи ограждающих конструкций.

2.1.1. Наружные стены тип 1 (стены наружные несущие 3-17-го этажа).

Материал	δ , мм	λ , Вт/м·°C	γ , кг/м ³
■ стеновые блоки из ячеистых бетонов D500 ГОСТ 21520-89	200	0,135	500
■ минераловатная плита	100	0,04	40-50
■ монтажный зазор	20		
■ кирпич керамический лицевой пустотелый марки 150/50 ГОСТ 530-2012	120	0,52	1200

Коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности: $\alpha_{в} = 8,7 \text{ Вт/м}^2 \cdot ^\circ\text{C}$

Коэффициент теплоотдачи наружной поверхности: $\alpha_{н} = 23 \text{ Вт/м}^2 \cdot ^\circ\text{C}$

Коэффициент теплотехнической однородности: $\gamma = 0,584$

$$R_k = \frac{0,2}{0,135} + \frac{0,1}{0,04} + \frac{0,12}{0,52} = 4,212 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C/Вт.}$$

$$R_{\kappa} = \frac{1}{8,7} + 4,212 + \frac{1}{23} = 4,371 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C/Вт.}$$

$$R_0^r = 4,371 \times 0,584 = 2,553 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C/Вт} < R_{w,req} = 2,993 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C/Вт.}$$

В порядке добровольного применения

$$\geq R_{\min} = R_{w,req} \cdot 0,63 = 2,993 \cdot 0,63 = 1,886 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C/Вт}$$

Расчет коэффициента теплотехнической однородности по СП 230.1325800.2015.

Теплозащитные элементы для стен с отделкой клинкерной плиткой:

- 1) крепеж утеплителя (тарельчатый анкер);
- 2) сопряжение с плитой перекрытия;

Изм.	Кол.	Лист	Подп.	Дата	

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

$$q = \frac{Q_{om}^{год}}{A_{om}} = \frac{1865705}{30439} = 61,3 \text{ кВт} \cdot \text{ч} / (\text{м}^2 \cdot \text{год})$$

Удельный годовой расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания на 1 м² площади помещений, не относящихся к общему имуществу

$$q = \frac{Q_{om}^{год}}{A_{об} + A_{п.1эт}} = \frac{1865705}{21210,53 + 637,53} = 85,4 \text{ кВт} \cdot \text{ч} / (\text{м}^2 \cdot \text{год})$$

где $A_{об}$ – общая площадь квартир, м²;

$A_{п.1эт}$ – площадь нежилых помещений 1 этажа, м².

2.15. Потребность в тепловой энергии на горячее водоснабжение здания

2.15.1. Среднесуточный расход горячей воды

Средний за сутки отопительного периода расход горячей воды V_{hw} , м³/сут, определяется по формуле:

$$V_{hw} = g * m * 10^{-3}$$

где:

g – средний за отопительный период расход воды одним пользователем, л/сут;

m – число потребителей;

$$g = 0,1 \text{ м}^3/\text{сут} \quad m = 783 \text{ чел} - \text{жильцы}$$

$$g = 0,006 \text{ м}^3/\text{сут} \quad m = 104 \text{ чел} - \text{работники офисов}$$

$$V_{hw} = 0,1 * 783 + 0,006 * 104 = 78,9 \text{ м}^3/\text{сут}$$

2.15.2. Среднечасовой расход тепловой энергии на горячее водоснабжение

Среднечасовой расход тепловой энергии на горячее водоснабжение Q_{hw} , кВт, определяется по формуле:

$$Q_{hw} = \frac{V_{hw} (55 - t_c) (1 + K_{hl}) * \rho_w * C_w}{3,6 * 24}$$

где:

V_{hw} – среднесуточный расход горячей воды, м³/сут

t_c – температура холодной воды, принимаемая равной 5°C

K_{hl} – коэффициент, учитывающий потери теплоты трубопроводами систем горячего водоснабжения (табл. 5.1 МГСН 2.01-99)

ρ_w – плотность воды, 1 кг/л

C_w – удельная теплоемкость воды, равная 4,2 Дж/кг·°C

Изм.	Кол.	Лист	Подп.	Дата	

$$Q_{hw} = \frac{78,9 \cdot (55 - 5)(1 + 0,1) \cdot 1 \cdot 4,2}{3,6 \cdot 24} = 211 \text{ кВт}$$

2.15.3. Максимальный часовой расход тепловой энергии на горячее водоснабжение.

Максимальный часовой расход тепловой энергии на горячее водоснабжение $Q_{hw}^{\max}$, кВт, определяется по формуле:

$$Q_{hw}^{\max} = \frac{Q_{hw}(K_{hl} + K_h)}{1 + K_{hl}}$$

где:

K_h - коэффициент часовой неравномерности водопотребления, принимаемый по табл. 5.2 МГСН 2.01-99

$$Q_{hw}^{\max} = \frac{211(0,1 + 3,4)}{1 + 0,1} = 671,4 \text{ кВт.}$$

2.15.4. Удельный расчетный расход тепловой энергии на горячее водоснабжение.

Удельный расчетный расход тепловой энергии на горячее водоснабжение q_{hw} , Вт/м², определяется по формуле:

$$q_{hw} = \frac{Q_{hw}^{\max} \cdot 10^3}{A_{об} + A_{p.лsm}} = \frac{671,4 \cdot 10^3}{21210,53 + 637,53} = 30,7 \text{ Вт/м}^2$$

2.15.5. Годовой расход тепловой энергии на горячее водоснабжение

Годовой расход тепловой энергии на горячее водоснабжение с учетом выключения системы на ремонт Q_{hw}^y , кВт·ч, определяется по формуле:

$$Q_{hw}^y = \frac{24 \cdot Q_{hw}}{1 + K_{hl}} \cdot (344 \cdot K_{hl} + z_{hl} + \alpha(344 - z_{hl})(55 - t_{cs}) / (55 - t_c))$$

где:

z_{ht} - продолжительность отопительного периода 205 сут

α - коэффициент, учитывающий снижение уровня водозабора в летний период - 1

t_{cs} - температура холодной воды в летний период -15°C

344 - продолжительность пользования централизованным горячим водоснабжением в течение года, сут.

$$Q_{hw}^y = \frac{24 \cdot 211}{1 + 0,1} \cdot (344 \cdot 0,1 + 205 + 1(344 - 205)(55 - 15) / (55 - 5)) = 1614035 \text{ кВт·ч.}$$

Изм.	Кол.	Лист	Нодок	Подп	Дата