



ООО НПП «Донские технологии»

Реализованные проекты

Описание реализованных проектов, спроектированных и функционирующих согласно концепции Умного Энергоэффективного Энергосберегающего Экологически чистого Домостроения (УЭЭЭД)

Содержание

Пилотный проект Первый энергоэффективный дом в Ростовской области

Основные характеристики.....	3
Конструктив здания.....	4
Инжиниринговое оснащение.....	5
Тепловизионное обследование.....	6
Анализ тепловизионного обследования.....	9
Двухлетний мониторинг системы автономного теплоснабжения.....	10
Коэффициент теплопередачи здания.....	13

УЭЭЭД-1 Энергоэффективный дом класса «Премиум»

Основные характеристики.....	14
Конструктив здания.....	15
Инжиниринговое оснащение.....	16
Состав технологической системы.....	17
Тепловизионное обследование	18
Анализ тепловизионного обследования.....	19

УЭЭЭД-2 Энергоэффективный дом класса «Стандарт»

Основные характеристики.....	20
Конструктив здания.....	21
Инжиниринговое оснащение.....	22
Состав технологической системы.....	23
Тепловизионное обследование	24
Анализ тепловизионного обследования.....	25



Пилотный проект

Первый энергоэффективный дом в Ростовской области

3

Тип здания: жилое

Количество этажей: 1

Количество квартир: 2

Общая площадь: 180 м²

**Категория теплоэнергетической
эффективности здания:** повышенная

Класс энергетической эффективности: B

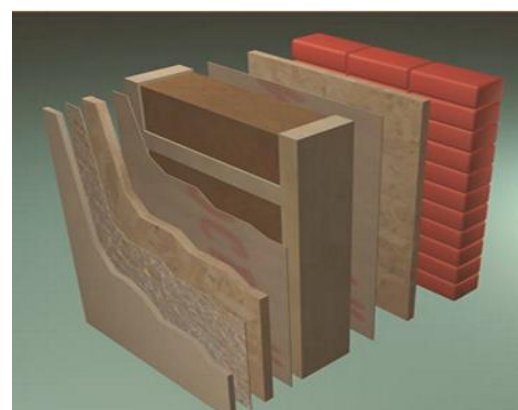


Адрес: Ростовская обл., Усть-Донецкий район,
х. Апаринский, ул. Атаманская, 2

Конструктив здания

Дом построен по канадской технологии.

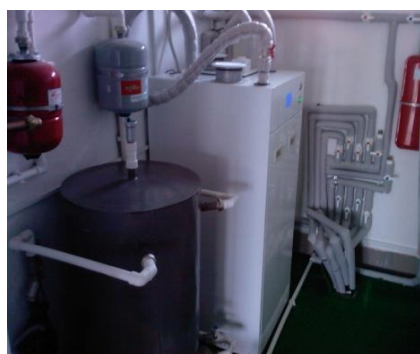
Стены дома обладают низкими тепловыми потерями за счет использования хорошо утепленных многослойных ограждающих конструкций.



Материал	Количество слоев, шт.	Толщина слоя, мм	Коэффициент теплопроводности, Вт/м ² ·К
Сосновый брус	1	100	0,15
Гипсокартон	1	12,5	0,15
Пенофол	1	5	0,038
ОСП	2	20	0,13
Ветрозащита	2	0,6	0,04
Минеральный утеплитель	1	100	0,038
Кирпич	1	120	0,41

Суммарное сопротивление теплопередаче 4,12 м²·К/Вт

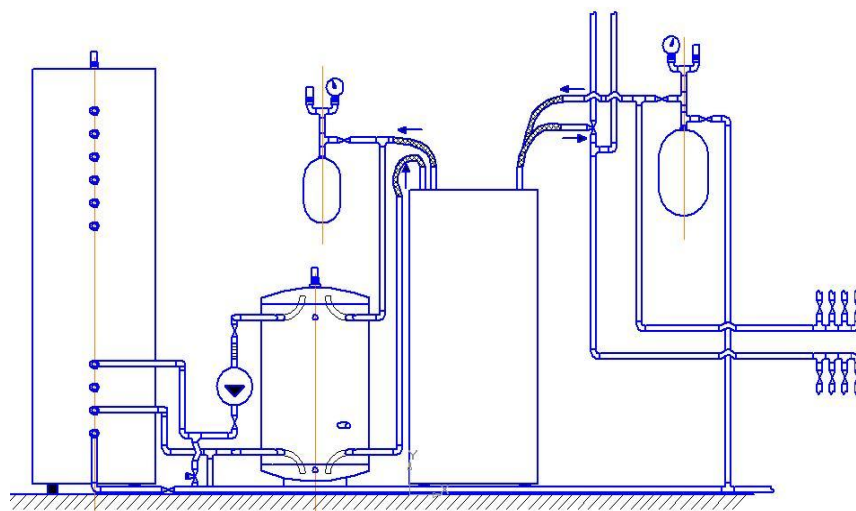
Инжиниринговое оснащение



Отопление и горячее водоснабжение реализованы на базе теплового насоса *Thoren 9* шведской фирмы *Thor* мощностью 10 кВт, использующего энергию земли, и солнечного коллектора *Vitosol 300T* немецкой фирмы *Viessmann* тепловой мощностью 2 кВт, использующего тепло солнца. Дополнительно здание получает тепло посредством системы рекуперативной вентиляции.

Для вентиляции здания применяется рекуперативная вентиляционная система *Mitsubishi*. Устройство использует тепло комнатного воздуха перед его выводением наружу для нагрева свежего воздуха, поступающего с улицы. В летний период происходит обратный процесс – установки охлаждают поступающий с улицы воздух, используя прохладный воздух из помещений.

Для освещения используются светодиодные лампы, которые работают совместно с датчиками движения. Дополнительно здание оснащено автоматизированной системой учета и архивации потребления электрической и тепловой энергии, холодной и горячей воды.



Тепловизионное обследование

В различные времена года проводилась тепловизионная съемка здания для выявления мест основных тепловых потерь, а также для получения общей картины распределения тепла по стенам и окнам здания.

Тепловизионная съемка проводилась в зимнее время при температурах воздуха от -20 до 0 °С, а также в осенне-весенний период при пасмурной погоде на рассвете, для того чтобы исключить влияние солнечных лучей на тепловизионную картину обследуемого объекта.

Первое обследование показало высокие тепловые потери через чердачное перекрытие, в следствии чего было произведено дополнительное утепление конструкции. Всего проведено 5 тепловизионных обследований.

Из анализа проведенной тепловизионной съемки следует, что основные теплотери здания идут через конструкцию окон и стеклопакет, а также через цоколь. Наибольшие теплотери происходят в местах примыкания цоколя к поверхности асфальта.

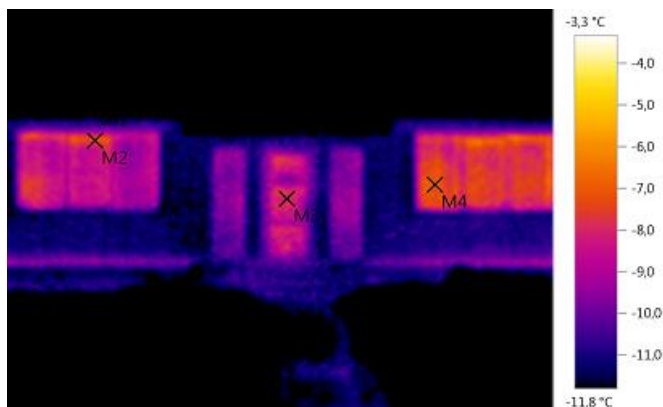
Также, для оценки эффективности реализованного проекта, была произведена тепловизионная съемка жилых зданий, построенных по традиционным технологиям – кирпичные стены и кирпичные стены обшитые сайдингом.

Результаты обследования, проведенного 15.02.2013 приведены ниже (см. страницы 6 и 7).

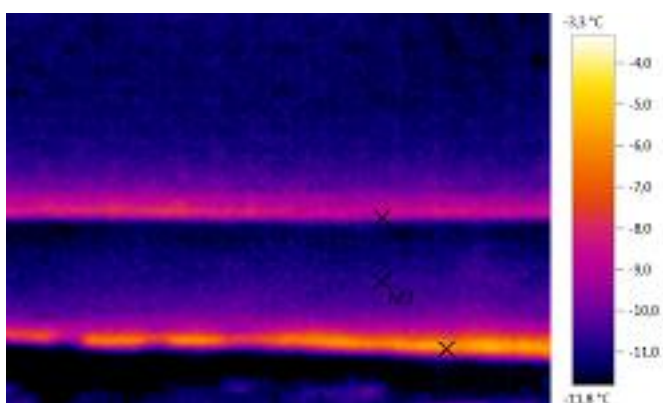
Пилотный проект

Первый энергоэффективный дом в Ростовской области

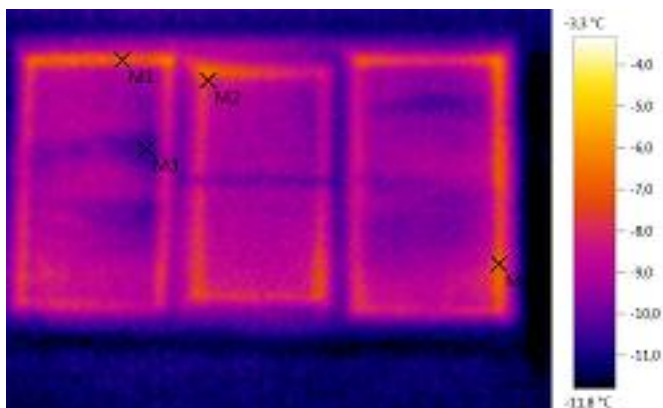
7



Фасад здания Энергоэффективного дома



Цоколь здания Энергоэффективного дома



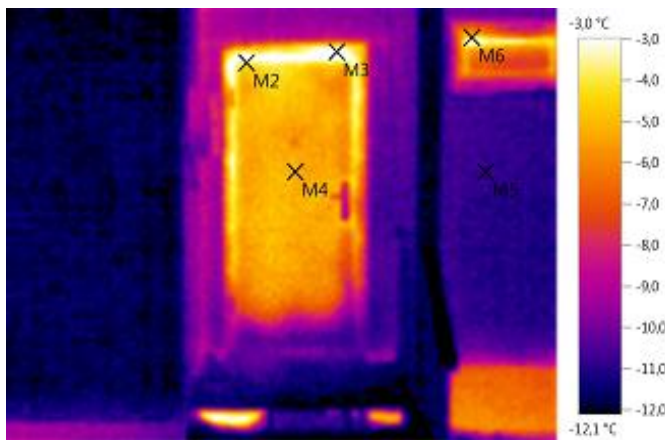
Окна южной стороны Энергоэффективного дома

Пилотный проект

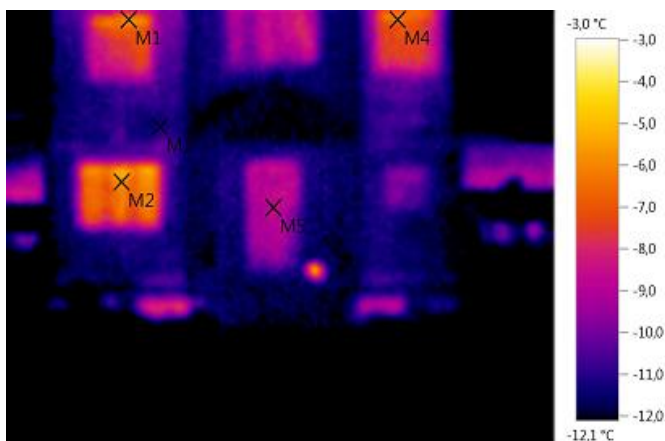
Первый энергоэффективный дом в Ростовской области



Фасад соседнего кирпичного дома



Входная дверь, окно и цоколь соседнего кирпичного дома



Фасад соседнего кирпичного дома, обшитого сайдингом

Анализ тепловизионного обследования

Температура в помещении установлена следующих значений:

- угловые комнаты +24 °С;
- остальные спальные комнаты +23 °С;
- кухни +22 °С;
- ванные комнаты +25 °С и +23 °С;
- общий коридор +16 °С;
- Чердачное пространство +4 °С.

Значения внутренних температур соответствуют СНиП 41-01-2003 "Отопление, вентиляция и кондиционирование".

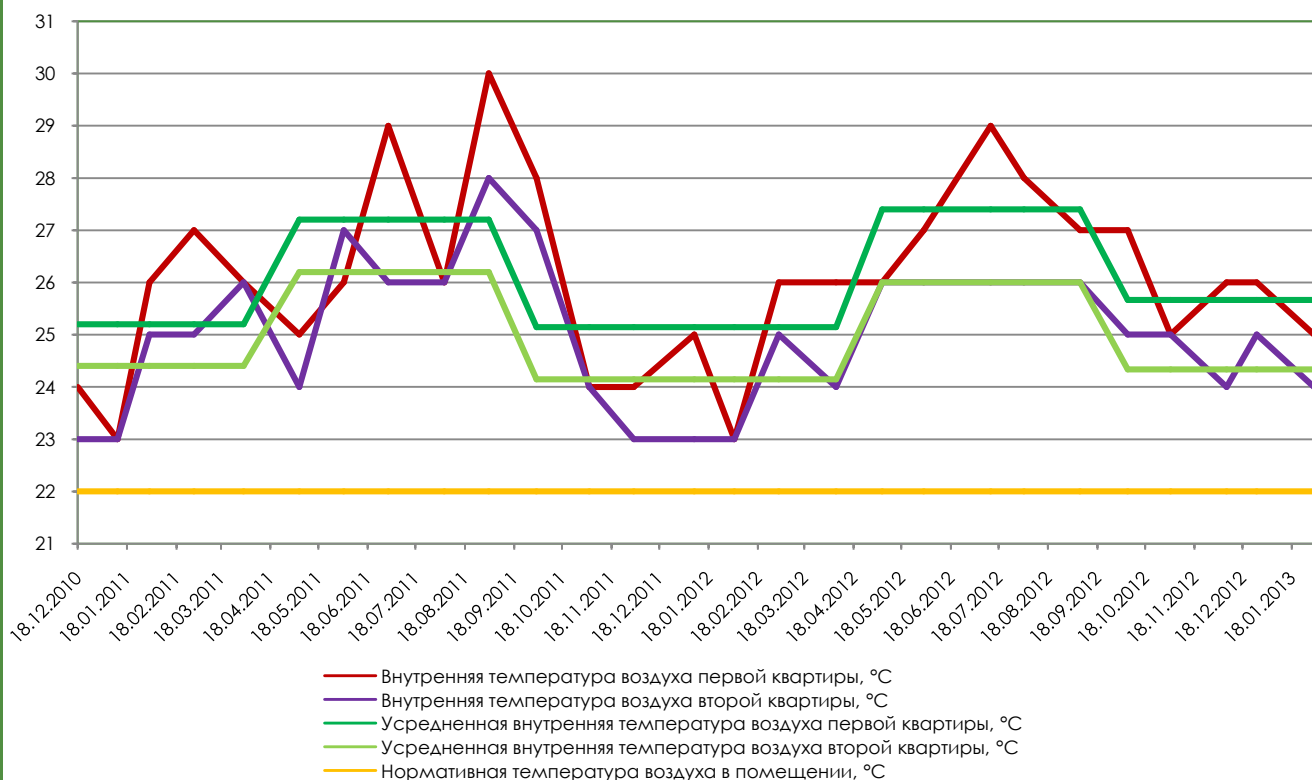
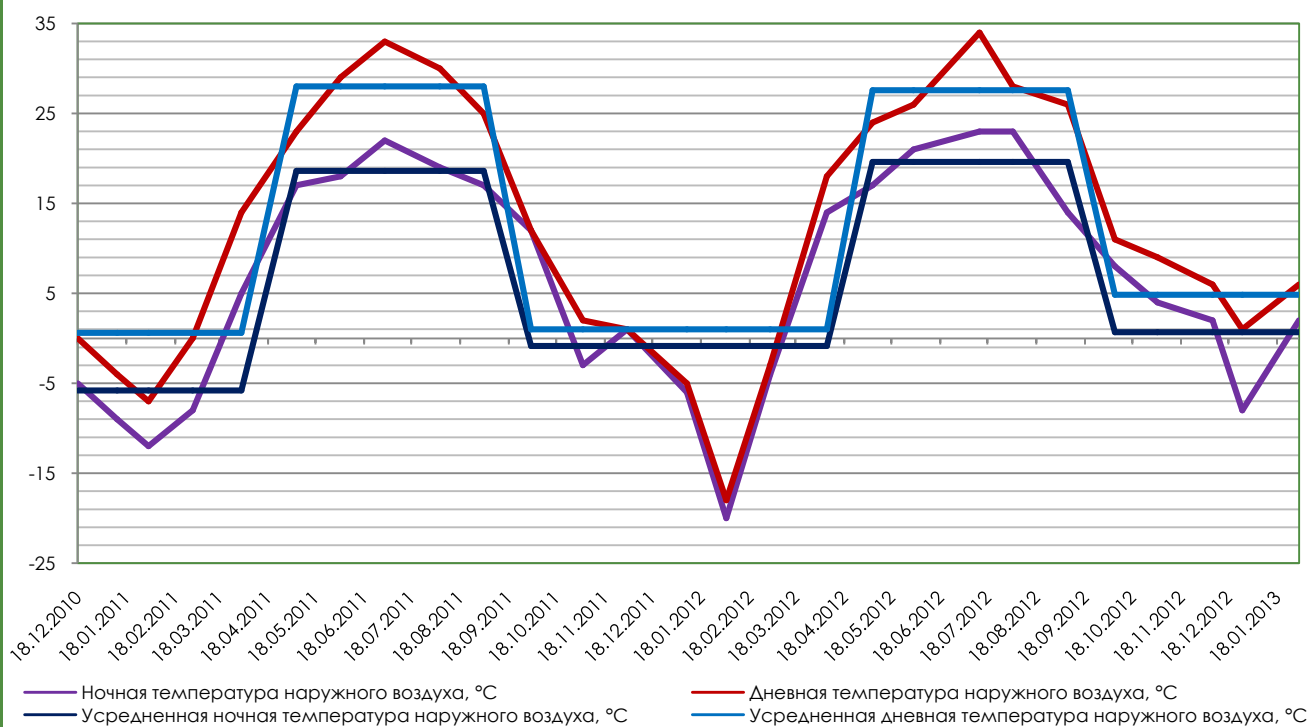
Сопротивление соответствуют СНиП 41-01-2003 "Отопление, вентиляция и кондиционирование". Сопротивление теплопередачи ограждающих конструкций равны (в скобках указаны допустимые значения СНиП 23-02-2003): стены - 5,1 (2,8) м²·°С /Вт, окна - 1,2 (0,45) м²·°С /Вт, крыша - 5,9 (4,2) м²·°С /Вт.

Суммарное теплопередачи 4,12 м²·°С /Вт при норме 2,8 м²·°С /Вт. сопротивление

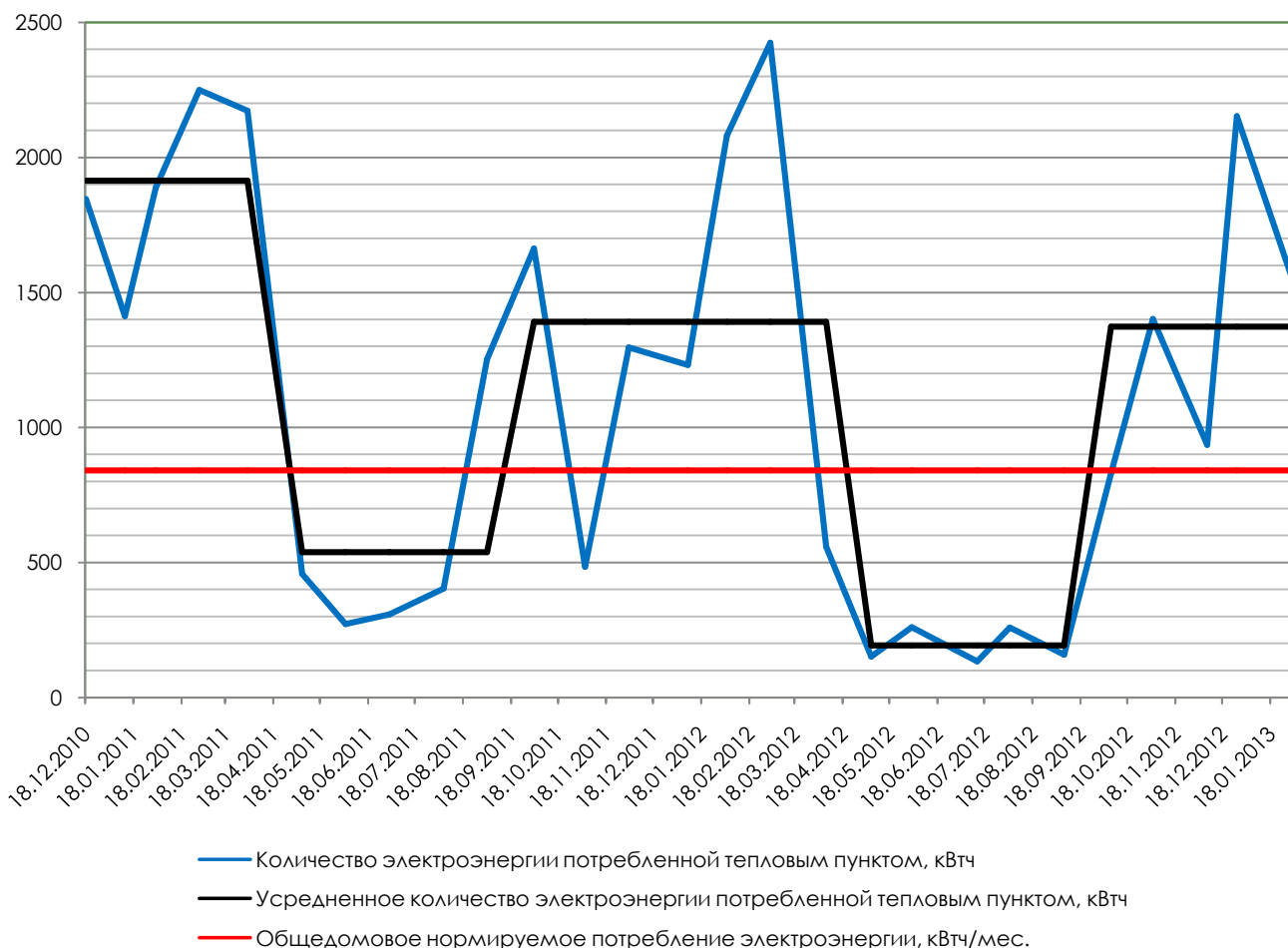
Дополнительно, при аналогичных внешних условиях, было произведено тепловизионное обследование домостроений, возведенных по традиционным технологиям: кирпичный дом (толщина кирпича - 380 мм) и кирпичный дом (толщина кирпича - 380 мм), обшитый виниловым сайдингом (толщина 1,5 мм).

Энергоэффективный дом по конструктивно-энергосберегающим характеристикам выигрывает перед домами традиционной технологии постройки.

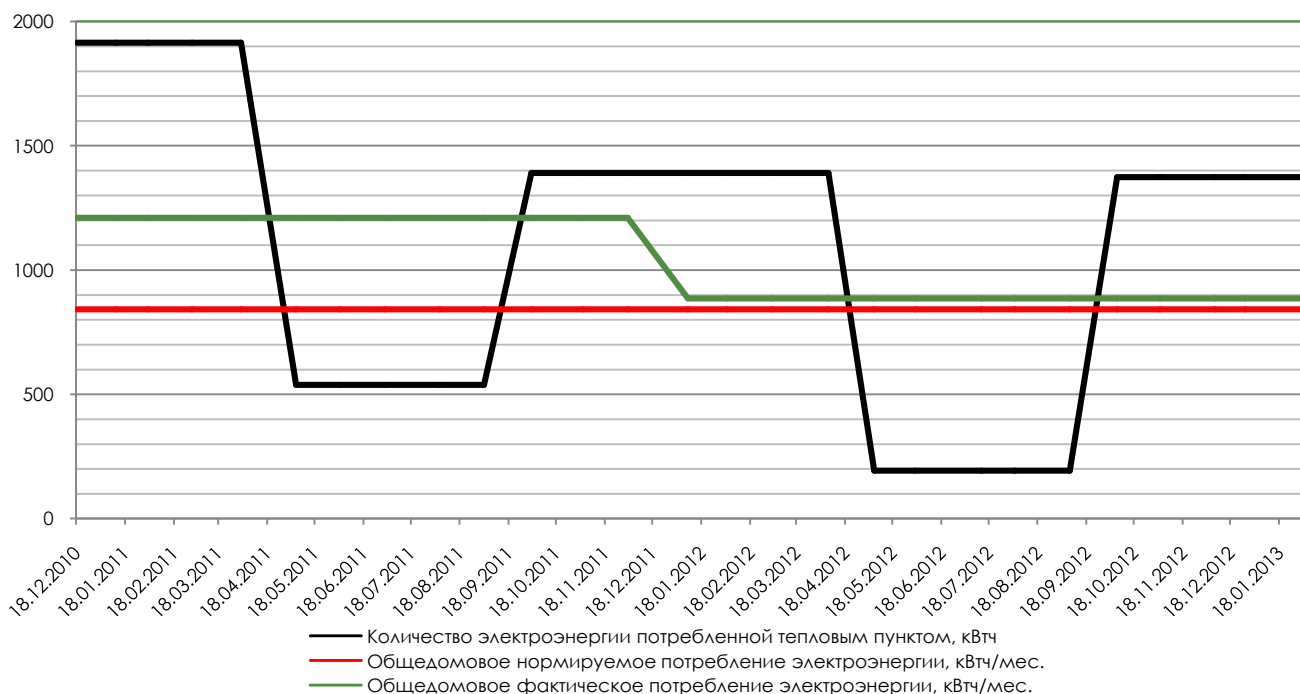
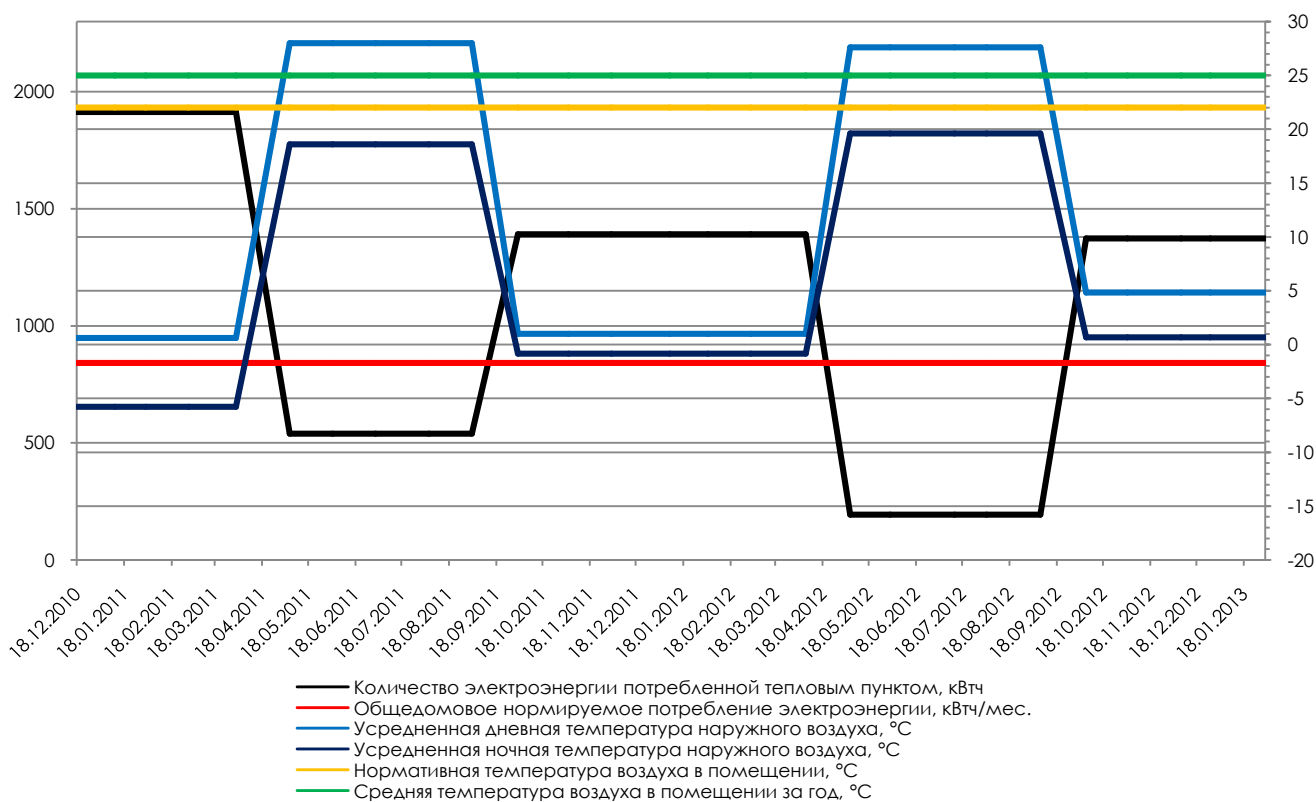
Двухлетний мониторинг системы автономного теплоснабжения



Двухлетний мониторинг системы автономного теплоснабжения



Двухлетний мониторинг системы автономного теплоснабжения



Коэффициент теплопередачи здания

В ходе мониторинга системы автономного теплоснабжения были получены следующие данные:

- температура наружного воздуха;
- температура внутри помещения;
- расход электроэнергии на систему отопления.

Имея данные по измеренным значениям расчетным путем в соответствии со СНиП 23-01-99 «Строительная климатология» был вычислен приведенный коэффициент ограждающих конструкций

Параметр	Значение
Недельное потребление электроэнергии тепловым пунктом (период 16.11.2012 – 23.11.2012), кВт·ч	281
Энергопотребление циркуляционных насосов (3 насоса по 40 ватт), кВт·ч	20
Электрическая энергия, потребленная тепловым насосом, кВт·ч	261
Фактические теплоступления в здание, кВт·ч	783
Общая площадь ограждающих конструкций, м ²	404,5
Температура внутри помещения, °С	27
Температура наружного воздуха, °С	-3
Приведенный (средний) коэффициент теплопередачи, Вт/м ² ·°С	0,36
Сопrotивление теплопередачи ограждающих конструкций, м ² ·°С/Вт	2,78

Тип здания: жилое

Количество этажей: 2

Общая площадь: 750 м²

**Категория теплоэнергетической
эффективности здания:** повышенная

Класс энергетической эффективности: А



Адрес: Ростовская обл., г. Новочеркасск,
пр-т Баклановский, 91 Е

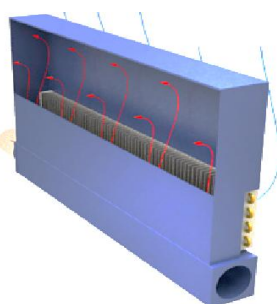
Конструктив здания

Высота потолка в жилых помещениях – 3,5 м, подвале – 2,4 м, чердачном пространстве – 2 м.

В качестве утеплителя стен и крыши для уменьшения трансмиссионных теплопотерь здания применены материалы с низкой теплопроводностью. Установленные окна и двери, имеют повышенную герметичность и "тепловую завесу". Инфильтрации наружного воздуха в них нет.

Элемент конструкции	Материал слоя	Толщина слоя, м	Коэффициент теплопроводности, Вт/м·К
Подвал			
Пол	Пенополистирол	0,05	0,041
	Цементная стяжка	0,01	0,93
	Мраморная плитка	0,009	2,91
Стена	Железобетон	0,4	1,7
	Рубероид	0,015	0,17
	Пенополистирол	0,05	0,041
Потолок	Железобетон	0,22	1,7
	Цементная стяжка	0,03	0,93
1-ый и 2-й этажи			
Стена	Термопанели	0,08	0,035
	Кирпич	0,37	0,87
	Пенополистирол	0,05	0,041
Потолок	Железобетон	0,22	1,7
	Цементная стяжка	0,03	0,93
Пол	Железобетон	0,22	1,7
	Цементная стяжка	0,03	0,93
Окна	Стекло	0,004	0,76
	Воздух	0,018	0,026
	Стекло	0,004	0,76
Чердак			
Стена	Термопанели	0,08	0,035
	Кирпич	0,37	0,87
	Пенополистирол	0,05	0,041
Крыша	Мин. вата	0,20	0,038
	ОСП	0,01	0,18
	Гибкая черепица	0,0038	0,037
Пол	Железобетон	0,22	1,7
	Цементная стяжка	0,03	0,93
Окна	Стекло	0,004	0,76
	Воздух	0,018	0,026
	Стекло	0,004	0,76

Инжиниринговое оснащение



Для отопления и горячего водоснабжения в проекте УЭЭЭД-1 применены 2 тепловых насоса: *SmartHeat Classic 016 BW HT* мощностью 16 кВт и *Viessmann Vitocal 200-G* мощностью 9 кВт. Также для отопления и ГВС используется наливной солнечный коллектор общей площадью 27 м². В качестве резервного источника теплоты установлен газовый котел *Viessmann Vitodens 100W* мощность 35 кВт. Для дополнительного подогрева используются эжекционные доводчики, совместно с работой приточно-вытяжной вентиляционной установки, они также используются и в режиме кондиционирования. В проекте реализована система автоматике, позволяющая вести учет и архивацию всех энергозатрат и энергопотреблений, также система контролирует и показывает, активно ли оборудование в данный момент.

В качестве **отопительных приборов** используется теплый пол из соображений использования низкотемпературного теплоносителя 25-35 °С, что дает возможность тепловым насосам работать с высоким коэффициентом преобразования. Также в проекте применены эжекционные доводчики, работающие совместно с приточно-вытяжной вентиляционной установкой, они так же используются и в режиме кондиционирования.

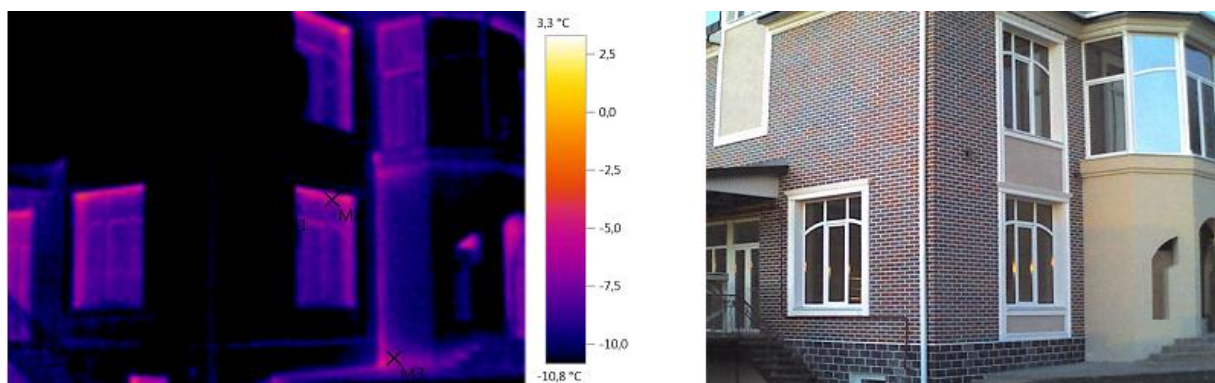
Система автоматического контроля и мониторинга всей инженерии, установленной в здании, выполняет функции автоматической регулировки приборов отопления (кондиционирования) и включает/выключает отдельные элементы системы энергоснабжения в зависимости от заданных приоритетов на работу того или иного оборудования. Регулирование отопительных приборов осуществляется с центральной панели, путем управления сервоприводом на соответствующем трехходовом клапане смесительного узла.

Состав технологической системы

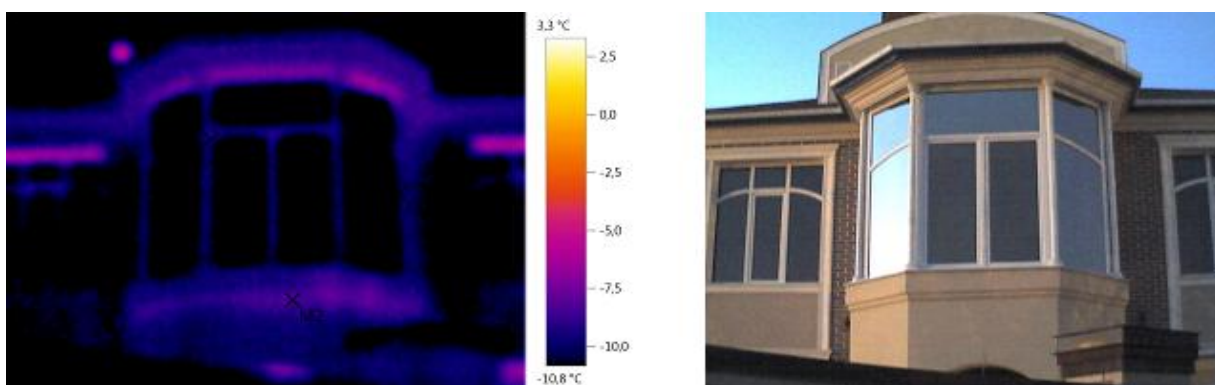
Наименование параметра	Значение
Тепловая мощность теплового насоса	15 кВт. Теплоаккумулятор 1 куб. м.
Общая тепловая мощность солнечных коллекторов	12 кВт. Теплоаккумулятор 1 куб. м.
Грунтовый теплообменник	Вертикальный, общая длина 250 м.
Тепловая мощность газового котла	5 -12 кВт. Работает на общий теплоаккумулятор
Общая электрическая мощность солнечных ФЭП	3 кВт (применение 3-х типов ФЭП)
Единая система отопления, вентиляции и кондиционирования на основе установок КЛИМАТ	Система теплого пола. Воздушное отопление на базе эжекционных доводчиков. Пассивное кондиционирование.
Система горячего водоснабжения	С рециркуляцией
Возможность работы систем от накопительных емкостей	5 дней, при отключенной системе вентиляции
Электросеть. Подведенная электрическая мощность – 15 кВт, 380В, 50Гц	Вырабатываемая электрическая мощность: 1,2 - 15 кВт (в зависимости от погодных условий)
Управление электроснабжением. Интеллектуальное, с приоритетом потреблением от ФЭП и возможностью её возврата с сеть	Автоматизация управления технологическими параметрами, учета выработки и потребления энергии по категориям потребителей, система удаленного доступа
Управление освещением	Раздельное по группам
Системы защиты от несчастных случаев	Система пожарной безопасности, охранной сигнализации, защиты от утечки газа

Тепловизионное обследование

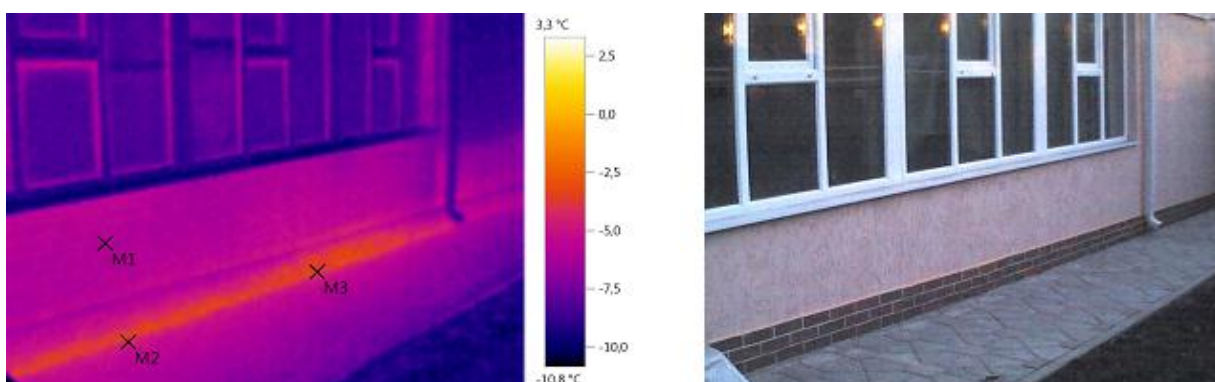
В различные времена года проводилась тепловизионная съемка здания для выявления мест основных тепловых потерь, а также для получения общей картины распределения тепла по стенам и окнам здания.



Стены здания



Балкон здания



Примыкание цоколя к тротуарной плитке

Анализ тепловизионного обследования

Тепловизионная съемка показала, что здание полностью удовлетворяет критериям энергоэффективности класса А. Через окна и стены потери тепла отсутствуют, но имеются незначительные потери через швы ограждающих конструкций. Наибольшие потери тепла идут в местах примыкания цоколя к поверхности тротуарной плитки.

Температура в помещении установлена:

- угловые комнаты +22 °С;
- спальные комнаты +23 °С;
- кухни +22 °С;
- ванные комнаты +25 °С и +23 °С.

Значения внутренних температур соответствуют СНиП 41-01-2003 "Отопление, вентиляция и кондиционирование". Сопротивление теплопередачи ограждающих конструкций находятся в пределах нормы.

Тип здания: жилое

Количество этажей: 2

Общая площадь: 360 м²

**Категория теплоэнергетической
эффективности здания:** повышенная

Класс энергетической эффективности: В++



Адрес: Ростовская обл., г. Новочеркасск,
ул. Ароматная, 31

Конструктив здания

Высота потолка в жилых помещениях – 3,5 м, подвале – 2,4 м, чердачном пространстве – 2 м.

В качестве утеплителя стен и крыши для уменьшения трансмиссионных теплопотерь здания применены материалы с низкой теплопроводностью. Установленные окна и двери, имеют повышенную герметичность и "тепловую завесу".

Элемент конструкции	Материал слоя	Толщина слоя, м	Коэффициент теплопроводности, Вт/м·К
Подвал			
Пол	Пенополистирол	0,05	0,041
	Цементная стяжка	0,01	0,93
	Мраморная плитка	0,009	2,91
Стена	Железобетон	0,4	1,7
	Рубероид	0,015	0,17
	Пенополистирол	0,05	0,041
Потолок	Железобетон	0,22	1,7
	Цементная стяжка	0,03	0,93
1-ый и 2-й этажи			
Стена	Термопанели	0,08	0,035
	Кирпич	0,37	0,87
	Пенополистирол	0,05	0,041
Потолок	Железобетон	0,22	1,7
	Цементная стяжка	0,03	0,93
Пол	Железобетон	0,22	1,7
	Цементная стяжка	0,03	0,93
Окна	Стекло	0,004	0,76
	Воздух	0,018	0,026
	Стекло	0,004	0,76
Чердак			
Стена	Термопанели	0,08	0,035
	Кирпич	0,37	0,87
	Пенополистирол	0,05	0,041
Крыша	Мин. вата	0,20	0,038
	ОСП	0,01	0,18
	Гибкая черепица	0,0038	0,037
Пол	Железобетон	0,22	1,7
	Цементная стяжка	0,03	0,93
Окна	Стекло	0,004	0,76
	Воздух	0,018	0,026
	Стекло	0,004	0,76

Инжиниринговое оснащение



Для отопления и горячего водоснабжения в здании установлен тепловой насос Viessmann Vitocal 300 G мощностью 17 кВт, 4 комплекта солнечных коллекторов Viessmann Vitosol 300 T мощностью по 2 кВт каждый, газовый котел Viessmann Vitodens 200 мощностью 15 кВт.

Система автоматики управляется контроллером Viessmann Vitotronic и обеспечивает контроль за работой всех процессов энергообмена, происходящих во всем здании.

В качестве **приборов отопления** служат система теплых полов и алюминиевые радиаторы. Система теплых полов, работая в низкотемпературном режиме, обеспечивает здание необходимым теплом и позволяет работать тепловому насосу с большим коэффициентом преобразования (около 3,5).

Для кондиционирования в проекте УЭЭЭД-2 применены фанкойлы Lessar, обеспечивающие требуемую холодопроизводительность, но потребляющие в десятки раз меньше электроэнергии, чем сплит-системы аналогичной мощности.

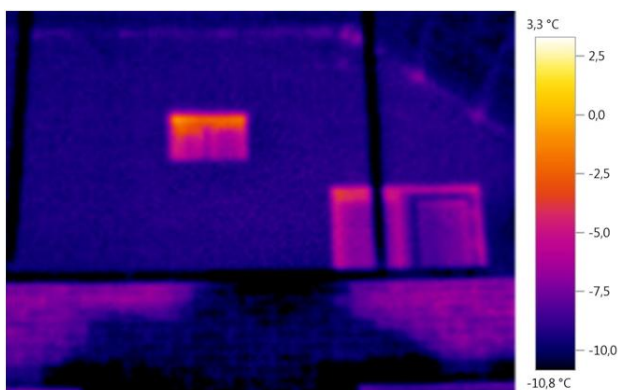


Состав технологической системы

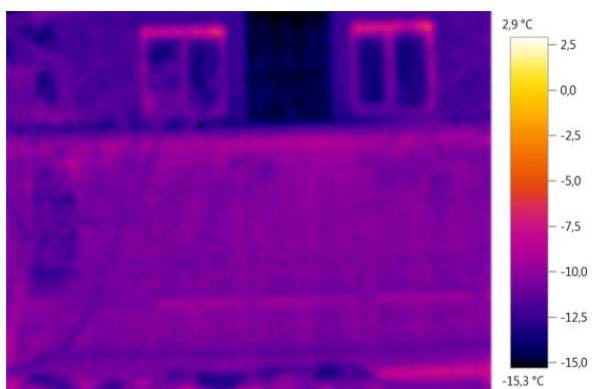
Наименование параметра	Значение
Общая тепловая мощность тепловых насосов	16 кВт
Общая тепловая мощность солнечных коллекторов	10 кВт
Грунтовый теплообменник	Вертикальный
Общая электрическая мощность солнечных ФЭП	2,5 кВт
Отопление	Теплый пол; воздушное
Система горячего водоснабжения	С циркуляцией
Кондиционирование	Пассивное; тепловой насос воздух/воздух
Возможность работы системы отопления, кондиционирование и ГВС от накопительных емкостей	5 дней
Электросеть	380В, 50 Гц
Управление электроснабжением и освещением	Раздельное
Системы защиты от несчастных случаев	Система пожарной безопасности защиты от утечки газа и протечки воды

Тепловизионное обследование

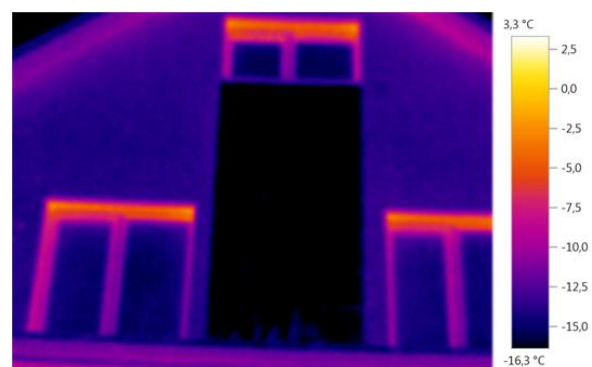
Поскольку здание является недавно построенным единожды была проведена тепловизионная съемка для выявления мест основных тепловых потерь, а также для получения общей картины распределения тепла по стенам и окнам здания.



Стены и окна западной стороны здания



Южная стена здания



Окна южной стороны

Анализ тепловизионного обследования

Тепловизионная съемка показала, что здание полностью удовлетворяет критериям энергоэффективности класса В++. Через окна и стены потери тепла отсутствуют, но имеются незначительные потери через швы ограждающих конструкций. Наибольшие потери тепла идут в местах примыкания цоколя к поверхности тротуарной плитки.

Температура в помещении установлена:

- угловые комнаты +20 °С;
- спальные комнаты +21 °С;
- кухни +22 °С;
- ванные комнаты +25 °С и +23 °С.

Значения внутренних температур соответствуют СНиП 41-01-2003 "Отопление, вентиляция и кондиционирование". Сопротивление теплопередачи ограждающих конструкций находятся в пределах нормы.