

«Утверждено»
Приказ
№ 146-ОД от 28.08.2023 года
Директор МОБУ «ДООШ № 3»

И.Н. Базалук

**Программа энергосбережения и повышения энергетической эффективности
Муниципальное общеобразовательное бюджетное учреждение
«Домбаровская основная общеобразовательная школа № 3»
на период 2023 - 2027 г.г.**

Паспорт Программы энергосбережения

Наименование Программы	Программа в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности МОБУ «ДООШ № 3» на период 2023-2027 гг.
Основания для разработки Программы	Федеральный закон РФ № 261-ФЗ от 23.11.2009 г. «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты РФ»; Постановление Правительства РФ от 31.12.2009г. № 1221 «Об утверждении правил установления требований энергетической эффективности товаров, услуг, работ, размещения заказов для муниципальных нужд»; Приказ министерства экономического развития РФ от 17.02.2010г. № 61 «Об утверждении примерного перечня мероприятий в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности»; Приказ Министерства энергетики Российской Федерации от 30 июня 2014 г. №398 «Об утверждении требований к форме программ в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности организаций с участием государства, и муниципального образования, организаций, осуществляющих регулируемые виды деятельности, и отчетности о ходе их реализации»; Приказ Министерства энергетики Российской Федерации от 30 июня 2014 г. №399 «Об утверждении методики расчета значений целевых показателей в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности, в том числе в сопоставимых условиях»;
Цель Программы и основные задачи Программы	- цель программы: повышение эффективности потребления энергетических ресурсов МОБУ «ДООШ № 3» на период 2023-2027 гг. предусматривающих достижение наиболее высоких целевых показателей энергосбережения и снижение финансовой нагрузки на бюджет за счет сокращения платежей за потребление воды, тепло- и электроэнергию. основные задачи Программы: повышение энергетической эффективности использования энергоресурсов в организации, снижение затрат на энергоресурсы; - снижение затрат на оплату энергоресурсов; снижение в сопоставимых условиях объема потребленных учреждением воды, газа, электрической энергии; реализация организационных мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности; - оснащение приборами учета используемых энергетических ресурсов.
Основные мероприятия Программы	Установление целевых показателей в области энергосбережения и повышения энергоэффективности на 2023-2027гг. Планирование и исполнение мероприятий в области энергосбережения и повышения энергоэффективности на период 2023-2027гг. Создание системы управления реализацией проектов и осуществления мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности. Организация проведения энергосберегающих мероприятий для всех участников образовательного процесса. Создание системы мониторинга в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности. Создание механизмов привлечения внебюджетных источников финансирования проектов и мероприятий в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности. Снижение удельных величин потребления Учреждение топливно-энергетических ресурсов (электроэнергии, тепловой энергии, горячей и холодной воды) при сохранении устойчивости функционирования Учреждения, обеспечении соблюдения санитарно-гигиенических требований к организации образовательного процесса; Снижение величины вложения финансовых средств на оплату потребления топливно-энергетических ресурсов (уменьшение количества постоянных издержек). Снижение финансовой нагрузки на бюджет. Сокращение потерь топливно-

	<p>энергетических ресурсов.</p> <p>Снижение затрат к 2025 году на приобретение Учреждением тепло-энергоресурсов до 15%.</p> <p>Создание системы информационного обеспечения в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности.</p> <p>Создание системы повышения квалификации, компетенции и стимулирования исполнителей в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности;</p> <p>Создание системы пропаганды энергосбережения и повышения энергетической эффективности.</p>
<p>Финансовое обеспечение Программы</p>	<p>Объем финансовых ресурсов, необходимый для реализации Программы на весь период реализации Программы 2023 – 2027 годы, составляет: 50 тыс. руб., в том числе за счет средств:</p> <p>федерального бюджета: 0 тыс. руб., областного бюджета: 0 тыс. руб., местного бюджета: 50 тыс.руб.,</p> <p>-внебюджетные средства:</p> <p>2023-25 год — 30 тыс. руб.,</p> <p>2025-27 год – 20 тыс. руб.,</p>
<p>Показатели энергетической, экономической и социальной эффективности Программы</p>	<p>Энергетическая эффективность реализации Программы составит:</p> <p>электрической энергии в размере не менее — 600 кВт*ч,</p> <p>воды в размере не менее — 700 куб.м,</p> <p>Экономическая эффективность реализации Программы составит 50 тыс. руб., из них: Социальная эффективность:</p> <ul style="list-style-type: none"> - формирование энергосберегающего типа мышления у сотрудников Учреждения; - эффективное использование энергетических ресурсов в Учреждении.
<p>Сроки и этапы реализации Программы</p>	<p>- сроки реализации Программы: 2023-2023гг.</p> <p>-этапы реализации:</p> <p>I этап — 2023-2025 гг.</p> <p>II этап — 2025-2027 гг</p>
<p>Заказчик Программы</p>	<p>МОБУ «ДООШ № 3»</p>
<p>Разработчик Программы</p>	<p>МОБУ «ДООШ № 3»</p>
<p>Исполнители Программы</p>	<p>МОБУ «ДООШ № 3»</p>
<p>Ответственный за энергосбережение в Учреждении</p>	<p>Ответственный, приказ № 146-ОД от 28.08.2023 года</p>
<p>Система управления и контроль за реализацией Программ</p>	<p>Предоставление ежегодной декларации до 01 апреля года, следующего за отчетным.</p>

Введение

Программа разработана в соответствии с Федеральным законом от 23 ноября 2009 г. № 261-ФЗ «Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» (далее Закон № 261-ФЗ), Порядком разработки и реализации программ в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности организаций с участием государства (муниципального образования), утвержденным приказом Министерства энергетики Российской Федерации от 30 июня 2014 г. №398 «Об утверждении требований к форме программ в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности организаций с участием государства и муниципального образования, организаций, осуществляющих регулируемые виды деятельности, и отчетности о ходе их реализации», иными актами федерального законодательства.

Программа содержит взаимоувязанный по срокам, исполнителям и финансовым ресурсам перечень мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности, направленный на обеспечение рационального использования энергетических ресурсов в МОБУ «ДООШ № 3» (далее — Учреждение).

1. Раздел «Комплексный анализ текущего состояния энергосбережения и повышения энергетической эффективности»

В настоящее время затраты на энергетические ресурсы составляют существенную часть расходов организации. В условиях увеличения тарифов и цен на энергоносители их расточительное и неэффективное использование недопустимо. Создание условий для повышения эффективности использования энергетических ресурсов становится одной из приоритетных задач развития организации.

Суммарное потребление

электрической энергии составило в 2021-2022 г. 212,933 тыс. кВт*ч.

и природного газа в 2021-2022 г. 113,185

Общий объем потребления холодной воды в 2021-2022 г. составил 861 куб. м.

Структура энергопотребления организации представлена ниже:

Таблица 1

№ п/п	Наименование энергетического ресурса	Ед-ца измерения	Предшествующие ГОДЫ		2023 (плановый) ГОД	Примечание
			2021	2022		
1.	Электрическая энергия	тыс. кВт-ч	86,919	126,074		
2.	Природный газ	куб. м	45,034	68,151		
3.	Холодная вода	куб. м	353	508		

Наблюдается снижение объема потребления энергетических ресурсов (отдельных энергетических ресурсов) в период с 2020. по 2021. в связи с оптимизацией расходов.

Основными поставщиками энергетических ресурсов и коммунальных услуг бюджетного учреждения являются:

электрической энергии — АО «Энергосбыт плюс»;

природного газа — ООО «Газпром Межрегионгаз Оренбург»;

воды — МУП «Жилищно-коммунальное хозяйство»;

Примечание. Данные указаны за 2022 год (базовый год)

Организация имеет в оперативном управлении следующие здания, строения, сооружения:

Таблица 2

Параметр	Здание 1
1	2
Техническое описание объекта	
этажность здания	2
общая площадь (кв. м)	4533,7
отапливаемая площадь (кв. м)	2 255,96
полезная площадь (кв. м)	1363,7
год ввода в эксплуатацию	2019
год проведения последнего капитального ремонта	
год проведения последнего текущего ремонта	
Сведения об оснащённости приборами учета	
электроэнергия	
необходимое количество ПУ, шт.	1
из них введено в эксплуатацию, шт.	1
тепловая энергия	
необходимое количество ПУ, шт.	1
из них введено в эксплуатацию, шт.	1
вода холодная	
необходимое количество ПУ, шт.	1
из них введено в эксплуатацию, шт.	1
вода горячая	
необходимое количество ПУ, шт.	0
из них введено в эксплуатацию, шт.	0
Обеспеченность индивидуальными тепловыми пунктами ИТП, шт.	
Окна	
требующих замены, ед.	0
требующих утепления, ед.	0
остекление энергосберегающими стеклопакетами (% от общего остекления)	100%
Кровля	
тип кровли	хризотилцементные листы
площадь, кв. м	2836
в том числе требующей ремонта, кв.м	0
Кол-во входных дверей, ед., в том числе	12
требующих замены, ед.	0
с тамбурами, ед.	9
требующих утепления, ед.	0
Кол-во лифтов, ед.	1
из них с частотно-регулируемым приводом, ед.	0
из них требующих замены/ремонта, ед.	0
Износ здания, строения, сооружения, %	
фактический	10%
физический	10%

Средний фактический и физический износ зданий, строений, сооружений организации составляет соответственно 10%.

Общая площадь помещений организации составляет 4533,7 м², в том числе отапливаемая — 2 255,96 м².

На освещение приходится 73% потребления электрической энергии от общего объема потребления в организации. Так годовое потребление электроэнергии составляет около 126000 кВт ч., ежегодно на освещение тратится около 837000 тыс. руб.

Для освещения помещений организации используется:

1 этаж: 232 светодиодных светильника.

2 этаж: 233 светодиодных светильника.

Чердак: 23 светодиодных светильника.

Техподполье: 52 светодиодных светильника.

Для наружного освещения используется 17 светодиодных светильников (на здании).

Система наружного освещения: 26 световых опор, оснащенных фотореле.

Таблица 3

Освещение помещений здания							
Здания	Количество световых точек, ед.	из них:			с использованием датчиков движения, ед./кол-во датчиков, ед.	с использованием ЭПРА*, ед.	Автоматизированная система управления освещением, тип
		с энергосберегающими лампами (светильниками)	Тип	кол-во, ед.			
Здание	540	Энергосберегающие	0	0	0	0	0
		Светодиодные	540	0	0	0	0
		Лампы накаливания	0	0	0	0	0
Наружное (уличное) освещение							
Здания	Количество световых точек, ед.	Из них:			с использованием датчиков движения, ед./кол-во датчиков, ед.	с использованием ЭПРА*, ед.	Автоматизированная система управления освещением, тип
		с энергосберегающими лампами (светильниками)	Тип	Кол-во, ед.			
Здание	17	Светодиодные	17	0	0	0	0
		Лампы накаливания	0	0	0	0	0

Оплата энергетических ресурсов, потребляемых Учреждением

Таблица 4

Вид энергетического ресурса	Ед. изм.	Суммарные годовые затраты	
		2021 г.	2022 г.
Электрическая энергия	тыс.руб.	704 924,45 Р	836 809,27 Р
Природный газ	тыс.руб.	279 415,05 Р	284 374,03 Р
ГВС	тыс.руб.	0	0
ХВС	тыс.руб.	13 478,79 Р	19 952,65 Р
ВСЕГО	тыс.руб.	997 818,29 Р	1 141 135,95 Р

Основными проблемами, приводящими к нерациональному использованию энергетических ресурсов в организации, являются:

- слабая мотивация работников организации к энергосбережению и повышению энергетической эффективности;
- слабая система контроля за рациональным расходованием энергии и воды;
- использование оборудования и материалов низкого класса энергетической эффективности.

2. Раздел «Цели и задачи Программы»

2.1 Цели Программы

Основной целью Программы являются:

- Повышение энергетической эффективности при потреблении энергетических ресурсов в МОБУ «ДООШ №3» за счет оптимизации их использования, проведения энергосберегающих мероприятий непосредственно на местах, внедрения энергосберегающих решений и технологий.
- Совокупное снижение затрат на оплату энергоресурсов, энерго- и теплообеспечения на основе применения современных технологий в сфере энергосбережения и, как следствие, уменьшение энергопотребления на квадратный метр общей площади.
- Повышение качества и надёжности теплоснабжения и освещения помещений организации, создание более комфортных условий для сотрудников.
- Повышение надежности функционирования и развития инженерных систем; снижение нагрузки на коммунальную инфраструктуру за счет экономии тепло- и электроэнергии организацией.

2.2 Задачи Программы

Для достижения поставленных целей в ходе реализации Программы необходимо решить следующие основные задачи:

Проведение комплекса организационных мероприятий по управлению энергосбережением, в том числе создание системы показателей, характеризующих энергетическую эффективность при производстве, передаче и потреблении энергетических ресурсов, их мониторинга, а также сбора и анализа информации об энергоёмкости производств.

Для этого в предстоящий период необходимо:

- принятие среднесрочных (на 2 года) планов по повышению показателей энергетической эффективности при потреблении топливно-энергетических ресурсов;
- организация кратких учебных курсов для работников по основам эффективного использования энергетических ресурсов;
- участие в научно-практических конференциях и семинарах посвященных энергосбережению;

Поставленные цели и решаемые в рамках данной Программы задачи направлены на повышение эффективности использования энергетических ресурсов в учреждении при их потреблении. Достижение поставленной цели позволит во многом реализовать существующий потенциал энергосбережения и создать к 2027 году условия для перехода на энергосберегающий путь развития, что в конечном итоге позволит снизить негативные последствия роста цен на основные виды топливно-энергетических ресурсов.

3. Сроки и этапы реализации Программы

Программа рассчитана на период 2023-2027 гг. В ходе реализации программных мероприятий планируется достичь снижения потерь тепловой энергии, воды и электричества, а как следствие, сокращение расходов организации в целом. Ниже приведен ряд целевых показателей энергосбережения и повышения энергетической эффективности, достижение которых должно обеспечиваться в результате реализации мероприятий, содержащихся в программе. За базовый год взяты значения 2022 г.

4. Раздел «Целевые показатели в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности»

Ожидаемая оценка результатов реализации Программы дается с помощью целевых показателей в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности (далее — целевые показатели Программы).

Расчет значений целевых показателей Программы, достижение которых

обеспечивается в результате реализации Программы, осуществляется на основании целевых индикаторов в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности.

Целевые показатели Программы рассчитываются по годам на период реализации Программы. Целевые показатели, отражающие экономию энергетических ресурсов, рассчитываются по отношению к значениям соответствующих показателей в году, предшествующем году начала реализации Программы, а целевые показатели, отражающие оснащенность приборами учета энергетических ресурсов, рассчитываются в отношении объектов, подключенных к электрическим сетям централизованного электроснабжения, системам централизованного водоснабжения, системам централизованного газоснабжения.

Мероприятия, предусмотренные Программой, направлены на снижение расхода энергоресурсов. Однако могут возникнуть ситуации, при которых энергозатраты не только не снижаются, несмотря на все проводимые мероприятия по энергосбережению, но и, наоборот, увеличиваются. В связи с этим при расчете фактически достигнутых целевых показателей по энергосбережению необходимо учитывать сопоставимые условия базисного и отчетного периода. Сопоставимые условия — это совокупность факторов отчетного периода, связанных с изменением энергопотребления, но не отражающих работу по энергосбережению (изменение объемов отапливаемых помещений и численности потребителей ресурсов, повышение параметров теплоносителя, связанных с температурой наружного воздуха и т.п.). В соответствии с Постановлением Правительства РФ от 31.12.2009г. №1225 «О требованиях к региональным и муниципальным программам в области энергосбережения и энергетической эффективности» целевые показатели в области энергосбережения и энергетической эффективности, отражающие экономию по отдельным видам энергетических ресурсов (электрическая энергия, тепловая энергия, вода и природный газ) рассчитываются для фактических и сопоставимых условий в натуральном и стоимостном выражении.

Фактические значения целевых показателей Программы указывают по форме согласно таблице 3 приложения №3 к Методическим рекомендациям

Корректировка планируемых значений целевых показателей Программы проводится ежегодно в срок до 1 марта года, следующего за отчетным с учетом фактически достигнутых результатов реализации Программы и изменения социально-экономической ситуации.

Перечень целевых индикаторов в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности Программы МОБУ «ДООШ № 3» на 2023-2027гг

№	Наименование целевых индикаторов	Единица измерения	Значение целевых индикаторов (по годам)					
			Исходное (базовое) 2022(t ₀)	План 2023(t ₁)	План 2024(t ₂)	План 2025(t ₃)	План 2026(t ₄)	План 2027(t ₅)
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Общие сведения								
п1	Отапливаемая площадь зданий, строений, сооружений Учреждения	кв.м.	2 255,96	2 255,96	2 255,96	2 255,96	2 255,96	2 255,96
п2	Количество человек, использующих энергетические ресурсы в Учреждении, в том числе:	чел.	155	155	155	155	155	155
	количество сотрудников Учреждения, использующих	чел.	33	33	33	33	33	33

	энергетические ресурсы в Учреждении							
	количество иных лиц, использующих энергетические ресурсы в Учреждении	чел.	122	122	122	122	122	122
п3	Тариф на электроэнергию	руб./кВт*ч	6,64	7,0	8,0	9,0	9,20	9,50
п4	Тариф на природный газ	руб./Гкал	4535,94	4600,00	4650,00	4700,00	4750,00	4800,00
п5	Тариф на холодную воду	руб./куб.м	39,26	39,50	40,00	40,50	41,50	42,00
п6	Тариф на горячую воду	руб./куб.м	0	0	0	0	0	0
Потребление энергетических ресурсов								
п14	Потребление электрической энергии в натуральном выражении	кВт*ч	126074	126060	126000	126000	126000	126000
п15	Потребление электрической энергии в стоимостном выражении	тыс. руб.	836 809,27	836 716,34	836 318,1	836 318,1	836 318,1	836 318,1
п16	Потребление в натуральном выражении природного газа	К	68151	68150	68100	68100	68100	68100
п17	Потребление в стоимостном выражении природного газа	тыс. руб.	284 374,03	284 369,85	284 161,22	284 161,22	284 161,22	284 161,22
п18	Потребление холодной воды в натуральном выражении	куб.м.	508	500	500	500	500	500
п19	Потребление холодной воды в стоимостном выражении	тыс. руб.	19 952,65	19 638,43	19 638,43	19 638,43	19 638,43	19 638,43
п20	Потребление горячей воды в натуральном выражении	куб.М.	0	0	0	0	0	0
п21	Потребление горячей воды в стоимостном выражении	тыс. руб.	0	0	0	0	0	0

t_0 – базовый год (год, предшествующий году начала реализации Программы);

t_1 – год начала реализации Программы;

$(t_1 - t_0)$ – годы реализации Программы.

5. Раздел «Мероприятия по энергосбережению и повышению энергетической эффективности»

Программа состоит из 2 разделов, отражающих следующие актуальные направления энергосбережения и повышения энергетической эффективности в организации в соответствии с задачами Программы:

Реализация организационных мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности.

Работником организации, ответственным за организацию работ по энергосбережению и повышению энергетической эффективности является завхоз Душкина Г.В.

Мероприятия раздела охватывают, в частности:

План мероприятий программы в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности на 2023- 2027 годы
Муниципальное общеобразовательное бюджетное учреждение «Домбаровская основная общеобразовательная школа №3»

Таблица 5 (*ФБ - федеральный бюджет, ОБ - областной бюджет, МБ - местный бюджет, ВБ - внебюджетные источники финансирования)

№ п/п	Наименование мероприятия программы	2022					2023-2025					2025 - 2027				
		Финансовое обеспечение реализации мероприятий*		Экономия топливно-энергетических ресурсов			Финансовое обеспечение реализации мероприятий*		Экономия топливно-энергетических ресурсов			Финансовое обеспечение реализации мероприятий		Экономия топливно-энергетических ресурсов		
		источник	тыс. руб.	кол-во	ед. изм.	тыс. руб.	источник	тыс. руб.	кол-во	ед. изм.	тыс. руб.	источник	тыс. руб.	кол-во	ед. изм.	тыс. руб.
в натуральном выражении	в стоимостном выражении															
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	Реализация организационных мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности: -принятие (корректировка) Программы энергосбережения; -назначение в школе ответственных лиц за соблюдение режима экономии и порядка их отчётности по достигнутой экономии, утверждение приказа о назначении ответственного лица за энергосбережение в МОБУ «ДООШ № 3» -обучение ответственных лиц в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности.		Без затрат					Без затрат					Без затрат			

	- осуществление контроля за расходованием электроэнергии, правильной эксплуатации электрических приборов. - оптимизация времени использования оргтехники. -регулярное проведение в МОБУ «ДООШ № 3» совещаний по энергосбережению.															
Итого по мероприятию		Без затрат	X	X		X	Без затрат	X	X		X	Без затрат	X	X		
2	Технические мероприятия по видам экономии энергоресурсов															
2.1	Экономия воды:	Без затрат					Без затрат					Без затрат				
2.2	Экономия электрической энергии: - установка датчиков движения в местах общего пользования; -вывод из оборота оборудования низкого класса энергоэффективности, применение энергоэффективной техники класса А+, А++					МБ	10	300	кВт	1,992		МБ	10	300	кВт	2,700
2.3	Экономия теплоэнергии: -установка теплоотражающих экранов за радиаторами отопления; -тепловая изоляция (ремонт) трубопроводов отопления и ГВС;	Без затрат				МБ	10	300	куб. м			Без затрат				
						МБ	10	200	куб. м			МБ	10	200	куб. м	
Итого по мероприятию			X	X		X	30	X	X		X	20	X	X		
Всего по мероприятиям			X	X		X	30	X	X		X	20	X	X		

5. Раздел «Объем и источники финансирования»

Объем финансовых ресурсов, необходимый для реализации Программы на весь период реализации Программы 2023-2027 годы, составляет примерно 50 тыс. руб., в том числе за счет средств:

Таблица 6

Источники финансирования*	Всего				
	2023г.	2024г.	2025г.	2026г.	2027г.
Всего	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000
ФБ	0	0	0	0	0
ОБ	0	0	0	0	0
МБ	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000
ВБ	0	0	00	0	0

*ФБ - федеральный бюджет, ОБ - областной бюджет, МБ - местный бюджет, ВБ - внебюджетные источники финансирования

Перечень мероприятий Программы и объемы финансирования подлежат ежегодному уточнению и корректировке.

6. Раздел «Эффективность реализации Программы»

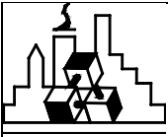


В данном разделе приведена информация об эффективности реализации Программы с помощью показателей

Перечень целевых показателей в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности МОБУ «ДООШ № 3» на 2023-2027 годы»

№ п/п	Наименование показателя программы	Единица измерения	Плановые значения целевых показателей программы		
			2021 г.	2022 г.	2023 г.
1	Удельный расход электрической энергии на снабжение учреждения (в расчете на 1 кв.метр общей площади)	кВт*ч./кв.м	86919/4533,7 =19,17	126074/4533, 7=27,81	
2	Удельный расход тепловой энергии на нужды отопления и вентиляции	Вт*ч /кв.м./ГСОП	–	–	–
3	Удельный расход холодной воды на снабжение учреждения (в расчете на 1 человека)	куб.м./ чел.	353/155=2,3	508/155=3,3	
4	Удельный расход горячей воды на снабжение учреждения (в расчете на 1 человека)	куб.м./ чел.	–	–	–
5	Потребление природного газа	м3/м2	Здание эффективно. Требование не устанавливается.	Здание эффективно. Требование не устанавливается.	Здание эффективно. Требование не устанавливается.
6	Потребление моторного топлива	тут/л			
7	Отношение экономии энергетических ресурсов и воды в стоимостном выражении, достижение которой планируется в результате реализации энергосервисных договоров (контрактов), заключенных учреждением, к общему объему финансирования программы	%	–	–	–

	энергосбережения и повышения энергетической эффективности учреждения (%)				
8	Количество энергосервисных договоров (контрактов), заключенных учреждением	ед.	—	—	—

ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ПАСПОРТ ЗДАНИЯ

	Паспорт заполнен	12.08.2019г
	Организация	ООО «ТЕХСТРОМПРОЕКТ»
	Адрес и телефон	г. Оренбург, ул. 60 лет Октября, 11а Телефон (3532) 66-10-96
	Главный инженер проекта:	
	Ответственный исполнитель	В.Б. Грачев  Е.И. Трубенков

1. Общая информация

Дата заполнения (число, месяц, год)	12.08.2019г
Адрес здания	462734, Оренбургская область, район Домбаровский, посёлок Домбаровский, улица Стахановская, 177 А
Назначение здания, серия	Школа на 150 мест
Этажность, количество секций	2
Расчетное количество жителей или служащих	31 человек - персонал, 150 человек - ученики
Размещение в застройке	Отдельностоящее здание
Конструктивное решение	бескаркасное стеновое, представляет собой жесткую, устойчивую коробку из взаимосвязанных наружных и внутренних стен и перекрытий. Наружные и внутренние стены воспринимают нагрузки от междуэтажных перекрытий.

2. Расчетные условия

Наименование расчетных параметров	Обозначение параметра	Единица измерения	Расчетное значение
1 Расчетная температура наружного воздуха для проектирования теплозащиты	t_h	°С	-31
2 Средняя температура наружного воздуха за отопительный период	$t_{от}$	°С	-7,8
3 Продолжительность отопительного периода	$z_{от}$	Сут/год	206
4 Градусо-сутки отопительного периода	ГСОП	°Ссут/год	5932,8
5 Расчетная температура внутреннего воздуха для проектирования теплозащиты	t_v	°С	+21

3. Показатели геометрические

Показатель	Обозначение и единица измерения	Расчетное проектное значение	Фактическое значение
6 Сумма площадей этажей здания	$A_{от}, M^2$	2532,1	
7 Расчетная площадь (общественных зданий)	A_p, M^2	1804,77	
8 Отапливаемый объем	$V_{от}, M^3$	11553	
9 Коэффициент остекленности фасада здания	f	0,18	
10 Показатель компактности здания	$K_{комп}$	0,43	
11 Общая площадь наружных ограждающих конструкций здания, в том числе:	$A_{н, сум}, M^2$	4980,90	
фасадов	$A_{фас}$	1800,90	
стен (раздельно по типу конструкции)	$A_{ст}$	1369,57	
окон	$A_{ок.1}$	388,72	
входных дверей	$A_{дв}$	42,61	

перекрытый чердака	<i>A ne перек</i>	1590	
перекрытие над техподпольем	<i>A перек</i>	1590	

4. Показатели теплотехнические

Показатель	Обозначение и единица измерения	Нормируемое значение	Расчетное проектное значение	Фактическое значение
12 Приведенное сопротивление теплопередаче наружных ограждений, в том числе:	$R_o^{пр}$ м ² ·°C/Вт			
Стена наружная	$R_o^{пр,ст}$	3,48	3,51	
окон	$R_o^{пр,окл}$	0,59	0,59	
входных дверей	$R_o^{пр,дв}$	0,9	0,9	
перекрытий чердачных	$R_o^{пр,зпокp}$	5,17	5,67	
перекрытий над техподпольем	$R_o^{пр,перек}$	2,54	3,0	

5. Показатели вспомогательные

Показатель	Обозначение показателя и единицы измерения	Нормируемое значение показателя	Расчетное проектное значение показателя
13 Общий коэффициент теплопередачи здания	$K_{общ}$, Вт/(м ² ·°C)		0,336
14 Средняя кратность воздухообмена здания за отопительный период при удельной норме воздухообмена	$n_b, ч^{-1}$		0,96
15 Удельные бытовые тепловыделения в здании	$q_{быт}$, Вт/м ²		9,237

6. Удельные характеристики

Показатель	Обозначение показателя и единицы измерения	Нормируемое значение показателя	Расчетное проектное значение показателя
16 Удельная теплозащитная характеристика здания	$k_{об}$, Вт/(м ³ ·°C)		0,14
17 Удельная вентиляционная характеристика здания	$k_{вент}$, Вт/(м ³ ·°C)		0,31
18 Удельная характеристика бытовых тепловыделений здания	$k_{быт}$, Вт/(м ³ ·°C)		0,05
19 Удельная характеристика тепlopоступлений в здание от солнечной радиации	$k_{рад}$, Вт/(м ³ ·°C)		0,161

7. Коэффициенты

Показатель	Обозначение показателя и единицы измерения	Нормативное значение показателя
20 Коэффициент эффективности авторегулирования отопления	ζ	0,95
21 Коэффициент, учитывающий снижение тепlopотребления жилых зданий при наличии поквартирного учета тепловой энергии на отопление	ξ	0
22 Коэффициент, учитывающий снижение использования тепlopоступлений в период превышения их над тепlopотерями	ν	0,817
23 Коэффициент учета дополнительных тепlopотерь системы отопления	β_n	1,13

8. Комплексные показатели расхода тепловой энергии

Показатель	Обозначение показателя и единицы измерения	Значение показателя
24 Расчетная удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период	$q^p_{от}, \text{Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C})$	0,323
25 Нормируемая удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период	$q^p_{от}, \text{Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C})$	0,440
26 Класс энергосбережения		В
27 Соответствует ли проект здания нормативному требованию по теплозащите		ДА

9. Энергетические нагрузки здания

Показатель	Обозначение	Единица измерений	Значение показателя
28 Удельный расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период	q	$\text{кВт} \cdot \text{ч}/(\text{м}^3 \cdot \text{год})$ $\text{кВт} \cdot \text{ч}/(\text{м}^2 \cdot \text{год})$	46,02 180,5
29 Расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период	$Q^{\text{год}}_{от}$	$\text{кВт} \cdot \text{ч}/(\text{год})$	531665,12
30 Общие теплопотери здания за отопительный период	$Q^{\text{год}}_{общ}$	$\text{кВт} \cdot \text{ч}/(\text{год})$	240179,87

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

Пояснительная записка

Объект «Школа на 150 мест, расположенная в п. Домбаровский, Домбаровского района, Оренбургской области на земельном участке с кадастровым номером 56:11:0301031:156» расположен в п. Домбаровский, Оренбургская область.

Целью разработки Мероприятий по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащенности зданий, строений и сооружений приборами учета используемых энергетических ресурсов» является:

- определение соответствия архитектурных, строительных и инженерных решений обеспечению установленных требований рационального использования энергетических ресурсов на отопление здания;
- рассмотрение достаточности по теплозащите здания с учетом эффективности систем отопления, теплоснабжения и обеспечения микроклимата;
- оформление и заполнение энергетического паспорта, с предложениями по повышению энергоэффективности и присвоением класса энергетической эффективности здания.

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

1) Отопление

Система отопления - вертикальная двухтрубная с нижней разводкой и попутным движением теплоносителя и горизонтальная двухтрубная в пищеблоке. Узел учета тепловой энергии установлен в котельной. Согласно п.п.6.1.6-6.1.7 и приложения Д (СП 60.13330.2012) для детских учреждений максимальная температура теплоносителя не должна превышать 95°C.

Расчетные параметры теплоносителя, принятые в проекте 90- 70 °С. Расчетная температура наружного воздуха для расчёта теплопотерь здания по минимальной температуре наиболее холодной пятидневки -31°C. Расчетные параметры внутреннего воздуха в холодный период года принята в соответствии с назначением помещений согласно требованиям СанПиН 2.4.1.3049-13, СП 60.13330.2016, ГОСТ 30494-2011.

Согласно п.6.4.4 СП 60.13330.2016 размещение отопительных приборов предусматривается у наружных стен под световыми проемами, без устройства ниш, в местах доступных для осмотра, ремонта и очистки. Во избежание ожогов и травм у детей отопительные приборы ограждены съемными решетками из термостойких материалов.

В лестничных клетках отопительные приборы располагаются на высоте 2,2м в соответствии с требованиями п.6.4.6 СП 60.13330.2016. В качестве нагревательных приборов приняты - биметаллические радиаторы SIRA RS 500 (Qсекции=199 Вт).

Согласно п.6.4.10 СП 60.13330.2016, у отопительных приборов предусматривается установка регулирующей арматуры. Регулирование теплоотдачи нагревательных приборов производится терморегуляторами, состоящими из регулирующего клапана и автоматического термостатического элемента. На обратных подводках - клапаны запорные. У отопительных приборов, установленных в лестничных клетках, имеющих опасность замерзания теплоносителя, регулирующая арматура предусмотрена с защитой от несанкционированного закрытия (защитный колпачок).

Согласно СП 60.13330.2012 п.6.2.7 в системе отопления для гидравлической балансировки и обеспечения работы автоматических терморегуляторов радиаторов, на узле управления на горизонтальных ветках предусмотрена установка ручных балансировочных клапанов, на стояках для гидравлической увязки, корректирующие балансировочные вентили. Согласно требованиям п.6.3.1 СП 60.13330.2012 трубопроводы системы отопления приняты из трубы полипропиленовой армированной алюминием, разрешенной к применению в строительстве. (Технические характеристики: максимально допустимое рабочее давление $P_{раб} = 1,0$ Мпа, при максимальной кратковременной температуре теплоносителя 95°C , с кислородопроницаемостью не более $0,1 \text{ г/м}^3 \cdot \text{сут.}$). Расчетный срок службы трубопроводов не менее 50 лет.

Согласно требованиям п.6.3.1 СП 60.13330.2016 трубопроводы системы отопления приняты: подводка к отопительным приборам, стояки и ветки - из трубы полипропиленовой армированной стекловолокном «РОСТерм», магистральные трубопроводы и распределительные из трубы стальной водогазопроводной ГОСТ 3262-75 и электросварной ГОСТ 10704-91.

Проходы труб через стены и перегородки выполнены в стальных гильзах из стальной электросварной прямошовной трубы большего диаметра с устройством набивки из эластичного негорючего материала (согласно п. 6.3.8 СП 60.13330.2016 Стальные трубопроводы покрываются антикоррозийной защитой из грунта ГФ-021 (ГОСТ 25129-82) с дальнейшим покрытием краской БТ 177. Трубопроводы, прокладываемые в подвале, теплоизолируются сертифицированными цилиндрами негорючими Rockwool простые (НГ) толщиной $b=30$ мм.

2) Системы холодного и горячего водоснабжения.

Здание школы оборудована следующими системами водопровода:

система хозяйственно-питьевого - В1;

система горячего водоснабжения Т3, Т4;

Система хозяйственного-питьевого водопровода предусматривает подачу воды на хозяйственно-питьевые нужды.

Водомерный узел размещается в техподполье. Установлен счетчик воды марки ВСХ-40, который проверен на пропуск максимального секундного расхода воды на хоз. питьевые нужды.

Внутренняя сеть В1 тупиковой. Магистральный трубопровод и стояки запроектированы из стальных водогазопроводных оцинкованных. труб по ГОСТ 3262-75*, подводки к санитарно-техническим приборам выполнены из полипропиленовых труб PPR. На сети предусмотрена отключающая арматура.

3) Электроснабжение.

Основными электроприемниками школы являются: оборудование пищеблока, вентиляционное и сантехническое оборудование, освещение, розеточная сеть.

Электроприемники пищеблока - это тепловое оборудование (электроплита, котел пищеварочный и водонагреватели пищеблока), мелкое холодильное оборудование (шкафы холодильные) и механическое оборудование (мясорубка, кухонная машина универсальная, машины протирочно-резательные).

Электроприемники школы - водонагреватели, вентиляционное оборудование, бытовая розеточная сеть, освещение.

Все электродвигатели приняты асинхронные с короткозамкнутым ротором и поставляются комплектно с оборудованием.

4) Газоснабжение

Блочно-модульная котельная КБТа- 700В для производства тепла для нужд отопления и горячего водоснабжения школы

Блочно-модульная котельная имеет в составе:

- два водогрейных котла марки КВСа-0,2 Гн, единичной тепловой мощностью 200кВт, единичным расходом газа - 23,5 м3/час. Общий расход газа - 47,0 м3/час;
- один водогрейный котел марки КВСа-0,3 Гн, единичной тепловой мощностью 300кВт, единичным расходом газа - 33,0 м3/час.
- Общий расход газа на котельную - 80,0 м3/час.

Общая установленная мощность котельной составляет - 700 кВт в том числе:

- на отопление - 186,348 кВт;
- на ГВС - 211 кВт;
- на вентиляцию - 238,915 кВт;
- потери - 31,8 кВт.

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

Сведения о тепловых нагрузках на отопление, вентиляцию представлены в таблице 1.

Таблица 1

			на отопление	на вентиляцию	на горячее водоснабжение	общий		мощность эл./двигателей, кВт
Школа на 150 мест	-	-31	177625	238915	211000	627540	-	19,46

Расчетные расходы холодной воды:

- суточный расход- 4,08 м3/сут;
- часовой-5,95 м3/час;
- секундный- 2,62 л/сек.

Расход воды на наружное пожаротушение составляет 15 л/с.

Расчет нагрузок на вводах ЩС и ППУ сведен в таблицу 2:

Таблица 2

Наименование	Ед. изм	Данные по ВУ с АВР	
		Ввод №1	Ввод№2

Напряжение сети	В	~380/220	
Установленная мощность	кВт	139,65	142,57
		282,22	
Расчетная мощность	кВт	71,8	73,4
		145,2	
Расчетный ток	А	114,3	116,9
		231,2	
Коэффициент мощности	cosφ	0,91	
Годовой расход электроэнергии	кВт*ч	433857,6	

При определении расчетной потребляемой электрической мощности оборудования значения расчетных коэффициентов принимались согласно справочным данным по расчету электрических нагрузок (СП256.1325800.2016).

Газоснабжение:

Общий расход газа на котельную - 80,0 м³/час.

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

1) Водоснабжение

Согласно ТУ №1, выданным Домбаровское ООО «ЖКХ» от 28.03.2019 г.:

- Отпуск воды на хозяйственно-питьевые нужды в объеме 4,68 м³/сут.
- Давление в сети водопровода в точке подключения 1,5 кгс/см²
- Диаметр и материал существующего трубопровода в точке подключения - 110 мм. ПЭ

2) Электрические сети

Основной источник питания: ПС 35/10 кВ «Домбаровская-2», ф. 17, ТП-159.

Резервный источник питания: ПС 35/10 кВ «Домбаровская-1», ф. 10, ТП-230.

Максимальная мощность присоединяемых энергопринимающих устройств 150 кВт.

Точки присоединения:

- основное питание - ближайшая опора проектируемой ВЛИ-0,4кВ гр.5 ТП-159,
- резервное питание - ближайшая опора проектируемой ВЛИ-0,4кВ гр.2 ТП-230.

3) Газоснабжение

В соответствии с приложения №1 к договору №(10)02-208s/000081-19 о подключении (технологическом присоединении) объектов капитального строительства к сети газораспределения, технические условия АО "Газпром газораспределение Оренбург", филиал в г. Орске ("Орскмежрайгаз") газоснабжение проектируемой блочно-модульной котельной КБТа-700В - существующий газопровод низкого давления до 0,005МПа, диаметр 89 мм. Наружный газопровод низкого давления к объекту: школа Домбаровский, ул. Стахановская, кад. № 56:11:0301031:156. Врезка в существующий газопровод низкого давления - до 0,005МПа, диаметром 89 мм.

Давление газа в присоединяемом газопроводе: макс./мин - 0,003 / 0,0025 МПа. Давление на вводе в котельную от 0,0025 до 0,004 МПа (паспортные данные). Расчетное давление на вводе в котельную макс / мин - 0,00296 / 0,00246МПа Давление газа перед котлами КВСа-0,2 Гн/ КВСа-0,3 Гн - 2,5кПа / 2,5 кПа.

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

Электроснабжение школы выполнено двумя взаиморезервируемыми линиями от двух независимых однотрансформаторных подстанций ТП-159 и ТП-230.

Для питания школы I категория надежности электроснабжения достигается установкой АВР во вводном устройстве ВРУА1, от которого подключена панель противопожарных устройств ППУ.

В нормальном режиме работы в работе находятся одновременно два ввода.

В аварийном режиме производится ручное переключение на один из вводов.

д) сведения о показателях энергетической эффективности, в том числе о показателях, характеризующих годовую удельную величину расхода энергетических ресурсов

Общие теплопотери здания за отопительный период

$Q_{отгод} = 524464,77 \text{ кВтч/год}$

$Q_{общгод} = 234631,47 \text{ кВтч/год}$

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)

Нормируемая удельная характеристика расхода тепловой энергии

$q_{от}^{мп} = 0,440 \text{ Вт}/(\text{м}^{\circ}\text{С})$

Расчетная удельная характеристика расхода тепловой энергии

$q_{от}^p = 0,319 \text{ Вт}/(\text{м}^{\circ}\text{С})$

д) сведения о классе энергетической эффективности (в случае если присвоение класса энергетической эффективности является обязательным в соответствии с законодательством Российской Федерации об энергосбережении) и о повышении энергетической эффективности

Теплозащитные свойства здания удовлетворяют нормативным требованиям по потребительскому подходу. Класс энергетической эффективности здания «В» - высокий.

В здании предусмотрено:

- устройство индивидуального теплового пункта в техническом подполье;
- применение светодиодных светильников.

з) перечень требований энергетической эффективности, которым здание, строение и сооружение должны соответствовать 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)

Основной задачей СП 50.13330.2012 является обеспечение тепловой защиты зданий при заданном расходе тепловой энергии на поддержание установленных параметров микроклимата их помещений. При этом в здании также должны обеспечиваться санитарно-гигиенические условия.

В СП 50.13330.2012 установлены три обязательных взаимно увязанных нормируемых показателя по тепловой защите здания.

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 оснащённости 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;

Теплозащитная оболочка здания должна отвечать следующим требованиям:

- 1) приведенное сопротивление теплопередаче отдельных ограждающих конструкций должно быть не меньше нормируемых значений (поэлементные требования);
- 2) удельная теплозащитная характеристика здания должна быть не больше нормируемого значения (комплексное требование);
- 3) температура на внутренних поверхностях ограждающих конструкций должна быть не ниже минимально допустимых значений (санитарно-гигиеническое требование).

Требования тепловой защиты здания будут выполнены при одновременном выполнении требований 1), 2) и 3).

требований к отдельным элементам и конструкциям зданий, строений, сооружений и к их эксплуатационным свойствам;

При выборе материалов для наружных ограждающих конструкций следует отдавать предпочтение местным строительным материалам.

Для повышения пределов огнестойкости и снижения пожарной опасности внутренней и наружной поверхностей стен следует предусматривать устройство облицовки из негорючих материалов или штукатурки, а для защиты от воздействия влаги и атмосферных осадков - дополнительно окраску водостойчивыми составами, выбираемыми в зависимости от материала стен и условий эксплуатации. Ограждающие конструкции, контактирующие с грунтом, следует предохранять от грунтовой влаги путем устройства гидроизоляции.

Долговечность теплоизоляционных конструкций и материалов должна быть более 25 лет; долговечность сменяемых уплотнителей - более 15 лет.

Таблица 3 - Нормируемые значения сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций

Здания и помещения. коэффициенты a и b	Градусо-сутки отопительного периода. $^{\circ}\text{Cсут/год}$	Базовые значения требуемого сопротивления теплопередаче $R_{\text{треб}}$, ($\text{M}^2\text{C}/\text{Вт}$). ограждающих конструкций				
		Стен	Покрытий и перекрытий над проездами	Чердачных перекрытий, над неотапливаемыми подпольями и подвалами	Светопрозрачных ограждающих конструкций, кроме фонарей	Фонарей
1	2	3	4	5	6	7
1.1 Жилые, гостиницы и общежития	2000	2,1	3,2	2,8	<u>0,49</u>	0,3
	4000	2,8	4,2	3,7	<u>0,63</u>	0,35
	6000	3,5	5,2	4,6	<u>0,73</u>	0,4
	8000	4,2	6,2	5,5	<u>0,75</u>	0,45
	10000	4,9	7,2	6,4	<u>0,77</u>	0,5
	12000	5,6	8,2	7,3	<u>0,8</u>	0,55
a	-	0,00035	0,0005	0,00045	-	0,000025
b	-	1,4	2,2	1,9	-	0,25
1.2 Лечебно- профилактические. Дошк.образовательные и общеобразовательные организации, интернаты	2000	2,1	3,2	2,8	<u>0,3</u>	0,3
	4000	2,8	4,2	3,7	<u>0,45</u>	0,35
	6000	3,5	5,2	4,6	<u>0,6</u>	0,4
	8000	4,2	6,2	5,5	<u>0,7</u>	0,45
	10000	4,9	7,2	6,4	<u>0,75</u>	0,5

	12000	5,6	8,2	7,3	0,8	0,55
<i>a</i>	-	0,00035	0,0005	0,00045	-	0,000025
<i>b</i>	-	1,4	2,2	1,9	-	0,25
2 Общественные, кроме указанных выше, административные и бытовые, за исключением помещений с влажным или мокрым режимом	2000	1,8	2,4	2,0	0,49	0,3
	4000	2,4	3,2	2,7	0,63	0,35
	6000	3,0	4,0	3,4	0,73	0,4
	8000	3,6	4,8	4,1	0,75	0,45
	10000	4,2	5,6	4,8	0,77	0,5
	12000	4,8	6,4	5,5	0,8	0,55
<i>a</i>	-	0,0003	0,0004	0,00035	-	0,000025
<i>b</i>	-	1,2	1,6	1,3	-	0,25
3 Производственные с сухим и нормальным режимами	2000	1,4	2,0	1,4	0,25	0,2
	4000	1,8	2,5	1,8	0,3	0,25
	6000	2,2	3,0	2,2	0,35	0,3
	8000	2,6	3,5	2,6	0,4	0,35
	10000	3,0	4,0	3,0	0,45	0,4
	12000	3,4	4,5	3,4	0,5	0,45
<i>a</i>	-	0,0002	0,00025	0,0002	0,000025	0,000025
<i>b</i>	-	1,0	1,5	1,0	0,2	0,15

Примечания

1 Значения для величин ГСОП, отличающихся от табличных, следует определять по формуле

$$R_{\text{от}}^{\text{пр}} = a \cdot \text{ГСОП} + b,$$

где ГСОП - градусо-сутки отопительного периода, °Ссут/год. для конкретного пункта;

a, *b* - коэффициенты, значения которых следует принимать по данным настоящей таблицы для соответствующих групп зданий, за исключением графы 6, для группы зданий в строках 1 и 2.

Для графы 6 для интервала до 2000 °Ссут/год следует принимать базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче равным значению для 2000 °С^лсут/год. для интервала свыше 12000 °Ссут/год следует принимать базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче равным значению для 12000 °Ссут/год.

2 Для зданий с избытками явной теплоты более 23 Вт/м³ нормируемые значения приведенного сопротивления теплопередаче должны определяться для каждого конкретного здания.

3 Нормируемое значение приведенного сопротивления теплопередаче части стены, расположенной ниже уровня грунта на глубину не менее 1 м, следует принимать таким же, как для стены, расположенной выше уровня грунта. Согласовано

требований к используемым в зданиях, строениях, сооружениях устройствам и технологиям (в том числе применяемым системам внутреннего освещения и теплоснабжения), включая инженерные системы;

Инженерные системы должны отвечать требованиям безопасности механической, пожарной, для защиты и обеспечения необходимого уровня сохранности зданий при различных природных и техногенных воздействиях и явлениях, жизни и здоровья человека при неблагоприятных воздействиях внешней среды (в том числе необходимых условий для людей в процессе эксплуатации зданий);

охраны окружающей среды;

повышения энергетической энергоэффективности зданий и сокращения расхода невозобновляемых природных ресурсов при строительстве и эксплуатации.

требований к технологиям и материалам, позволяющих исключить нерациональный расход энергетических ресурсов как в процессе строительства, реконструкции, капитального ремонта, так и в процессе эксплуатации

1) Мероприятия, позволяющие исключить нерациональный расход тепловой энергии:

Учет газа осуществляется в помещении котельной. (см. разд. ГСВ) Коммерческий учёт расхода тепла не осуществляется.

2) Мероприятия по рациональному использованию воды, ее экономии:

Для учета расхода воды на вводе хозяйственно-питьевого водопровода предусмотрен счетчик ВСХ-40.

3) К мероприятиям по экономии электроэнергии относятся:

- применение светодиодных светильников малой мощности для
- внутреннего освещения помещений школы,
- применение светильников с датчиками движения,
- управление освещением прилегающих территорий с помощью фото выключателей и реле времени,
- применение медных кабелей с изоляцией, внутренней и наружной оболочкой из поливинилхлоридного пластиката пониженной пожарной опасности, с низким дымо- и газовыделением и низкой токсичностью продуктов горения;
- сечение кабелей 0,4 кВ выбрано по длительно-допустимой токовой нагрузке, токам короткого замыкания и проверено на максимум потери напряжения.

4) Мероприятия, позволяющие исключить нерациональный расход газа.

Для коммерческого учёта расхода газа газоиспользующим оборудованием служит измерительный комплекс расхода газа СГ-ТК-Р-100, производства ООО «ЭЛЬСТЕР Газэлектроника», установленный внутри блочной котельной.

к) перечень мероприятий по обеспечению соблюдения установленных требований энергетической эффективности и требований оснащённости зданий, строений и сооружений приборами учета используемых энергетических ресурсов (за исключением зданий, строений, сооружений, на которые требования энергетической эффективности и требования оснащённости их приборами учета используемых энергетических ресурсов не распространяются), включающий мероприятия по обеспечению соблюдения установленных требований энергетической эффективности, влияющим на энергетическую эффективность зданий, строений и сооружений, 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;

Для санитарно-гигиенических, комфортных условий и условий энергосбережения конструкция стен, покрытия и окон приняты по показателям теплозащиты согласно СП 50.13330.2012 "Тепловая защита зданий".

Сопrotивление теплопередаче ограждающих конструкций здания не менее требуемых:

- для наружных стен $R_o = 3,25 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$,
- для чердачного перекрытия $R_o = 4,28 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$,
- для окон $R_o = 0,55 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$,
- для перекрытия над техподпольем $R_o = 2,81 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$.

Мероприятия по экономии электроэнергии:

- применение светодиодных светильников малой мощности для внутреннего освещения помещений школы,
- управление освещением прилегающих территорий с помощью фото выключателей,
- применение медных кабелей с изоляцией, внутренней и наружной оболочкой из поливинилхлоридного пластиката пониженной пожарной опасности, с низким дымо- и газовыделением и низкой токсичностью продуктов горения;
- сечение кабелей 0,4 кВ выбрано по длительно-допустимой токовой нагрузке, токам короткого замыкания и проверено на максимум потери напряжения;
- предусматривается современное электропотребляющее оборудование заводов-изготовителей, сертифицированное в установленном законодательством Российской

Федерации порядке, с учетом показателей энергоэффективности;

- предусматривается учет расхода электроэнергии в соответствии с установленными государственными стандартами и нормами точности измерений.

Водоснабжение:

- организация учета воды (установка водосчетчиков), оптимально выбранное (не завышенное) давление в водопроводной сети здания;
- не завышенный температурный режим подаваемой горячей воды;
- тепловая изоляция трубопроводов в теплоизоляционными цилиндрами Энергофлекс;
- установка водосберегающей сантехнической арматуры, в том числе с порционным отпуском воды.
- установка запорно-регулирующей арматуры.

Отопление:

В качестве конструктивных решений по энергоэффективности предусмотрено применение теплоизоляционных материалов в конструкциях наружного ограждения, в том числе оконные блоки с двухкамерным стеклопакетом. В системе внутреннего теплоснабжения здания магистральные трубопроводы прокладываемые в неотапливаемых помещениях техподполья предусматриваются в теплоизоляции. Применение современных материалов с характеристиками, соответствующими высокому классу энергетической эффективности, позволяет достичь энергоэффективных нагрузок на системы теплоэнергетики здания школы.

В качестве эффективного мероприятия в энергосбережении на отопление является устройство индивидуального теплового пункта. На каждом отопительном приборе также предусмотрены терморегуляторы для поддержания постоянной температуры в помещении на заданном уровне.

В контурах приготовления теплоносителя для систем отопления и горячего водоснабжения установлены пластинчатые теплообменники. Для учёта тепловой энергии, поступающей из тепловых сетей, на вводе устанавливается теплосчетчик. При изменении погодных условий регулятор температуры уменьшая или увеличивая количество поступающего теплоносителя из теплосети, изменяет температуру теплоносителя в системе отопления, а в системе ГВС поддерживает температуру на выходе из теплообменников на постоянном уровне.

Для обеспечения требуемых условий воздушной среды в здании установлена механическая общеобменная приточно-вытяжная вентиляция. Регулирование поступающей тепловой энергии в водяные воздухонагреватели приточных систем осуществляется автоматически от датчиков, в зависимости от заданных параметров внутреннего воздуха в помещении, температуры теплоносителя, а также температуры наружного воздуха.

Газоснабжение:

В состав существующего измерительного комплекса СГ-ТК-Р-100 ($Q_{\min}=0,5$ м³/ч, $Q_{\text{ном}}=65,0$ м³/ч., $Q_{\text{max}}=100,0$ м³/ч) входят: счетчик газа RVG-G65 и электронный корректор по температуре ТС 220, производства ООО «ЭЛЬСТЕР Газэлектроника», который осуществляет коррекцию объема газа, прошедшего через счетчик, приведенного к условиям по ГОСТ 2939-63 (температура 20оС, давление 760 мм.рт.ст.) с использованием условно-постоянного подстановочного значения давления и коэффициента сжимаемости. Счетчик газа снабжен устройством, препятствующим прохождению обратного потока газа.

Иные мероприятия по обеспечению энергетической эффективности к устройствам, технологиям и материалам, позволяющим исключить нерациональный расход газа, не предусмотрены в задании.

л) перечень мероприятий по учету и контролю расходования используемых энергетических ресурсов;

1) Мероприятия по учету тепловой энергии:

Учет газа осуществляется в помещении котельной. (см. разд. ГСВ) Коммерческий учёт расхода тепла не осуществляется.

2) Перечень мероприятий по учету водопотребления

Для учета расхода воды на вводе хозяйственно-питьевого водопровода предусмотрен счетчик ВСХ-40.

3) Мероприятия по учету электроэнергии

Учет потребляемой электроэнергии выполнен на вводе в ВРУ1 школы и отдельно во ВРУА1 счетчиками электрической энергии высокого класса точности Меркурий 230.

4) Мероприятия по учету и контролю расхода газа

Для коммерческого учета расхода газа газоиспользующим оборудованием служит измерительный комплекс расхода газа СГ-ТК-Р-100, производства ООО «ЭЛЬСТЕР Газэлектроника», установленный внутри блочной котельной.

м) обоснование выбора инженерных систем ресурсоснабжения, влияющих на энергетическую эффективность зданий, строений, сооружений;

Расчет параметров энергетического паспорта приведен в приложении 1.

н) описание и обоснование 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;

Пожарно-техническая классификация зданий, сооружений и пожарных отсеков согласно Федеральному закону 123-ФЗ:

- Степень огнестойкости здания - II
- Класс функциональной пожарной опасности здания школы в целом - Ф4.1
- Класс конструктивной пожарной опасности - С0

описание конструктивных и технических решений подземной части объекта капитального строительства

Фундаменты - сборные железобетонные ленточные. Плиты железобетонные ленточных фундаментов по ГОСТ 13580-85. Фундаменты укладывают на выровненное песчаное основание. Заделка монолитных участков между фундаментными плитами из бетона класса В15, армированного сеткой из стержней 8А400 ГОСТ 5781-82.

Наружные и внутренние стены технического подполья из бетонных блоков по ГОСТ 13579-78. Блоки укладывают на цементно-песчаном растворе М100 с перевязкой вертикальных швов на величину не менее 0,4 высоты блока. Вертикальные швы и заделку между блоками выполнить из бетона класса В10.

Кладка стен техподполья выше бетонных блоков до отметки -0,160 из рядового полнотелого керамического кирпича марки КР-р-по 250x120x65/1НФ/125/2.0/50/ ГОСТ 530-2012 на цементно-песчаном растворе марки 75.

Под плитами перекрытия над техподпольем предусмотрен монолитный пояс из бетона В15, армированного сварными каркасами. Каркасы с продольными стержнями 12А400 по ГОСТ 5781-82 и поперечными стержнями 6А400 по ГОСТ 5781-82. Стыки каркасов по длине с нахлестом 650 мм.

Наружные стены техподполья с отметки -1.700 до уровня отмостки (-0,900) утеплителем -экструдированными пенополистирольными плитами толщиной 50 мм,

теплопроводностью $\lambda_a=0,031$ Вт/м²°С, $\gamma=30$ кг/м³, прочностью на сжатие не менее 250 кПа. Теплоизоляционные плиты крепят с помощью битумной мастики без растворителей или специальных монтажных пен на вертикальную обмазочную гидроизоляцию.

Наружные стены техподполья от уровня отмостки (-0,900) до отм. 0,000 защищены утеплителем - негорючими гидрофобизированными минераловатными плитами толщиной 100 мм, теплопроводностью $\lambda_a=0,04$ Вт/м²°С, $\gamma=150$ кг/м³, прочностью на сжатие не менее 45 кПа. Теплоизоляционный слой наклеивается на выровненную наружную поверхность стен. По теплоизоляционному слою выполняют оклеечную гидроизоляцию из 2 слоев гидроизоляционного битумно-полимерного рулонного материала. Первый слой мембраны закреплён к несущей части стены техподполья дюбелями, а второй наклеен на него методом подплавления.

Горизонтальная гидроизоляция на отметке -3,040 предусмотрена из цементного раствора состава 1:2 толщиной 20 мм. Горизонтальные гидроизоляции на отметках -0,380 (-0,980) запроектирована из 2 слоев битумного рулонного материала на основе стеклохолста на битумной мастике, укладываемых по выровненной цементным раствором марки М50 поверхности.

Вертикальная гидроизоляция стен, соприкасающихся с грунтом - 2 слоя мастики битумной Технониколь № 24 (МГТН) по праймеру битумному Технониколь №01.

Перекрытие над техподпольем - сборные железобетонные панели ПК с круглыми пустотами, несущей способностью 800 кгс/м² - 1250 кгс/м².

Прогоны и опорные плиты - сборные железобетонные по серии 1.225-2 вып.12. Перегородки ниже 0.000 из рядового полнотелого керамического кирпича марки КР- р-по 250х120х65/1НФ/100/2.0/50/ ГОСТ 530-2012 на цементно-песчаном растворе марки 50. Лестницы спусков в техподполье - сборные железобетонные ступени по ГОСТ 8717.1-2016 по бетонной подготовке по уплотненному грунту. Стены спусков из бетонных блоков по ГОСТ 13579-78. Над спусками предусмотрены навесы из металлоконструкций с покрытием из хризотилцементных профилированных листов.

Спуск в техподпольев осях Л-Кразмещен в объеме лестничной клетки №3. Пространства спуска и лестничной клетки изолированы друг от друга.

Наружная отделка цоколя - декоративная штукатурка с атмосферостойкой покраской.

По периметру наружных стен здания предусмотрена отмостка шириной 1000 мм с уклоном 0.03 по детали 52 серии 2.110-1 выпуск 1, без бортового камня.

описание конструктивных и технических решений надземной части объекта

Наружные стены здания - двухслойные с системой навесного вентилируемого фасада. Внутренний слой наружных стен (с отм. -0,160) толщиной 380 мм- кладка из полнотельного, утолщенного силикатного кирпича марки СУРПо-М150/Р25/1.8/ГОСТ 379-2015 на цементно-песчаном растворе марки М75 до отметки низа чердачного перекрытия (+6,000 и +7.500). С отметки низа чердачного перекрытия до отметки низа мауэрлата - кладка из керамического рядового полнотелого кирпича КР-р-по 250х120х65/1НФ/100/2,0/50/ГОСТ 530-2012 на цементно-песчаном растворе марки 50.

Кладка фронтонов толщиной 390 мм из пустотелых керамзитобетонных блоков марки КБСР-ПС-39-М50-Р50-01100 по ГОСТ 33126-2014 на цементно-песчаном растворе марки М50.

Утеплитель (с отм. -0,160 до карниза кровли) - негорючие гидрофобизированные минераловатные плиты с теплопроводностью $\lambda_a=0,038$ Вт/м²°С, поглощением по объему не более 1,5 %, с прочностью на сжатие не менее 10кПа, $\gamma=80$ кг/м³. Толщина утеплителя - 120мм.

Отделочный слой наружных стен из декорированных хризотилцементных прессованных фасадных плит (ГОСТ 18124-2012) по системе металлического навесного вентилируемого фасада.

Все материалы в конструкции наружных стен класса пожарной опасности К0.

Внутренние стены (с отм. -0,160) толщиной 380 мм - кладка из полнотелого, утолщенного силикатного кирпича марки СУРПо-М150/Р25/1.8/ГОСТ 379-2015 на цементно-песчаном растворе марки М75 до отметки низа чердачного перекрытия (+6,000 и +7.500).

Выше отметки низа чердачного перекрытия (+6,000 и +7.500) вентканалы и внутренние стены чердака из керамического рядового полнотелого кирпича КР-р-по 250x120x65/1НФ/100/2,0/50/ГОСТ 530-2012 на цементно-песчаном растворе марки 50.

Чердачное перекрытие - утепленное. Утеплитель - негорючие минераловатные плиты с теплопроводностью $\lambda_a=0,041$ Вт/м²°С, плотностью 150кг/м³, с прочностью на сжатие не менее 0,05МПа. Толщина утеплителя в чердачном перекрытии -200мм. По периметру здания, у наружных стен предусмотрен дополнительный слой теплоизоляции толщиной 200 мм на ширину 800 мм.

Крыша школы - деревянная стропильная вальмовая, с организованным водостоком. В водосточной системе кровли, а также на карнизных участках предусмотрена установка кабельной системы противообледенения.

Деревянные элементы стропильной крыши выполнены из пиломатериалов хвойных пород 2 сорта по ГОСТ 24454-80Е.

Конструкция карнизов из негорючих материалов.

Крепление деревянных элементов крыши выполнено скобами, гвоздями и болтами. Стропильные ноги крепятся к мауэрлату металлическими скобами. Мауэрлат крепится к кладке клиновыми анкерами.

Кровля-из окрашенных профилированных крупноразмерных хризотилцементных листов СВ 40/150 ТУ 5781-001-58801035-02.

Окна в наружных стенах 1, 2 этажа -из поливинилхлоридных профилей с двухкамерным стеклопакетом по ГОСТ 30674-99. Площадь фрамуг, используемых для проветривания, не менее 1/50 площади пола.

Окна во внутренних стенах - из поливинилхлоридных профилей с однокамерным стеклопакетом по ГОСТ 30674-99.

Окна на чердаке - из поливинилхлоридных профилей с одинарным остеклением по ГОСТ 30674-99.

Двери межкомнатные - влагостойкие композитные с ламинированным покрытием по ГОСТ 475-2016.

Двери входные - из алюминиевого профиля по ГОСТ 23747-2014.

о) спецификацию оборудования, изделий, материалов, позволяющих исключить нерациональный расход энергии и ресурсов, в том числе основные их характеристики, сведения о типе и классе проводов и осветительной арматуры;

Таблица 4

	Наименование	Примечание
1	2	3
Учет тепловой энергии		
1	Приборы учета газа размещены в котельной	
Учет водопотребления		
1	Счетчик ВСХ-40	На вводе в здание
Учет электроэнергии		
1	Счетчик электрической энергии высокого класса точности Меркурий 230	Расположен в электрощитовой, на 1 этаже здания
Учет газа		
1	Счетчик газа ротационный RVG G 65 dy50	Расположен в блочной котельной

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

1) Тепловая энергия

Учет газа осуществляется в помещении котельной. Коммерческий учёт расхода тепла не осуществляется.

2) Водоснабжение

Для учета расхода воды на вводе хозяйственно-питьевого водопровода предусмотрен счетчик ВСХ-40.

3) Электроэнергия

Счетчик электрической энергии высокого класса точности Меркурий 230, расположен в электрощитовой на 1 этаже здания.

4) Газ

Счетчик газа ротационный RVG G 65 dy50 установлен внутри блочной котельной.

р) описание и обоснование применяемых систем автоматизации и диспетчеризации и контроля тепловых процессов) и процессов регулирования отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха;

Основные функции, выполняемые средствами автоматики:

- поддержание стабильного гидравлического режима в системе отопления;
- регулирование подачи теплоты (теплого потока) в системы отопления в зависимости от изменения параметров наружного воздуха с целью поддержания заданной температуры воздуха в отапливаемых помещениях;
- поддержание заданной температуры воды, поступающей в систему горячего водоснабжения;
- автоматический учет потребления тепла;
- местный и дистанционный контроль за основными параметрами систем;
- сигнализация о работе или аварийном состоянии оборудования.

Автоматическое регулирование приточных установок П1, П2 и защита от замерзания воды в трубках водяных воздухонагревателей осуществляется за счет следующих элементов комплектной поставки: датчик перепада давления для контроля запыленности фильтра с контактором, термостат защиты от замораживания теплообменника, смесительный узел (Зх-ходовой регулирующий клапан по теплоносителю с электроприводом, циркуляционный насос для подмешивания теплоносителя), шкаф управления.

Защита от замерзания воды в трубках водяных воздухонагревателей систем П1 и П2 предусмотрена за счет циркуляционного насоса в контуре воздухонагревателей для подмешивания обратной воды из воздухонагревателя.

Приложение 1

Расчет тепловой защиты здания

Область: Оренбургская
Населенный пункт: п. Домбаровский
Назначение здания: Общеобразовательная организация

Влажностный режим помещений здания: нормальный
при влажности внутреннего воздуха - 60 %
при температуре - 21 °С

Условия эксплуатации ограждающих конструкций: А
зона влажности - сухая
влажностный режим - нормальный

Градусо-сутки отопительного периода, °С·сут/год, определяют по формуле:

$$ГСОП = (t_{в} - t_{от})z_{от}$$

$$t_{в} = 21 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$t_{от} = -7,8 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$z_{от} = 206 \text{ сут/год}$$

$$ГСОП = 5932,8 \text{ (} ^\circ\text{C}\cdot\text{сут)/год}$$

Нормируемое значение приведенного сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции, (м²·°С)/Вт :

$$\text{Стены: } R_{0}^{TP} = 0,00035 \cdot 5932,8 + 1,4 = 3,48 \text{ (м}^2\cdot^\circ\text{C)/Вт}$$

$$\text{Покрытий и перекрытий над проездами: } R_{0}^{TP} = 0,0005 \cdot 5932,8 + 2,2 = 5,17 \text{ (м}^2\cdot^\circ\text{C)/Вт}$$

$$\text{Чердачных перекрытий, над неотапливаемыми подпольями и подвалами: } R_{0}^{TP} = 0,00045 \cdot 5932,8 + 1,9 = 4,57 \text{ (м}^2\cdot^\circ\text{C)/Вт}$$

$$\text{Светопрозрачные ограждающие конструкции: } R_{0}^{TP} = 0,000075 \cdot 5932,8 + 0,2 = 0,59 \text{ (м}^2\cdot^\circ\text{C)/Вт}$$

Нормируемое значение сопротивления теплопередаче входных дверей:

$$R_{0}^{НОРМ} = 0,6 \cdot \frac{(t_{в} - t_{н})}{\Delta t^H \alpha_n}$$

$$\alpha_n = 8,7$$

$$t_{н} = -31 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$\Delta t^H = 4,0 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$t_{в} = 21 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$R_{0}^{НОРМ} = 0,90 \text{ Вт/(м}^2\cdot^\circ\text{C)}$$

В техподполье температура воздуха составляет + 5 °С

$$n_t = 0,56$$

$$R_{0}^{TP} = 2,54 \text{ (м}^2\cdot^\circ\text{C)/Вт}$$

Расчет приведенного сопротивления теплопередаче фасада здания

1. Описание конструкции, выбранной для расчета:

Наружные стены здания – двухслойные с системой навесного вентилируемого фасада.

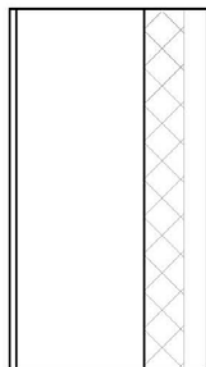
Внутренний слой наружных стен толщиной 380 мм- кладка из полнотельного, утолщенного силикатного кирпича марки СУРПо-М150/Ф25/1.8/ГОСТ 379-2015 на цементно-песчаном растворе марки М75. В помещениях предусмотрена улучшенная штукатурка 20 мм.

Утеплитель - негорючие гидрофобизированные минераловатные плиты с теплопроводностью $\lambda_a=0,038$ Вт/м²°С, поглощением по объему не более 1,5 %, с прочностью на сжатие не менее 10кПа, $\gamma=80$ кг/м³. Толщина утеплителя - 120мм. Перемычки – сборные железобетонные.

Отделочный слой наружных стен из декорированных хризотилцементных прессованных фасадных плит (ГОСТ 18124-2012) по системе металлического навесного вентилируемого фасада.

Таблица 1

Материал слоя	δ , мм	λ , Вт/(м·°С)
Внутренняя штукатурка	20	0,76
Кладка из полнотельного силикатного кирпича или железобетон	380	0,76
Минераловатные плиты	120	0,038
Система навесного вентилируемого фасада		



*Система навесного вентилируемого фасада
с отделочным слоем из хризотилцементных плоских плит*

*Утеплитель – минераловатные плиты (Техновент стандарт
или аналог) с теплопроводностью $\lambda_a=0,038$ Вт/м²°С,
плотностью 80 кг/м³ – 120 мм*

*Кладка из силикатного кирпича на цементно-песчаном
растворе – 380 мм*

Штукатурка – 20 мм

Рисунок 1 - Схематическое изображение вертикального разреза стены.

2. Перечисление элементов, составляющих ограждающую конструкцию:

Кладка из полнотелого силикатного кирпича, утепленный слоем минераловатной плиты, оштукатуренной изнутри - плоский элемент 1;

Железобетонные перемычки, утепленные слоем минераловатной плиты, оштукатуренные изнутри - плоский элемент 2;

Оконный откос, образованный кирпичной кладкой, утепленный слоем минераловатной плиты - линейный элемент 1;

Оконный откос, образованный железобетонной перемычкой, утепленный слоем минераловатной плиты - линейный элемент 2;

Дверной откос, образованный кирпичной кладкой, утепленный слоем минераловатной плиты - линейный элемент 3;

Дверной откос, образованный железобетонной перемычкой, утепленной слоем минераловатной плиты - линейный элемент 4;

Дюбель, прикрепляющий слой минераловатной плиты к кирпичной кладке - точечный элемент 1;

3. Геометрические характеристики проекций элементов

Весь фасад здания, включая светопроемы, имеет общую площадь	1800,90	м2
Суммарная площадь светопроемов	388,72	м2
Суммарная площадь дверных проемов	42,61	м2
Площадь стены для расчета составляет:	1369,57	м2

Площадь железобетонных перемычек на фасаде составляет: 46,38 м2

Площадь стены с кирпичной кладкой составляет: 1323,19 м2

Доля площади стены с кирпичной кладкой составляет: $a_1 = 0,966$

Доля площади железобетонных перемычек составляет: $a_2 = 0,034$

Длина проекции оконного откоса образованного кирпичной кладкой, утепленной слоем минераловатной плиты - 634,07 м , длина приходящаяся на 1 м2: $l_1 = 0,463$ м-1

Длина проекции оконного откоса образованного железобетонной перемычкой, утепленной слоем минераловатной плиты - 185,71 м , длина приходящаяся на 1 м2: $l_2 = 0,136$ м-1

Длина проекции дверного откоса образованного кирпичной кладкой, утепленной слоем минераловатной плиты - 80,50 м , длина приходящаяся на 1 м2: $l_3 = 0,059$ м-1

Длина проекции дверного откоса образованного железобетонной перемычкой, утепленной слоем минераловатной плиты - 16,00 м , длина приходящаяся на 1 м2: $l_4 = 0,012$ м-1

Количество дюбелей, прикрепляющих слой минераловатной плиты к кирпичной кладке на 1 м2: $n_1 = 5$ м-2

Приведенное сопротивление теплопередаче стены с вентилируемым фасадом:

$$R_{\Phi}^{np} = \frac{1}{\frac{1}{R_{\Phi}^{np}} + R_n + \sum l_j \Psi_j + \sum n_k \chi_k},$$

$$R_{\Phi}^{np} = \frac{1}{R_{\Phi}^{учл} + l_n \Psi_n + n_{кр} \chi_{кр} + n_a \chi_a},$$

$$R_H = 1/\alpha_n + 1/\alpha_{пр} + R_{об}$$

$$\alpha_n = 23 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C})$$

$$\alpha_{пр} = 12 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C})$$

$$R_{об} = 2,12 (\text{м}^2 \cdot \text{°C})/\text{Вт}$$

$$R_H = 2,25$$

Условное сопротивление теплопередаче плоского элемента 1:

$$R_0^{усл} = 1 / 8,7 + 0,02 / 0,76 + 0,38 / 0,76 + 0,12 / 0,038 + 1 / 23 =$$

$$= 3,84 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт} \quad U_1 = 0,26 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C})$$

Расчет приведенного сопротивления теплопередаче стены:

Таблица 2

Элемент конструкции	Удельный геометрический показатель	Удельные потери теплоты	Удельный поток теплоты, обусловленный элементом	Доля общего потока через фрагмент, %
Плоский элемент 1	a1 = 0,966 м ² /м ²	U1 = 0,260 Вт/(м ² ·°C)	U1a1 = 0,2514 Вт/(м ² ·°C)	76,6
Плоский элемент 2	a2 = 0,034 м ² /м ²	U2 = 0,260 Вт/(м ² ·°C)	U2a2 = 0,0088 Вт/(м ² ·°C)	2,7
Линейный элемент 1	l1 = 0,463 м/м ²	Ψ1 = 0,072 Вт/(м·°C)	Ψ1l1 = 0,0333 Вт/(м ² ·°C)	10,2
Линейный элемент 2	l2 = 0,136 м/м ²	Ψ2 = 0,072 Вт/(м·°C)	Ψ2l2 = 0,0098 Вт/(м ² ·°C)	3,0
Линейный элемент 3	l3 = 0,059 м/м ²	Ψ3 = 0,072 Вт/(м·°C)	Ψ3l3 = 0,0042 Вт/(м ² ·°C)	1,3
Линейный элемент 4	l4 = 0,012 м/м ²	Ψ4 = 0,072 Вт/(м·°C)	Ψ4l4 = 0,0008 Вт/(м ² ·°C)	0,3
Точечный элемент 1	n1 = 5 1/м ²	χ1 = 0,004 Вт/°C	χ1n1 = 0,0200 Вт/(м ² ·°C)	6,1
			1/R _{пр} = 0,3284 Вт/(м ² ·°C)	100

Приведенное сопротивление теплопередаче глухой стены с НФС:

$$R_{\phi}^{пр} = 1 / 0,3284 = 3,04$$

Количество кронштейнов, приходящихся на 1 м² стены = 4 шт

Удельные потери теплоты от кронштейнов = 0,024 Вт/°C

Приведенное сопротивление теплопередаче стены в целом:

$$R_0^{пр} = 1 / (1 / (3,04 + 2,25) + 4 \cdot 0,024) = 3,51 (\text{м}^2 \cdot \text{°C})/\text{Вт}$$

Расчет приведенного сопротивления теплопередаче перекрытия чердака

1. Описание конструкции, выбранной для расчета:

Чердачное перекрытие – утепленное. Утеплитель – негорючие минераловатные плиты с теплопроводностью $\lambda=0,041$ Вт/м²°С, плотностью 150кг/м³, с прочностью на сжатие не менее 0,05МПа. Толщина утеплителя в чердачном перекрытии -200мм. По периметру здания, у наружных стен предусмотрен дополнительный слой теплоизоляции толщиной 200 мм на ширину 800 мм.

Таблица 1

Материал слоя	δ , мм	λ , Вт/(м·°С)
Многopустотная плита перекрытия	220	
Стяжка из цементно-песчаного раствора	20	0,76
Пароизоляция - Изоспан или аналог	1 слой	
Утеплитель - негорючие минераловатные плиты	200	0,041
	400	0,041
Стяжка из цементно-песчаного раствора	40	0,76

Стяжка цементно-песчаная, армированная сеткой из проволоки $\phi 4$ Вр1 с ячейкой 100x100 мм - 40 мм

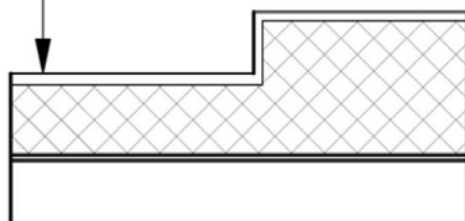
Разделительный слой

Утеплитель - негорючие минераловатные плиты теплопроводностью $\lambda=0,041$ Вт/м⁰С, плотностью 100-120 кг/м³, с прочностью на сжатие не менее 0.25 кПа - 200 мм.

Пароизоляция - Изоспан или аналог - 1 слой

Выравнивающая стяжка из цементно-песчаного раствора - 20 мм

Многopустотная плита перекрытия - 220мм



2. Перечисление элементов, составляющих ограждающую конструкцию:

Участок перекрытия с утеплителем, толщиной 200 мм - плоский элемент 1;

Участок перекрытия с утеплителем, толщиной 400 мм - плоский элемент 2;

3. Геометрические характеристики проекций элементов

Общая площадь перекрытия - 1590 м²

Площадь участка перекрытия с утеплителем, толщиной 200 мм - 1389 м²

Площадь участка перекрытия с утеплителем, толщиной 400 мм - 201 м²

Доля площади участка перекрытия с утеплителем, толщиной 200 мм $a1 = 0,87$

Доля площади участка перекрытия с утеплителем, толщиной 400 мм $a2 = 0,13$

Условное сопротивление теплопередаче плоского элемента 1:

$$R_o^{усл} = 1 / 8,7 + 0,171 + 0,02 / 0,76 + 0,2 / 0,041 + 0,04 / 0,76 + 1 / 12 = 5,33 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт} \quad U1 = 0,188 \text{ Вт} / (\text{м}^2 \cdot \text{°C})$$

Условное сопротивление теплопередаче плоского элемента 2:

$$R_o^{усл} = 1 / 8,7 + 0,171 + 0,02 / 0,76 + 0,4 / 0,041 + 0,04 / 0,76 + 1 / 12 = 10,20 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт} \quad U1 = 0,098 \text{ Вт} / (\text{м}^2 \cdot \text{°C})$$

Таблица 3

Элемент конструкции	Удельный геометрический показатель			Удельные потери теплоты			Удельный поток теплоты, обусловленный элементом			Доля общего потока через фрагмент, %
	$a1 =$	$0,87$	$\text{м}^2/\text{м}^2$	$U1 =$	$0,188$	$\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C})$	$U1a1 =$	$0,1640$	$\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C})$	
Плоский элемент 1	$a2 =$	$0,13$	$\text{м}^2/\text{м}^2$	$U2 =$	$0,098$	$\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C})$	$U2a2 =$	$0,0124$	$\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C})$	93,0
Плоский элемент 2							$1/R_{пр} =$	$0,1764$	$\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C})$	100

Приведенное сопротивление теплопередаче перекрытия чердака:

$$R_o^{пр} = 1 / 0,1764 = 5,67 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)}/\text{Вт}$$

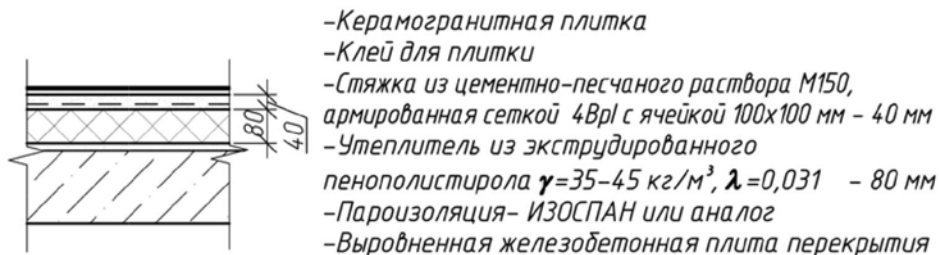
Расчет приведенного сопротивления теплопередаче перекрытия техподполья

1. Описание конструкции, выбранной для расчета:

Перекрытие над техподпольем – сборные железобетонные панели ПК с круглыми пустотами, несущей способностью 800 кгс/м² - 1250 кгс/м². Утеплитель – экструдированный пенополистирол с теплопроводностью $\lambda=0,031$ Вт/м²°C, плотностью 35-45 кг/м³. Толщина утеплителя в чердачном перекрытии -80мм.

Таблица 4

Материал слоя	δ , мм	λ , Вт/(м·°C)
Железобетонная плита перекрытия	220	
Пароизоляция - Изоспан или аналог	1слой	
Утеплитель - экструдированный пенополистирол	80	0,031
Стяжка из цементно-песчаного раствора	40	0,76



Условное сопротивление теплопередаче плоского элемента 1:

$$R_0^{\text{усл}} = 1 / 8,7 + 0,171 + 0,08 / 0,03 + 0,04 / 0,76 + 1 / 12 = 3,00 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$$

словное сопротивление теплопередаче окон по ГОСТ 30674-99: 0,59 м²·°C/Вт
 Условное сопротивление теплопередаче дверей: 0,9 м²·°C/Вт

Нормируемое значение удельной теплозащитной характеристики здания:

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

$$V_{\text{от}} = 11553 \text{ м}^3$$

$$k_{\text{об}}^{\text{тп}} = 0,183$$

Расчет удельной теплозащитной характеристики здания

$$k_{\text{об}} = \frac{1}{V_{\text{от}}} \sum_i \left(n_{t,i} \frac{A_{\Phi,i}}{R_{o,i}^{\text{тп}}} \right) = K_{\text{комп}} K_{\text{общ}}$$

Коэффициент компактности здания, м⁻¹:

$$K_{\text{комп}} = \frac{A_{\text{н}}^{\text{сум}}}{V_{\text{от}}};$$

$$A_{\text{н}}^{\text{сум}} = 4980,90 \text{ м}^2$$

$$V_{\text{от}} = 11553 \text{ м}^3$$

$$K_{\text{комп}} = 0,43$$

общий коэффициент теплопередачи здания Вт/(м²·°C):

$$K_{\text{общ}} = \frac{1}{A_{\text{н}}^{\text{сум}}} \sum_i \left(n_{t,i} \frac{A_{\Phi,i}}{R_{o,i}^{\text{тп}}} \right);$$

Наименование фрагмента	nt,i	A _{ф,i} , м ²	$\frac{R_{o,i}^{\text{тп}}}{(\text{м}^2 \cdot \text{°C}) / \text{Вт}}$	nt,i A _{ф,i} / R _{o,i} ^{тп} , Вт/°C	%
Стена	1	1369,57	3,51	390,29	23
Перекрытие чердака	1	1590	5,67	280,48	17
Перекрытие техподполья	0,556	1590	3,00	294,19	18
Окна	1	388,72	0,59	658,85	39
Двери	1	42,61	0,90	47,34	3
Сумма:		4980,90		1671,15	100

$$K_{\text{общ}} = 1671,15 / 4980,90 = 0,336$$

$$k_{\text{об}} = 0,43 \cdot 0,336 = 0,14$$

Расчет удельной вентиляционной характеристики здания

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

$$c = 1 \text{ кДж}/(\text{кг}\cdot^{\circ}\text{C})$$

$$\rho_{\text{в}}^{\text{вент}} = 353/[273 + t_{\text{от}}] = 1,331$$

$$L_{\text{вент}} = 26477 \text{ м}^3/\text{ч} \quad (\text{см. 22.19-0.00-01-ИОС4})$$

$$n_{\text{вент}} = 60 \text{ ч}$$

$$k_{\text{эф}} = 0$$

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

$$A_{\text{ок}} = 388,7 \quad A_{\text{дв}} = 42,61$$

$$R_{\text{трок}} = 5,0 \quad R_{\text{трдв}} = 7,0$$

$$\Delta p_{\text{ок}} = 19,58 \quad \Delta p_{\text{дв}} = 25,02$$

$$G_{\text{инф}} = 131,33$$

$$\beta_{\text{в}} = 0,85$$

$$V_{\text{общ}} = 11553 \text{ м}^3$$

$$n_{\text{инф}} = 108 \text{ ч}$$

$$k_{\text{вент}} = 0,31$$

Расчет коэффициента полезного использования теплоступлений

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

$$K_{\text{рег}} = 0,9$$

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

$$n_{\text{в}} = 0,96 \text{ ч}^{-1}$$

$$\beta_{\text{КПИ}} = 0,61$$

Расчет удельной характеристики внутренних теплоступлений

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

$$A_{\text{р}} = 1804,77 \text{ м}^2$$

$$q_{\text{быт}} = 9,23704$$

$$\text{Мощность осветительных приборов} = 30,74 \text{ кВт/ч}$$

$$\text{Количество людей в здании} = 181 \text{ чел.}$$

$$\text{Количество единиц оргтехники} = 35$$

$$k_{\text{быт}} = 0,050$$

Расчет удельной характеристики теплопоступлений от солнечной радиации

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

$$Q_{\text{рад}}^{\text{оп}} = \sum_j \left[I_j^{\text{вер}} \cdot \sum_{i=1}^L g_{ji} \cdot \tau_{2ji} \cdot A_{ji} \right] + I^{\text{гор}} \cdot \sum_{y=1}^Y g_{\text{фон}} \cdot \tau_{2\text{фон}} \cdot A_{\text{фон}}'$$

$$V_{\text{от}} = 11553 \text{ м}^3$$

$$\text{ГСОП} = 5932,8 \text{ (}^\circ\text{C} \cdot \text{сут)}/\text{год}$$

$I_c^{\text{вер}} = 1717$	МДж/год м ²	$A_c = 49,5045$	м ²	$g = 0,68$
$I_{ю}^{\text{вер}} = 6331$	МДж/год м ²	$A_{ю} = 114,909$	м ²	$\tau_2 = 0,8$
$I_3^{\text{вер}} = 4198$	МДж/год м ²	$A_3 = 83,271$	м ²	
$I_6^{\text{вер}} = 4198$	МДж/год м ²	$A_6 = 141,0408$	м ²	

$$Q_{\text{рад}}^{\text{оп}} = 954257 \text{ МДж/год}$$

$$k_{\text{рад}} = 0,161$$

Расчет удельной характеристики расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию

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

$$q_{\text{от}}^p = 0,323 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C})$$

Нормируемая удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания = 0,440 Вт/(м³·°C)

Отклонение расчетной удельной характеристики расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания от нормируемой величины: -26,55 %

Класс энергосбережения: В - высокий (от -15 до -30, включительно)

Расчет удельного расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию

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

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

$$q = 46,02 \text{ кВт} \cdot \text{ч}/(\text{м}^3 \cdot \text{год})$$

$$q = 180,5 \text{ кВт} \cdot \text{ч}/(\text{м}^2 \cdot \text{год})$$

Общие теплотери здания за отопительный период

$$Q_{от}^{год} = 0,024 ГСОП V_{от} q_{от}^p$$

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

$$Q_{от}^{год} = 531665,12 \quad \text{кВт}\cdot\text{ч}/\text{год}$$

$$Q_{общ}^{год} = 240179,87 \quad \text{кВт}\cdot\text{ч}/\text{год}$$