

ЛОГОТИП

«СОГЛАСОВАНО»

«УТВЕРЖДАЮ»

(должность)

(должность)

_____/_____/

_____/_____/

«__» _____ 2012 г.

«__» _____ 2012 г.

ТЕХНИЧЕСКИЙ ОТЧЕТ

№ ТО _____

по проведению энергетического обследования (энергоаудита)

Администрация XXXXXXXX сельского поселения
XXXXXXXXXX муниципального района XXXXXXXX области

Омск 2012 г.

Список исполнителей

Руководитель работ:

*/ должность, квалификация, номер
удостоверения и дата выдачи /*

(подпись)

XXXXXXXXX

ответственный исполнитель,
производство обследования, обработка
результатов обследования, составление
технического отчета, заполнение форм
энергетического паспорта, выполнение
предэкспертной оценки отчетной
документации

Член бригады:

*/ должность, квалификация, номер
удостоверения и дата выдачи /*

(подпись)

XXXXXXXXX

производство обследования, обработка
результатов обследования, составление
технического отчета, заполнение форм
энергетического паспорта

Член бригады:

*/ должность, квалификация, номер
удостоверения и дата выдачи /*

(подпись)

XXXXXXXXX

производство обследования, обработка
результатов обследования, составление
технического отчета, заполнение форм
энергетического паспорта

Содержание

Введение.....	4
Перечень используемых терминов, определений и сокращений.....	5
1. Информация об объекте обследования.....	6
2. Анализ статистических данных.....	7
3. Система электроснабжения.....	10
4. Система теплоснабжения.....	17
5. Термографическое обследование.....	20
6. Санитарно-технические системы.....	21
7. Анализ потенциала энергосбережения.....	22
Список использованных источников.....	27
Приложение А. Материалы термографического обследования.....	28
Приложение Б. Копия свидетельства организации на производство данной работы.....	37
Приложение В. Копии документов, подтверждающих квалификацию персонала.....	39
Приложение Г. Копии протоколов поверки приборов и измерительной аппаратуры.....	44

Введение

Федеральный закон № 261 «Об энергосбережении...» обязывает ряд организаций провести энергетическое обследование в срок до 31 декабря 2012 года. Действие закона распространяется на органы государственной власти и местного самоуправления, наделенные правами юридических лиц; организации с участием государства или муниципального образования; осуществляющие регулируемые виды деятельности; организации, осуществляющие производство и (или) транспортировку воды, и других энергоресурсов; все организации и предприятия, вне зависимости от форм собственности, совокупные затраты которых на потребление энергоресурсов превышают 10 млн. рублей за календарный год. Такое же требование предъявляется к организациям, проводящим мероприятия в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности, финансируемые за счет бюджетных средств.

Сотрудники XXXXXXXXX выполнили работы по энергетическому обследованию «Администрации XXXXXXXXX сельского поселения XXXXXXXXX муниципального района XXXXXXXXX области» (далее – «Администрация XXXXXXXXX сельского поселения»).

Целью работы является получение объективных данных об объеме используемых энергетических ресурсов, определение показателей энергетической эффективности, определение потенциала энергосбережения и повышения энергетической эффективности, разработка перечня типовых, общедоступных мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности и проведение их стоимостной оценки, составление Энергетического паспорта объекта.

Энергетическое обследование включает в себя следующие этапы:

- сбор исходных данных для заполнения типовых форм энергопаспорта.
- сбор сведений о наличии и составе проектной документации на внутренние инженерные системы и систему электроснабжения.
- сбор сведений о наличии приборов учета потребления ТЭР и документации по ним.
- наружный осмотр и инструментальное обследование текущего состояния узлов ввода и учета тепловых сетей, сетей водоснабжения и ввода электрической энергии.
- инструментальное обследование теплозащитных свойств здания.
- контроль температурного режима внутри здания.
- инструментальное обследование работы систем отопления.
- осмотр наличия (составление перечня) и технического состояния электроприемников и систем освещения.
- составление балансов потребления ТЭР.
- оценка потенциала энергосбережения и разработка энергосберегающих мероприятий.

На основе проведенного энергетического обследования была заполнена типовая форма обязательного энергетического паспорта и составлен данный технический отчет.

Перечень используемых терминов, определений и сокращений

В техническом отчете применяются следующие термины, определения и сокращения:

Энергетический ресурс – носитель энергии, энергия которого используется или может быть использована при осуществлении хозяйственной и иной деятельности, а также вид энергии (атомная, тепловая, электрическая, электромагнитная энергия или другой вид энергии).

Энергосбережение –реализация организационных, правовых, технических, технологических, экономических и иных мер, направленных на уменьшение объема используемых энергетических ресурсов при сохранении соответствующего полезного эффекта от их использования (в том числе объема произведенной продукции, выполненных работ, оказанных услуг).

Энергетическая эффективность – характеристики, отражающие отношение полезного эффекта от использования энергетических ресурсов к затратам энергетических ресурсов, произведенным в целях получения такого эффекта, применительно к продукции, технологическому процессу, юридическому лицу, индивидуальному предпринимателю.

Энергетическое обследование – сбор и обработка информации об использовании энергетических ресурсов в целях получения достоверной информации об объеме используемых энергетических ресурсов, о показателях энергетической эффективности, выявления возможностей энергосбережения и повышения энергетической эффективности с отражением полученных результатов в энергетическом паспорте.

Техническое состояние – совокупность параметров, качественных признаков и пределов их допустимых значений, установленных технической, эксплуатационной и другой нормативной документацией.

Испытания – экспериментальное определение качественных и/или количественных характеристик параметров энергооборудования при влиянии на него факторов, регламентированных действующими НД.

Измерение – совокупность операций по применению технического средства, контролирующего единичную физическую величину, обеспечивающих нахождение величины соотношения измеряемой величины с ее единичным значением и оценку значений этой величины.

ТЭР – топливно-энергетический(-ие) ресурс(-ы).

ГВС – система горячего водоснабжения.

БУ – бюджетное учреждение.

1. ИНФОРМАЦИЯ ОБ ОБЪЕКТЕ ОБСЛЕДОВАНИЯ

Объектами энергетического обследования явились здания «Администрации XXXXXXXXXX сельского поселения».

Таблица 1 – Перечень объектов «Администрации XXXXXXXXXX сельского поселения», на которых проводилось энергетическое обследование

№ п/п	Объект обследования	Отапливается/ не отапливается	Площадь, м ²	Дата начала обследования	Дата окончания обследования
1	Здание администрации	отапливается	287,5	20.02.2012	27.02.2012
2	Гараж	отапливается	238	20.02.2012	27.02.2012
3	Дом культуры	отапливается	1611,4	20.02.2012	27.02.2012

Основной целью работы «Администрация XXXXXXXXXX сельского поселения XXXXXXXX муниципального района Омской области» является: создание предпосылок повышения эффективности управления развитием территории района, путем формирования ресурсов информации, необходимой для принятия решений, способствующих улучшению жизнедеятельности населения района, улучшению экологической ситуации и решению других вопросов развития территории. Для этого необходима рациональная организация территориально-хозяйственного устройства района, формирование архитектурно-планировочной структуры и функционального зонирования для достижения оптимальных условий развития производства, градостроительства, сохранения и улучшения природной среды, сохранения памятников материальной культуры.

Отсюда вытекают следующие задачи:

- обоснование перспективного планировочного зонирования территории района на основе анализа имеющихся материалов обследования с учетом резерва земель для развития населенных пунктов;
- подготовка предложений по изменению границ земель сельскохозяйственного назначения, границ земель промышленности, энергетики, транспорта, связи;
- подготовка предложений по энергоснабжению, газоснабжению;
- разработка предложений по охране природы, улучшению санитарно-гигиенического состояния территории, обоснование водоохраных зон, особо охраняемых природных территорий;
- выявление точек экономического роста.

На объекте используются такие виды ТЭР, как – электроэнергия, вода, моторное топливо, печное топливо (газ), тепловая энергия.

Все виды ТЭР поступают от сторонних, а так же от собственных источников. Часть тепловой энергия для нужд отопления и ГВС вырабатывается на собственной котельной, остальная часть поступает от стороннего источника.

2. АНАЛИЗ СТАТИСТИЧЕСКИХ ДАННЫХ

Таблица 2.1 – Информация об объекте обследования

Наименование	Администрация XXXXXX сельского поселения XXXXXXXXX района муниципального района XXXX области
Адрес	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
Начальник	XXXXXXXXXX
Персонал на 31.12.2011 г.	9

В настоящее время режим работы предприятия составляет пятидневная рабочая неделя с 8 часовым рабочим днём (режим работы: с 8.00 до 17.15 с перерывом на обед с 12.00 до 14.00)

2.1 Здания, сооружения

Таблица 2.2 – Перечень стоящих на балансе организации зданий, сооружений

№ п/п	Объект обследования	Отапливается/ не отапливается	Площадь, м ²	Объем, м ³	Этажность	Год постройки
1	Здание администрации	отапливается	287,5	1021	1	1974
2	Гараж	отапливается	238	904	1	2007
3	Дом культуры	отапливается	1611,4	7676	1	1972

2.2 Котельное оборудование

Таблица 2.3 – Количество и тип котлов

№ п/п	Марка	Тип	Зав.№	Мощность, КВт	Вид используемого топлива	Год установки
1	ТЕРМЕТ GCO-DP-21-13	водогрейный	б/н	21	природный газ	2008
2	ТЕРМЕТ GCO-DP-21-13	водогрейный	б/н	21	природный газ	2008

2.2 Автотранспортный парк

Таблица 2.4 – Количество и марки автомобилей, тип используемого топлива

№ п/п	Марка	Количество	Гос. номер	Грузоподъем- ность/пассажиро- местимость	Вид используе- мого топлива	Год выпуска
1	ГАЗ - 3102	1	Н 976 ЕВ	490/5	АИ-92	2003
2	ЗИЛ - 130	1	О 423 ЕО	2500/3	АИ-80	1985

2.3 Общая оценка объемов потребления энергетических ресурсов

Таблица 2.4 – Сумма счетов, фактически выставленных предприятиями-поставщиками энергоресурсов за 2011 год

№ п/п	Наименование показателя	Фактический расход		Примечание	
		Нат. величины	Тыс. руб.		
1.	Электрическая энергия	Тыс. кВт·ч	12	46,6	
2.	Водоснабжение	м ³	54,0	3,06	
3.	Моторное топливо (ГСМ)	Тыс. л.	5,21	112,01	
4.	Природный газ	Тыс. куб. м	17,55	56,6	
5.	Тепловая энергия	Гкал	256,18	466,97	
	ИТОГО			685,24	

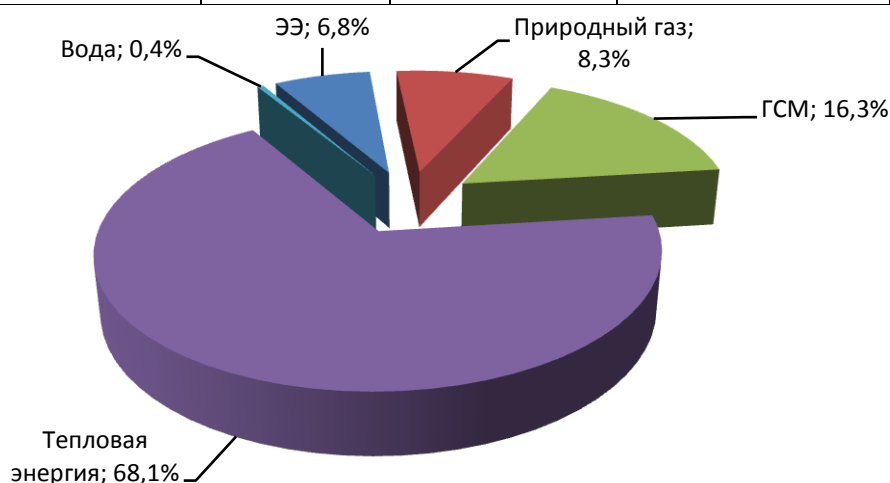


Рисунок 2.1 - Диаграмма потребления ТЭР в стоимостном выражении за 2011 год

Таблица 2.5 – Сводная таблица потребления энергетических ресурсов за 2007-2011 г.г. в т у т. *

№ п/п	Вид ТЭР	Потребление в т у т.				
		2007	2008	2009	2010	2011
1.	Электрическая энергия	4,62	4,51	4,20	4,46	4,14
2.	Моторное топливо	7,66	7,93	7,72	7,81	7,76
3.	Тепловая энергия	47,41	44,90	37,87	37,11	38,07
4.	Природный газ	-	3,68	20,82	20,59	20,13
	ИТОГО	59,69	61,01	70,60	69,97	70,09

* - для перевода потребляемых энергоресурсов в условное топливо используются следующие коэффициенты: электрическая энергия – 0,3445, природный газ – 1,15, моторное топливо – 1,49, тепловая энергия - 0,1486.

2.4 Сведения о договорных отношениях с поставщиками ТЭР

Таблица 2.6 – Цены и тарифы на энергоресурсы

Наименование	Цена – тариф				
	2007 г.	2008 г.	2009 г.	2010 г.	2011 г.
Электроэнергия, руб./кВт·ч	3,19	3,19	3,19	3,72	3,83
Тепловая энергия, Гкал	1108,06	1274,28	1465,43	1580,82	1822,83
Природный газ, руб/м ³	-	1,96	2,18	3,02	3,22
Вода, руб./м ³	29,86	34,34	41,21	50,03	56,79
Бензин, руб./литр	12,35	14,42	15,80	18,00	21,50

* регулируемый тариф; ** не регулируемый тариф.

«Администрация XXXXXXXXX сельского поселения» снабжается электрической энергией от XXXXXXXXX по Договору № 18-0445 от 03 марта 2008 г.

Питьевую холодную воду «Администрация XXXXXXXXXXXX сельского поселения» получает через оформленные водопроводные вводы.

Объем потребленной воды принимается по расчетам в соответствии с Договором на отпуск питьевой воды, прием сточных вод и загрязняющих веществ № 9/Н-В от 01 января 2011 г. с XXXXXXXXX.

Тепловая энергия для нужд отопления и ГВС вырабатывается на собственной котельной, на которой установлено 2 водогрейных котла, работающий на природном газе, а также закупается у сторонних источников.

Договор на поставку тепловой энергии № 9/Н-Т от 01 января 2011 г. с XXXXXXXXX.

Договор на поставку газа № 36-4-0437 от 01.12.2010 г. с XXXXXXXXX.

Анализируя показатели, представленные в табл. 2.4, 2.5 и на диаграмме (рис. 2.1) можно сделать вывод, что наиболее затратными энергоносителями являются электрическая энергия, природный газ, тепловая энергия и моторное топливо (ГСМ).

Сведения о годовом потреблении воды, твердого топлива, электроэнергии, природного газа, моторного топлива с 2007 по 2011 гг. в натуральном выражении и в пересчете на условное топливо, а также о финансовых затратах в целом по учреждению (объекту) на энергетические ресурсы, приведены в Форме 2 табл. 1, Форме 4, Форме 5, Форме 7, Форме 8 Энергетического паспорта.

3. СИСТЕМА ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ

3.1 Анализ системы учета потребления электрической энергии

Узлы ввода системы электроснабжения организации оснащены приборами учета ЦЭ 6803.

Таблица 3.1 – Данные прибора учета электрической энергии

Тип	Дата поверки	Дата следующей поверки	Соответствие места установки проекту	Класс точности
ЦЭ 6803	2009	2019	соответствует	1
ЦЭ 6803	2010	2020	соответствует	1

Показания прибора учета регулярно снимаются, и по ним ведется ежемесячный расчет с электроснабжающей организацией XXXXXXXXXXXX. Рабочий диапазон прибора соответствует объемам потребления электроэнергии организацией.

Договор № 18-0445 от 03 марта 2011 г. на отпуск электрической энергии с XXXXXXXXXXXX.

Граница ответственности установлена на зажимах вводов в НВ щитах

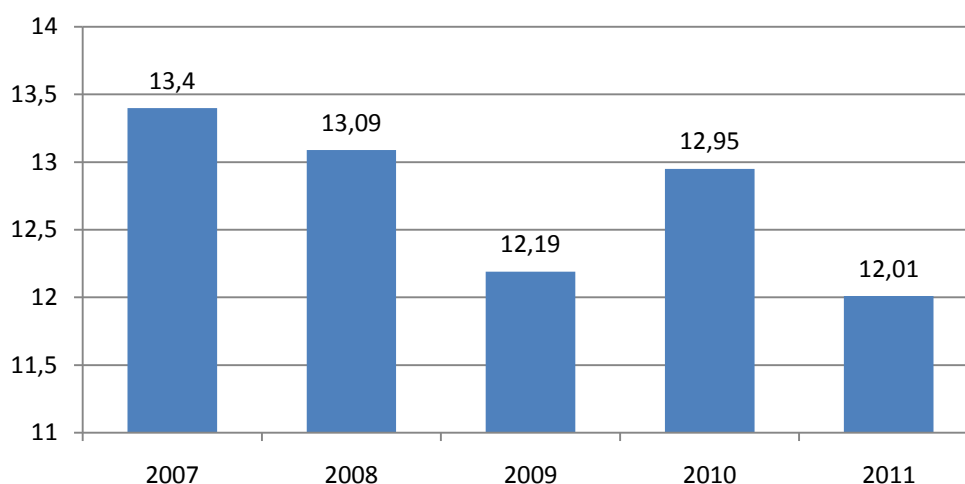


Рисунок 3.1 – Диаграмма динамики потребления электрической энергии с 2007 по 2011 г.г., тыс. кВт·ч

3.2 Система электроснабжения

Внутренняя разводка линии электроснабжения в здании выполнена закрытым типом (закрытым кабелем).

На точках доступа к сети электроснабжения имеются необходимые обозначения и надписи, распределительные щиты маркированы в соответствии с ПТЭЭП.

3.3. Система электропотребления

3.3.1 Оценка системы электропотребления без учета нужд освещения

Перечень основных электроприемников и расчет общей потребляемой мощности представлен в табл. 3.3.

При выполнении расчета использовались следующие формулы и значения:

Суммарная активная мощность рассчитывается по формуле:

$$\Sigma P = P_1 + P_2 + \dots + P_n = S_1 \cdot \cos \varphi_1 + S_2 \cdot \cos \varphi_2 + \dots + S_n \cdot \cos \varphi_n \text{ (кВт)}$$

Суммарная реактивная мощность рассчитывается по формуле:

$$\begin{aligned} \Sigma Q &= Q_1 + Q_2 + \dots + Q_n = S_1 \cdot \sin \varphi_1 + S_2 \cdot \sin \varphi_2 + \dots + S_n \cdot \sin \varphi_n = \\ &= P_1 \cdot \operatorname{tg} \varphi_1 + P_2 \cdot \operatorname{tg} \varphi_2 + \dots + P_n \cdot \operatorname{tg} \varphi_n \text{ (кВАр)} \end{aligned}$$

где

$\cos \varphi_n$ – коэффициент мощности отдельно взятого электроприемника, определяемый по табл. 2;

P_1, P_2, P_n – мощность отдельно взятого электроприемника, определяемая по формуле:

$$P_n = P_{уст_n} \cdot K_{u_n} \text{ (кВт)},$$

где

$P_{уст}$ – установленная мощность электроприемника, определенная по паспортной документации;

K_{u} – коэффициент использования (спроса) электроприемника, определяемый по табл. 2.

Таблица 3.2 – Коэффициенты использования и коэффициенты мощности электроприемников

Наименование электроприемника	Коэффициент использования (спроса), K_{u}	Коэффициент мощности, $\cos \varphi$
Мелкие электроприборы	0,2	0,8
Вентиляторы	0,6	0,85
Холодильники	0,4	0,8
Дымососы	0,7	0,88
Насосы	0,7	0,8
Компрессоры	0,78	0,8

Таблица 3.3 – Расчет общей потребляемой мощности (без учета нужд системы освещения)

№ п/п	Наименование приемника	Количество, м, шт.	Установленная мощность, $P_{уст}$, кВт	Коэффициент использования, $K_{и}$	Коэффициент мощности, $\cos \varphi$	Активная мощность, P , кВт	Реактивная мощность, Q , кВАр	Общая потребляемая мощность, S , кВт
1	Оргтехника							
	Компьютер	9	0,4	0,2	0,8	0,58	0,54	0,79
	Принтер	5	0,25	0,2	0,8	0,20	0,19	0,27
	Телефон-факс	1	0,25	0,2	0,8	0,04	0,04	0,05
	Ксерокс	3	0,25	0,2	0,8	0,12	0,11	0,16
	Итого на оргтехнику:	18	1,15	–	–	0,94	0,88	1,28
2	Бытовая техника							
	Холодильник	3	0,6	0,4	0,8	0,58	0,54	0,79
	Телевизор	1	0,4	0,2	0,8	0,06	0,06	0,09
	Электрический чайник	2	1,5	0,1	0,9	0,27	0,15	0,31
	Итого на бытовую технику:	6	2,5	–	–	0,91	0,75	1,18
3	Технологическое оборудование							
	Наждак	1	3	0,1	0,7	0,21	0,31	0,37
	Компрессор	1	3,5	0,78	0,8	2,184	2,05	2,99
	Итого на технологическое оборудование:	2	6,5	-	-	2,394	2,35	3,36
	ВСЕГО:	26	10,15	-	-	4,24	3,98	5,83

Годовое фактическое потребление:

$$W_{Г} = S \cdot T_{Г}, (\text{кВт} \cdot \text{ч})$$

где

$W_{Г}$ – годовое потребление электрической энергии всеми рассмотренными токоприемниками, кВт·ч;

$T_{Г}$ – годовое число часов работы электроприемников, ч.;

Таблица 3.4 – Расчет годового потребления электроэнергии (без учета нужд системы освещения)

Категория использования электроприемного прибора	Число часов использования в год, ч.	Общая потребляемая мощность, S , кВт	Годовое потребление электроэнергии, кВт·ч
Оргтехника	2500	1,28	3200
Бытовая техника	2500	1,18	2950
Технологическое оборудование	1000	3,36	3360
Итого:			9510

3.3.2 Оценка системы освещения

Перечень осветительного оборудования и расчет потребляемой мощности в системе освещения, представлен в табл. 3.6.

При выполнении расчета использовались следующие формулы и значения:
 Установленная мощность осветительной установки (ОУ) i-го помещения:

$$P_i = P_l \cdot K_{ПРА} \cdot N(Bm)$$

где

P_l – мощность лампы, Вт;

$K_{ПРА}$ – коэффициент потерь в пускорегулирующей аппаратуре;

N – количество однотипных ламп в ОУ i-го помещения.

Годовое фактическое потребление:

$$W_{Г} = \sum_{i=1}^n W_{Г_i} = \sum_{i=1}^n P_i \cdot T_{Г_i} \cdot k_{u_i} (кВт \cdot ч)$$

где

$W_{Г_i}$ – годовое потребление осветительной установки i-го помещения;

$T_{Г_i}$ – годовое число часов работы системы освещения i-го помещения;

k_{u_i} – коэффициент использования установленной электрической мощности в ОУ, определяемый по табл. 3.5.

Таблица 3.5 – Коэффициенты использования установленной мощности в ОУ помещений

Наименование помещения	Коэффициент использования, k_{u_i}
Административные помещения	0,8
Помещения общего пользования	0,8

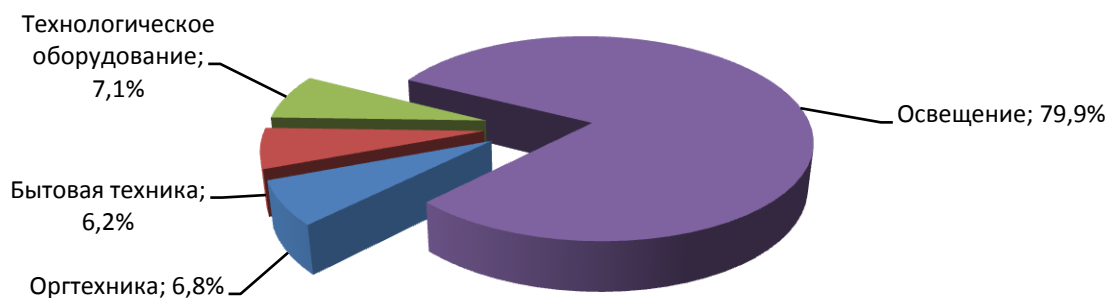


Рисунок 3.2 – Диаграмма потребления электрической энергии по основным видам потребителей

Таблица 3.5 – Оценка потребляемой мощности на нужды освещения

№ п/п	Наименование помещения и вида осветительной установки	Количество, N, шт.	Мощность лампы, P _л , кВт	Коэффициент потерь в ПРА, K _{ПРА}	Годовое число часов работы, T _{ГЧ}	Установленная мощность ОУ, кВт	Коэффициент использования мощности, k _и	Годовое фактическое потребление, W _Г , кВт·ч
1	Внутреннее освещение							
1.1	Здание администрации							
	лампы накаливания	11	0,15	1	2500	1,65	0,8	3300,00
	энергосберегающие лампы	14	0,025	1,05	2500	0,36	0,8	735,00
	люминесцентные лампы	28	0,04	1,05	2500	1,176	0,8	2352,00
1.2	Дом культуры							
	лампы накаливания	60	0,15	1	2500	9	0,8	18000,00
	люминесцентные лампы	38	0,04	1,05	2500	1,59	0,8	3192,00
	энергосберегающие лампы	7	0,025	1,05	2500	0,18	0,8	367,5
	прожекторы	4	0,4	1,05	2500	1,68	0,8	3360,00
	дрл	2	0,25	1,05	2500	0,525	0,8	1050,00
1.3	Гараж							
	лампы накаливания	12	0,15	1	2500	1,8	0,8	3600,00
	дрл	3	0,25	1,05	2500	0,78	0,8	1575,00
2	Наружное освещение							
	лампы накаливания	1	0,15	1	2500	0,15	0,8	300,00
	ВСЕГО:	180	1,63	-	-	18,88	-	37811

3.4 Проверка технического состояния системы электроснабжения

3.4.1 Проверка равномерности загрузки фаз на вводах

Проверка производится путем 5-ти кратных измерений величины тока на каждой фазе электрических вводов, расчетом среднего арифметического значения силы тока на каждой фазе и сопоставления межфазных значений между собой. Допустимая разница значений силы тока между фазами составляет 10%.

Таблица 3.6 – Оценка равномерности загрузки фаз на электрическом вводе

Обозначение фазы	Ср. арифм. значение силы тока	Допустимое значение межфазного отклонения	Фактическое значение межфазного отклонения	Заключение на соответствие	
А	60	10%	А-В	8,46	Соответствует
В	65,3		В-С	2,32	Соответствует
С	63,8		С-А	6,14	Соответствует

3.4.2 Визуальный осмотр оборудования

Таблица 3.7 – Результаты визуального осмотра

Осматриваемый узел	Результат или оценка состояния
Наличие внешних повреждений	не обнаружено
Наличие посторонних шумов	не обнаружено
Наличие следов перегрева	не обнаружено
Крепление болтовых и контактных соединений	соответствует нормам

3.5 Потери в системе электроснабжения

Потери в системе электроснабжения организации обусловлены:

- 1) Допустимыми потерями приборов учета электрической энергии.

3.5.1 Потери в системе учета электрической энергии

В соответствии с Приказом Минэнерго № 326 от 30 декабря 2008 года, потери электроэнергии в электрических счетчиках прямого включения:

- для трехфазных электронных счетчиков:

$$\Delta W_{c.y.} = 2 \cdot 73,6 = 147,2 \text{ кВт}\cdot\text{ч/год}$$

3.6 Выводы и рекомендации

В целях снижения общего уровня потребления электрической энергии в организации рекомендуется:

- 1) заменить используемые лампы накаливания, люминесцентные лампы и дуговые ртутные лампы (светильники прожекторного типа) на светодиодные источники света;
- 2) заменить установленный прибор учета на прибор с классом точности 0,5.

4. СИСТЕМА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

4.1 Анализ системы выработки тепловой энергии

На балансе «Администрации XXXXXXXXX сельского поселения» состоит котельная собственных нужд, оборудованная двумя водогрейными котлами. В качестве топлива используется природный газ.

Договор на поставку природного газа № 36-4-0437 от 01.12.2010 г. с XXXXXXXXX.

Так же «Администрации Нижнеиртышского сельского поселения» получает тепловую энергию от стороннего источника.

Договор на поставку тепловой энергии № 9/Н-Т от 01 января 2011 г. с XXXXXXXXX.

Таблица 4.1 – Количество и тип котлов

№ п/п	Марка	Тип	Зав.№	Мощность, кВт	Вид используемого топлива	Год установки
1	TERMET GCO-DP-21-13	водогрейный	б/н	21	природный газ	2008
2	TERMET GCO-DP-21-13	водогрейный	б/н	21	природный газ	2008

Таблица 4.2 – Данные прибора учета природного газа

Тип	Дата поверки	Дата следующей поверки	Соответствие места установки проекту	Погрешность измерений
NPM-G4	2006	2016	соответствует	±0,5
NPM-G4	2006	2016	соответствует	±0,5

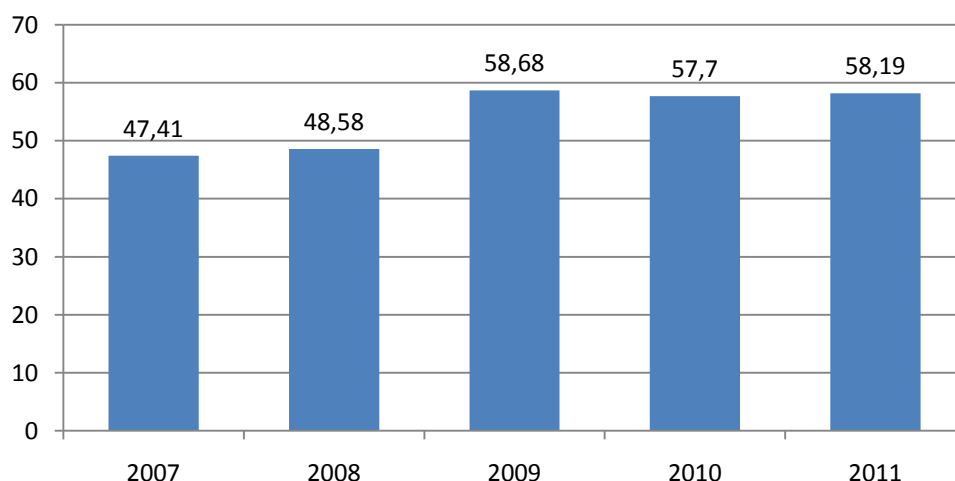


Рисунок 4.1 – Диаграмма динамики потребления условного топлива с 2007 по 2011 г., т.у.т.

4.2 Анализ системы теплоснабжения

В качестве отопительных приборов используются секционные чугунные радиаторы МС-140, в гараже и доме культуры – регистры. Регулирование подачи тепла на выходе из котельной осуществляется регулировочным вентилем, таким образом, есть возможность регулировать собственное теплоснабжение в ручном режиме.

4.3 Расчет удельной отопительной характеристики

4.3.1 Расчет годового нормативного потребления тепловой энергии

Нормативный расход тепла определяется по удельным отопительным характеристикам на 1 м^3 объема здания, используя следующую формулу:

$$Q = \alpha \cdot V_n \cdot q_0 \cdot (t_{\text{вн}} - t_n) \cdot 24 \cdot Z_0 \cdot 1.1 \cdot 10^{-6}, \text{ Гкал}$$

где

α – поправочный коэффициент ($\alpha=0,93$);

V_n – наружный строительный объем здания без подвалов, м^3 ;

q_0 – удельная отопительная характеристика зданий, $\text{ккал}/\text{м}^3 \cdot \text{ч} \cdot \text{°C}$;

$t_{\text{вн}}$ – средняя температура внутреннего воздуха внутри помещения, °C ;

t_n – средняя температура наружного воздуха за отопительный период, °C ;

Z_0 – продолжительность отопительного периода в сутках, соответствующая периоду со средней суточной температурой наружного воздуха 8°C и ниже (по СНиП 2.01.01-82);

24 – число часов работы системы центрального отопления в сутки, ч;

1,1 – коэффициент, учитывающий влияние ветра.

Расчетно-нормативная удельная тепловая характеристика здания, строения, сооружения за отчетный (базовый) год ($\text{кДж}/\text{м}^3 \cdot \text{°C} \cdot \text{сут}$, или $\text{Вт}/\text{м}^3 \cdot \text{°C}$) определяется согласно пункту 5.12 СНиП 23-02-2003 и для нашего случая указана в табл. 4.2.

4.3.2 Расчет фактической удельной тепловой характеристики

По расчетным данным и данным бухгалтерской отчетности за 2011 год было получено 148,9 Гкал тепловой энергии.

В таком случае, фактическое значение удельной тепловой характеристики рассчитаем по формуле:

$$q_{\text{ф}} = \frac{Q_{\text{ф}}}{\alpha \cdot V_n \cdot (t_{\text{вн}} - t_n) \cdot 24 \cdot Z_0 \cdot 1.1 \cdot 10^{-6}}, \frac{\text{ккал}}{\text{м}^3 \cdot \text{ч} \cdot \text{°C}}$$

где

$Q_{\text{ф}}$ – фактический расход тепла за 2011 год, Гкал.

Перевод удельной тепловой характеристики в $[\text{Вт}/\text{м}^3 \cdot \text{°C}]$ осуществляется по формуле:

$$q_{\text{ф}} = [\text{ккал}/\text{м}^3 \cdot \text{ч} \cdot \text{°C}] \cdot 1,163 = [\text{Вт}/\text{м}^3 \cdot \text{°C}].$$

Таблица 4.1 – Расчет удельной тепловой характеристики для зданий организаций

Наименование объекта	Объем здания $V_n, \text{ м}^3$	Нормативная удельная тепловая характеристика $q_n, \text{ Вт}/\text{м}^3 \cdot \text{°C}$	Годовое потребление тепловой энергии $Q_n, \text{ Гкал}$	Фактическое значение удельной тепловой характеристики, $q_{\text{ф}}, \text{ Вт}/\text{м}^3 \cdot \text{°C}$
Здание администрации	1021	0,460	68,8	0,529
Гараж	904	0,704	88,81	0,851
Дом культуры	7676	0,460	454,87	0,529

4.4 Выводы и рекомендации

4.4.1 Выводы

По результатам сбора общей информации об объекте у ответственных лиц и персонала, замерам температуры воздуха внутри помещений, контроля состояния отопительных приборов было выявлено следующее:

- 1) на протяжении отопительного сезона во всех помещениях организации температура внутреннего воздуха не ниже минимальных нормативных значений (≥ 18 °С);
- 2) зафиксировано нарушение ограждающих конструкций гаражного бокса, что приводит к дополнительным тепловым потерям.

4.4.2 Рекомендации

Для организации равномерного прогрева всех помещений требуется провести ряд организационных и технических мероприятий:

1. провести утепление гаражного бокса, в частности, обеспечить равномерное прилегание створок ворот к боксу;
2. установить термостатические клапана на радиаторы отопления;
3. при реконструкции систем отопления необходимо выполнить экранирование или утепление наружных стен в местах установки приборов отопления;

5. ТЕРМОГРАФИЧЕСКОЕ ОБСЛЕДОВАНИЕ

5.1. Общие сведения

Таблица 5.1 - Условия обследования:

Дата проведения	Температура наружного воздуха, °С	Атмосферное давление, мм.рт.ст.	Влажность воздуха, %	Облачность
20.02.2012	-20	754	48	повышенная

Таблица 5.2 - Средства измерений:

№	Наименование прибора	Тип, марка	Заводской №	Дата поверки	Дата следующей поверки
1	Тепловизор	Testo 875-2	XXXX	XXXX	XXXX
2	Пирометр	Testo 830-T1	XXX	XXX	XXX

Контроль проведен в соответствии с:

- ГОСТ 26629-85 Метод тепловизионного контроля качества теплоизоляции ограждающих конструкций;
- РД 34.45-51.300-97 «Объем и нормы испытаний электрооборудования». 6-е издание с изменениями и дополнениями по состоянию на 01.03.04 г.;
- РД 153-34.0-20.363-99 «Основные положения методики инфракрасной диагностики электрооборудования и ВЛ».

5.2. Обследование ограждающих конструкций

Термограммы обследования представлены в Приложении А.

В результате обследования было определено:

- 1) Техническое состояние ограждающих конструкций характеризуется как удовлетворительное;
- 2) В местах примыкания наружных дверей к стенам гаражного бокса по периметру имеется интенсивная эксфильтрация внутреннего воздуха;
- 3) Зафиксированы промерзания углов оконных проемов.

5.3. Рекомендации

1. Произвести уплотнение притворов дверных и оконных проемов всех зданий организации;
2. При реконструкции систем отопления необходимо выполнить экранирование или утепление стен в местах установки приборов отопления.

6. САНИТАРНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ

6.1. Анализ системы водопотребления

Договор на отпуск питьевой воды, прием сточных вод и загрязняющих веществ № 9/Н-В от 01 января 2011 г. с XXXXXXXX

Узел ввода системы холодного водоснабжения в здание оснащен приборами типа СВ-15-3.

Таблица 6.1-Данные прибора учета холодного водоснабжения

Тип	Дата поверки	Дата следующей поверки	Соответствие места установки проекту	Класс точности
СВ-15-3	2006	2012	соответствует	В

Расчет водопотребления в договоре купли-продажи воды выполнен исходя из количества людей, работающих в здании. Методика расчета водопотребления соответствует нормативной [9].

Граница ответственности проходит по вводу водопровода в здание гаража.

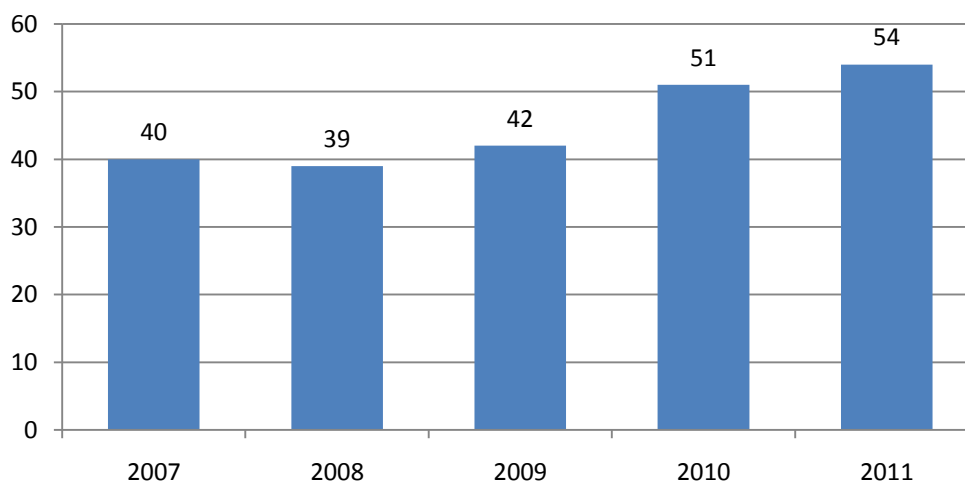


Рисунок 5.1 – Диаграмма динамики потребления воды с 2007 по 2011 г.г., м³

Прибор учета опломбирован и принят водоснабжающей организацией.

7. АНАЛИЗ ПОТЕНЦИАЛА ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ

Расчет экономической эффективности проведен с учетом «Методических рекомендаций по оценке инвестиционных проектов», утвержденных Министерством экономики РФ, Министерством финансов РФ, Государственным комитетом РФ по строительной, архитектурной и жилищной политике № ВК 477 от 21.06.1999 г.

7.1. Система теплоснабжения

Объем выработанной тепловой энергии на собственной котельной рассчитаем по формуле:

$$Q_{\text{факт}}^{\text{к}} = q \cdot V \cdot \eta \cdot 10^{-6}, \text{ Гкал},$$

где

q – удельная теплота сгорания используемого в котельной газа, ккал/м³;

V – годовой расход природного газа, за 2011 год, м³;

η – приближенный КПД котельной, с учетом состояния ограждающих конструкций, дверных и оконных проемов, ед.

$$Q_{\text{факт}}^{\text{к}} = 8000 \cdot 17556 \cdot 0,92 \cdot 10^{-6} = 129,66 \text{ Гкал}.$$

Стоимость 1 Гкал тепловой энергии, выработанной на собственной котельной, рассчитываем из годового потребления и стоимости 1 тонны котельно-печного топлива:

$$Ц^{\text{к}} = Ц_{\text{кпт}} \cdot M / Q_{\text{факт}}^{\text{к}},$$

где

$Ц_{\text{кпт}}$ – цена 1 м³ котельно-печного топлива, руб./м³.

$$Ц^{\text{к}} = 3,22 \cdot 17556 / 129,66 = 436,19 \text{ руб./Гкал}.$$

Тогда общий объем потребления тепловой энергии организацией за 2011 год составит:

$$Q_{\text{факт}} = Q_{\text{факт}}^{\text{к}} + Q_{\text{куп}} = 129,66 + 256,18 = 385,84 \text{ Гкал},$$

а средняя цена 1 Гкал потребленной тепловой энергии:

$$Ц_{\text{ср}} = 1423,58 \text{ руб./Гкал}$$

7.1.1 Установка термостатов на радиаторы отопления

Технический эффект:

Выравнивание температуры внутри помещений, обеспечение нормативного значения температуры в соответствии со СНиП 2.04.07-87.

Экономический эффект:

Снижение потребления тепловой энергии в год на 6%

$$Q_{\text{т1}} = 0,1 \cdot Q_{\text{факт}} = 0,06 \cdot 448,7 = 26,92 \text{ Гкал}$$

а экономический эффект внедрения

$$Э_{\text{т1}} = Ц \cdot Q_{\text{т1}}, \text{ руб.}$$

где

$Ц$ – стоимость 1 Гкал фактически выработанной тепловой энергии, руб.;

$Q_{\text{т}}$ – снижение потребления тепловой энергии при внедрении мероприятия;

$Э_{\text{т}}$ – экономический эффект внедрения мероприятия.

Затраты на внедрение:

Стоимость установки одного термостата на радиатор отопления составляет 1000 руб., количество радиаторов отопления, которые необходимо снабдить термостатами (не менее 70% от общего количества радиаторов) – 28 шт.

$$З_{т1} = 28 \cdot 1000 = 28000 \text{ руб.}$$

где

$З_{т}$ – затраты на внедрение мероприятия, руб.

Тогда экономический эффект внедрения мероприятия составит:

$$\mathcal{E}_{т1} = 1423,58 \cdot 26,92 = 38322,77 \text{ руб.}$$

Срок окупаемости мероприятия:

$$С_{т1} = З_{т1} / \mathcal{E}_{т1} = 28000 / 38322,77 = 0,73 \text{ лет.}$$

7.1.2 Установка теплоотражающих экранов за радиаторами отопления

Технический эффект:

Увеличение уровня полезного использования тепловой энергии через прибор отопления.

Экономический эффект:

Снижение потребления тепловой энергии в год на 6%

$$Q_{т3} = 0,06 \cdot Q_{ф} = 0,06 \cdot 448,7 = 26,92 \text{ Гкал}$$

а экономический эффект внедрения

$$\mathcal{E}_{т} = Ц \cdot Q_{т}, \text{ руб.}$$

где

$Ц$ – стоимость 1 Гкал тепловой энергии, руб.;

$Q_{т}$ – снижение потребления тепловой энергии при внедрении мероприятия;

$\mathcal{E}_{т}$ – экономический эффект внедрения мероприятия.

Затраты на внедрение:

Стоимость 1 м² теплоотражающего экрана на основе фольги составляет 250 руб. Для установки необходимо 80 м² материала.

$$З_{т3} = 80 \cdot 250 = 20000 \text{ руб.}$$

где

$З_{т}$ – затраты на внедрение мероприятия, руб.

Тогда экономический эффект внедрения мероприятия составит:

$$\mathcal{E}_{т3} = 1423,58 \cdot 26,92 = 38322,77 \text{ руб.}$$

Срок окупаемости мероприятия:

$$С_{т3} = З_{т3} / \mathcal{E}_{т3} = 20000 / 38322,77 = 0,52 \text{ лет.}$$

7.1.3 Уплотнение притворов окон и дверей

Технический эффект:

Снижение тепловых потерь через дверные и оконные проемы

Экономический эффект:

Снижение потребления тепловой энергии в год на 3%

$$Q_{т4} = 0,03 \cdot Q_{ф} = 0,03 \cdot 448,7 = 13,49 \text{ Гкал}$$

а экономический эффект внедрения

$$\mathcal{E}_{т4} = Ц \cdot Q_{т4}, \text{ руб.}$$

где

Ц – стоимость 1 Гкал тепловой энергии, руб.;

$Q_{т}$ – снижение потребления тепловой энергии при внедрении мероприятия;

$\mathcal{E}_{т}$ – экономический эффект внедрения мероприятия.

Затраты на внедрение:

Стоимость 50м самоклеющегося уплотнителя составляет 3400 руб.

$$Z_{т4} = 3400 \text{ руб.}$$

где

$Z_{т}$ – затраты на внедрение мероприятия, руб.

Тогда экономический эффект внедрения мероприятия составит:

$$\mathcal{E}_{т4} = 1423,58 \cdot 13,49 = 19204,09 \text{ руб.}$$

Срок окупаемости мероприятия:

$$C_{т4} = Z_{т4} / \mathcal{E}_{т4} = 3400 / 19204,09 = 0,17 \text{ лет}$$

7.2 Система электроснабжения

Стоимость 1 тыс. кВт·ч электрической энергии по состоянию на декабрь 2011 г. составила 3830 руб.

7.2.1 Внедрение энергоэффективных источников света

Установка светодиодных светильников на точки освещения.

Технический эффект:

Увеличение срока службы светильников нового образца, повышенная светоотдача, уменьшение времени на техническое обслуживание осветительных установок.

Экономический эффект:

Снижение потребления электрической энергии в год на 15%

$$W_{э} = 0,15 \cdot W_{факт} = 0,15 \cdot 12,00 = 1,8 \text{ тыс. кВт·ч}$$

а экономический эффект внедрения

$$\mathcal{E}_{э} = Ц \cdot W_{э}, \text{ руб.}$$

где

$W_{э}$ – снижение потребления электрической энергии при внедрении мероприятия;

$\mathcal{E}_{э}$ – экономический эффект внедрения мероприятия.

Затраты на внедрение:

Стоимость 1 светодиодного светильника 3000 рублей. Количество необходимых светильников для обеспечения нужд освещения организации – 6 шт.

$$З_3 = 3000 \cdot 6 = 18000 \text{ руб.}$$

где

$З_3$ – затраты на внедрение мероприятия, руб.

Тогда экономический эффект в первый год после внедрения мероприятия составит:

$$Э_3 = 3830 \cdot 1,8 = 6894 \text{ руб.}$$

Срок окупаемости мероприятия:

$$С_3 = З_3 / Э_3 = 18000 / 6894 = 2,61 \text{ лет.}$$

7.2.2 Повышение квалификации эксплуатационного персонала

Технический эффект:

Существующий Федеральный закон Ф3-261 одним из мероприятий в области повышения энергосбережения предписывает информационное обеспечение в форме наглядной агитации.

Экономический эффект:

По данным федерального портала по теплоснабжению «Ростепло», обучение руководителей и сотрудников, наглядная агитация, поощрение сотрудников позволит снизить суммарное потребление электрической энергии до 4 %.

$$W_{32} = 0,04 \cdot W_{\text{факт}} = 0,04 \cdot 12,00 = 0,48 \text{ тыс. кВт}\cdot\text{ч}$$

а экономический эффект внедрения

$$Э_3 = Ц \cdot W_3, \text{ руб.}$$

где

Ц – цена 1 тыс. кВт·ч потребленной электрической энергии;

W_3 – снижение потребления электрической энергии при внедрении мероприятия;

$Э_3$ – экономический эффект внедрения мероприятия.

Затраты на внедрение:

Стоимость обучения одного специалиста в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности составит 10000 руб.

$$З_{32} = 10000 \text{ руб.}$$

где

$З_{32}$ – затраты на внедрение мероприятия, руб.

Тогда экономический эффект внедрения мероприятия составит:

$$Э_{32} = 3830 \cdot 0,48 = 1838 \text{ руб.}$$

Срок окупаемости мероприятия:

$$С_{32} = З_{32} / Э_{32} = 10000 / 1838 = 5,44 \text{ лет.}$$

Подробнее энергосберегающие мероприятия с группировкой по срокам окупаемости и затратности внедрения, рассмотрены в Форме 21 Энергетического паспорта.

Список использованных источников

1. Федеральный закон РФ от 23 ноября 2009 г. № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации».
2. Инструкция по организации в Министерстве энергетики Российской Федерации работы по расчету и обоснованию нормативов технологических потерь электроэнергии при ее передаче по электрическим сетям. Утверждена приказом Минэнерго России от «30» декабря 2008 г. № 326.
3. Приказ Министерства энергетики РФ от 19 апреля 2010 г. № 182 «Об утверждении требований к энергетическому паспорту, составленному по результатам обязательного энергетического обследования, и энергетическому паспорту, составленному на основании проектной документации, и правил направления копии энергетического паспорта, составленного по результатам обязательного энергетического обследования».
4. Стандарты и правила СРО НП «Энергоаудиторы Сибири».
5. СНиП 23-05-95. Естественное и искусственное освещение.
6. Приказ Минэкономразвития России № 61 от 17.02.2010 г. «Об утверждении примерного перечня мероприятий в области энергоснабжения и повышения энергетической эффективности, который может быть использован в целях разработки региональных, муниципальных программ в области энергоснабжения и повышения энергетической эффективности».
7. Постановление Госкомстата РФ от 23.06.1999 № 46 «Об утверждении методологических положений по расчету топливноэнергетического баланса Российской Федерации в соответствии с международной практикой».
8. СНиП 23-02-2003. Тепловая защита зданий.
9. СНиП 2.04.01-85* Внутренний водопровод и канализация зданий Госстрой России. М., 2000 г.
10. ГОСТ 26629-85 Метод тепловизионного контроля качества теплоизоляции ограждающих конструкций.

Приложение А
Материалы термографического обследования

МАТЕРИАЛЫ
термографического обследования

№ 20/2.12 от «20» февраля 2012 г.

1. Общие данные

Таблица 1 - Условия обследования:

Дата проведения	Температура наружного воздуха, °С	Атмосферное давление, мм.рт.ст.	Влажность воздуха, %	Облачность
20.02.2012	-21	754	48	повышенная

Таблица 2 - Средства измерений:

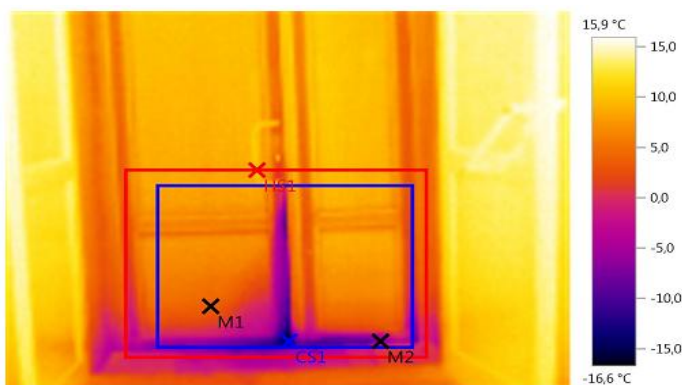
№	Наименование прибора	Тип, марка	Заводской №	Дата поверки	Дата следующей поверки
1	Тепловизор	Testo 875-2	XXXX	XXXX	XXXX
2	Пирометр	Testo 830-T1	XXX	XXX	XXX

Контроль проведен в соответствии с:

- ГОСТ 26629-85 Метод тепловизионного контроля качества теплоизоляции ограждающих конструкций;
- РД 34.45-51.300-97 «Объем и нормы испытаний электрооборудования». 6-е издание с изменениями и дополнениями по состоянию на 01.03.04 г.;
- РД 153-34.0-20.363-99 «Основные положения методики инфракрасной диагностики электрооборудования и ВЛ».

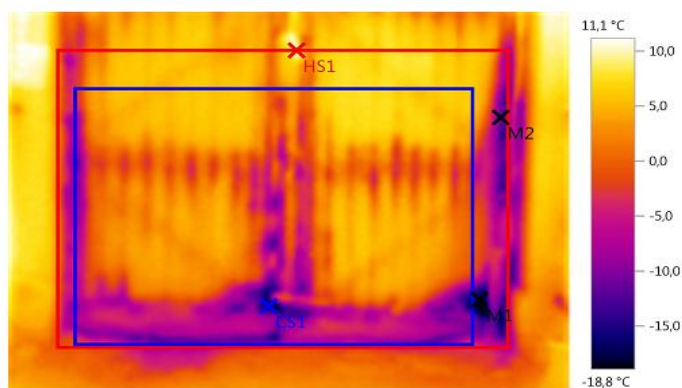
3. Обследование ограждающих конструкций

Входные двери



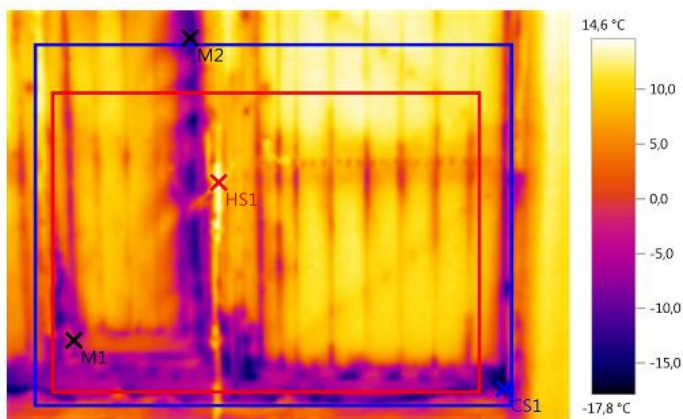
Измеряемые объекты	Темп. [°C]	Излуч.	Отраж. темп. [°C]	Примечания
Точка измерения 1	3,7	0,95	24,0	-
Точка измерения 2	-7,3	0,95	24,0	-
Самая холодная точка 1	-16,6	0,95	24,0	-
Самая теплая точка 1	10,1	0,95	24,0	-

Выводы и рекомендации: Произвести уплотнение притворов дверных проемов



Измеряемые объекты	Темп. [°C]	Излуч.	Отраж. темп. [°C]	Примечания
Точка измерения 1	-17,4	0,95	24,0	-
Точка измерения 2	-11,2	0,95	24,0	-
Самая холодная точка 1	-17,2	0,95	24,0	-
Самая теплая точка 1	9,7	0,95	24,0	-

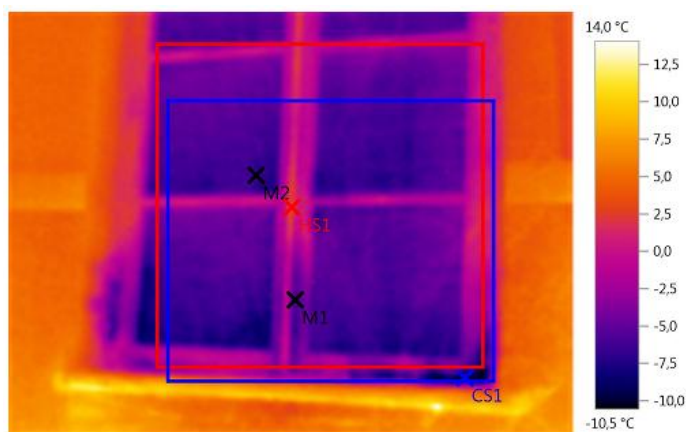
Выводы и рекомендации: В местах примыкания наружных дверей к стенам гаражного бокса по периметру имеется интенсивная эксфильтрация внутреннего воздуха.



Измеряемые объекты	Темп. [°C]	Излуч.	Отраж. темп. [°C]	Примечания
Точка измерения 1	-4,8	0,95	24,0	-
Точка измерения 2	-11,4	0,95	24,0	-
Самая холодная точка 1	-17,8	0,95	24,0	-
Самая теплая точка 1	14,6	0,95	24,0	-

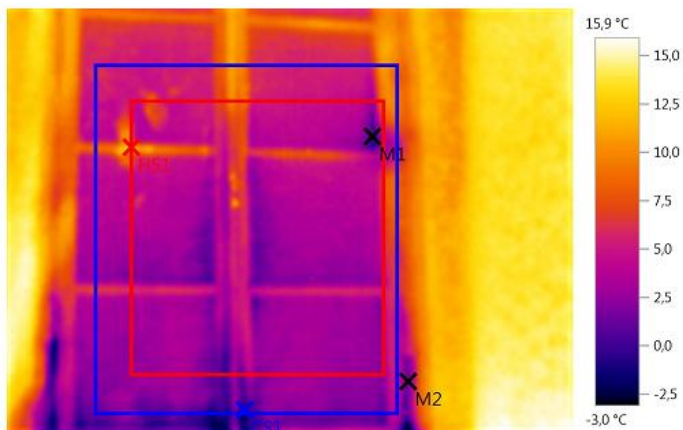
Выводы и рекомендации: В местах примыкания наружных дверей к стенам гаражного бокса по периметру имеется интенсивная эксфильтрация внутреннего воздуха;

Окна



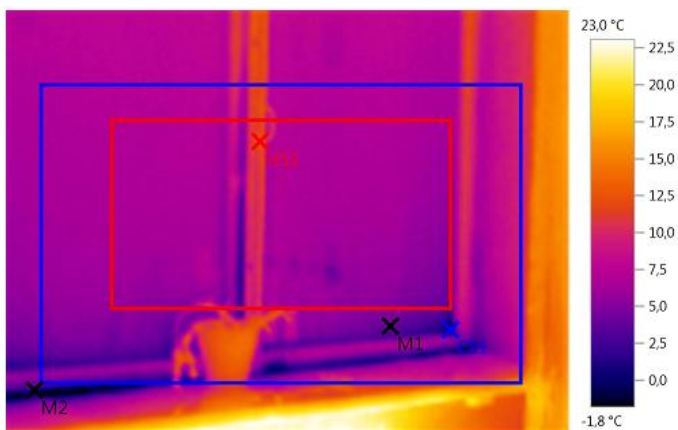
Измеряемые объекты	Темп. [°C]	Излуч.	Отраж. темп. [°C]	Примечания
Точка измерения 1	-6,2	0,95	24,0	-
Точка измерения 2	-6,5	0,95	24,0	-
Самая холодная точка 1	-10,5	0,95	24,0	-
Самая теплая точка 1	3,0	0,95	24,0	-

Выводы и рекомендации: Зафиксированы промерзания углов оконных проемов.



Измеряемые объекты	Темп. [°C]	Излуч.	Отраж. темп. [°C]	Примечания
Точка измерения 1	-0,4	0,95	24,0	-
Точка измерения 2	1,5	0,95	24,0	-
Самая холодная точка 1	-1,5	0,95	24,0	-
Самая теплая точка 1	11,1	0,95	24,0	-

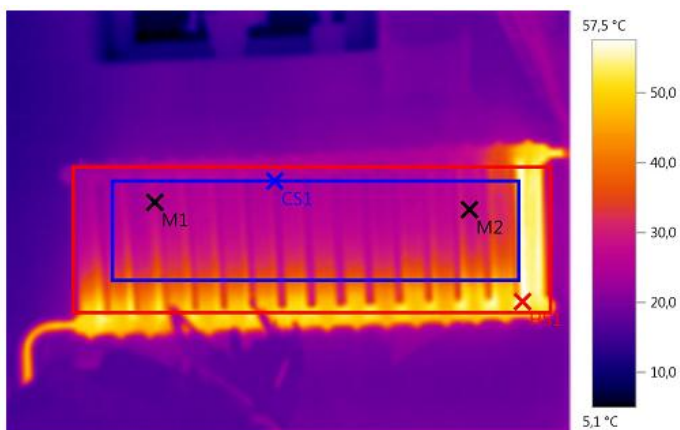
Выводы и рекомендации: Зафиксированы промерзания углов оконных проемов.



Измеряемые объекты	Темп. [°C]	Излуч.	Отраж. темп. [°C]	Примечания
Точка измерения 1	4,0	0,95	24,0	-
Точка измерения 2	1,4	0,95	24,0	-
Самая холодная точка 1	-0,5	0,95	24,0	-
Самая теплая точка 1	12,3	0,95	24,0	-

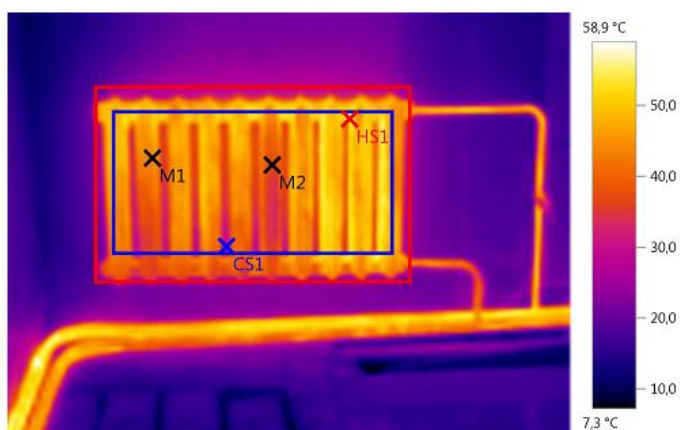
Выводы и рекомендации: Зафиксированы промерзания углов оконных проемов.

Радиаторы отопления



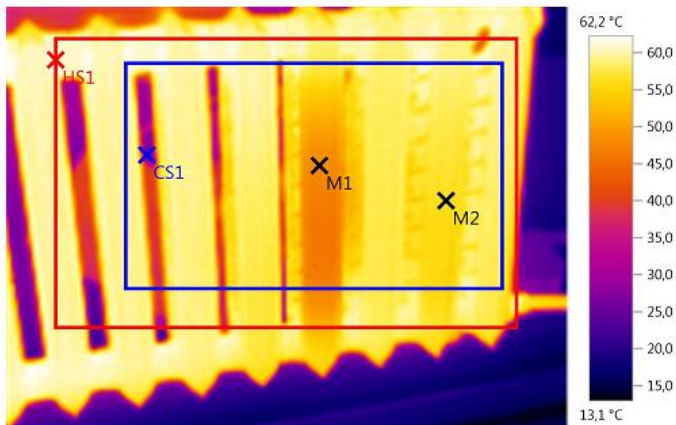
Измеряемые объекты	Темп. [°C]	Излуч.	Отраж. темп. [°C]	Примечания
Точка измерения 1	26,6	0,95	24,0	-
Точка измерения 2	27,0	0,95	24,0	-
Самая холодная точка 1	22,6	0,95	24,0	-
Самая теплая точка 1	57,5	0,95	24,0	-

Выводы и рекомендации: Зафиксирована непроходимость теплоносителя в большинстве участков радиатора отопления.



Измеряемые объекты	Темп. [°C]	Излуч.	Отраж. темп. [°C]	Примечания
Точка измерения 1	44,0	0,95	24,0	-
Точка измерения 2	37,3	0,95	24,0	-
Самая холодная точка 1	29,0	0,95	24,0	-
Самая теплая точка 1	55,6	0,95	24,0	-

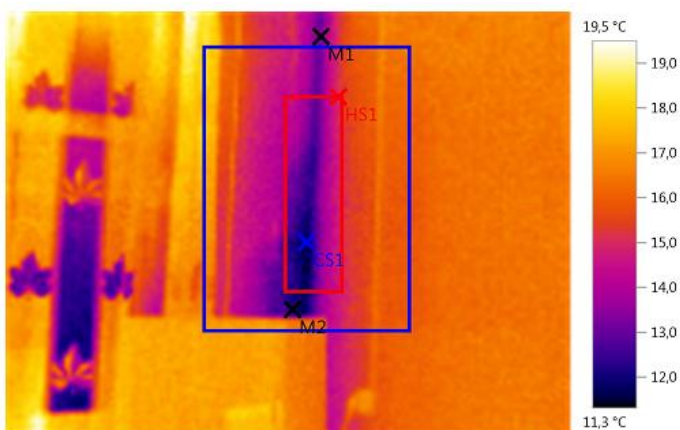
Выводы и рекомендации: Зафиксирована непроходимость теплоносителя в отдельных участках радиатора отопления.



Измеряемые объекты	Темп. [°C]	Излуч.	Отраж. темп. [°C]	Примечания
Точка измерения 1	48,0	0,95	24,0	-
Точка измерения 2	56,7	0,95	24,0	-
Самая холодная точка 1	25,7	0,95	24,0	-
Самая теплая точка 1	62,1	0,95	24,0	-

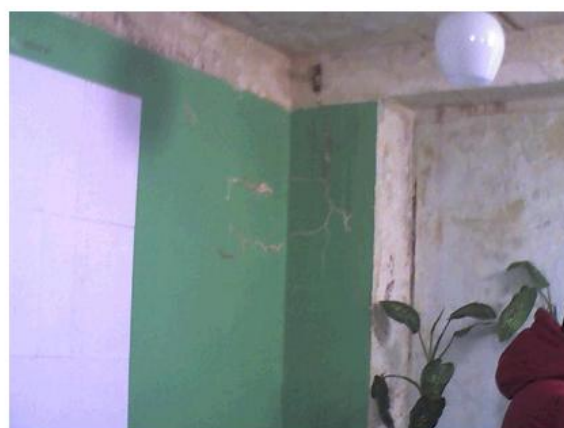
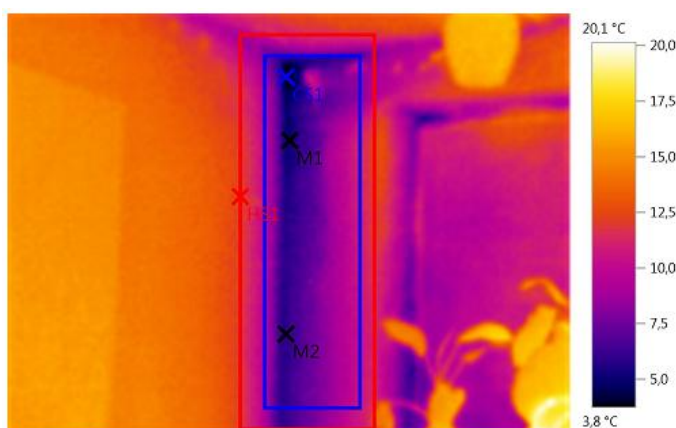
Выводы и рекомендации: Зафиксирована непроходимость теплоносителя в отдельных участках радиатора отопления.

Стены



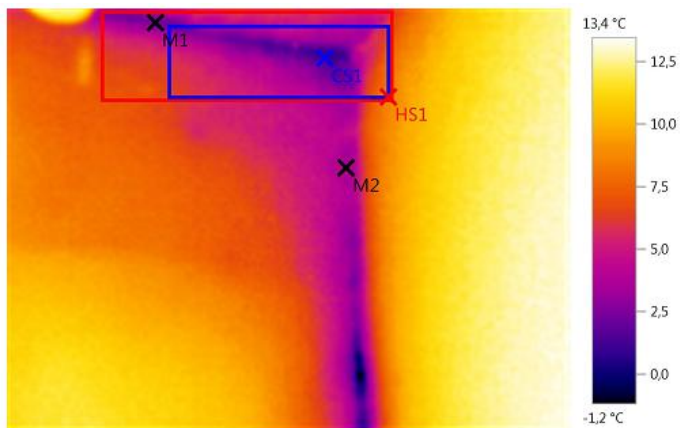
Измеряемые объекты	Темп. [°C]	Излуч.	Отраж. темп. [°C]	Примечания
Точка измерения 1	10,0	0,95	24,0	-
Точка измерения 2	9,7	0,95	24,0	-
Самая холодная точка 1	9,1	0,95	24,0	-
Самая теплая точка 1	15,4	0,95	24,0	-

Выводы и рекомендации: Зафиксированно промерзание углов ограждающих конструкций



Измеряемые объекты	Темп. [°C]	Излуч.	Отраж. темп. [°C]	Примечания
Точка измерения 1	5,0	0,95	24,0	-
Точка измерения 2	5,8	0,95	24,0	-
Самая холодная точка 1	3,8	0,95	24,0	-
Самая теплая точка 1	12,4	0,95	24,0	-

Выводы и рекомендации: Зафиксированно промерзание углов ограждающих конструкций.



Измеряемые объекты	Темп. [°C]	Излуч.	Отраж. темп. [°C]	Примечания
Точка измерения 1	2,3	0,95	24,0	-
Точка измерения 2	3,5	0,95	24,0	-
Самая холодная точка 1	0,8	0,95	24,0	-
Самая теплая точка 1	8,6	0,95	24,0	-

Выводы и рекомендации: Зафиксированно промерзание углов ограждающих конструкций.

Приложение Б
Копия свидетельства организации на производство данной работы

Копия свидетельства СРО

Приложение В
Копии документов, подтверждающие квалификацию персонала

Копии удостоверений сотрудников

Приложение Г
Копии протоколов поверки приборов и измерительной аппаратуры

Копии паспортов и/или протоколов поверки оборудования, которым проводились измерения