

ОТЧЕТ

ПО ЭНЕРГЕТИЧЕСКОМУ ОБСЛЕДОВАНИЮ

Исполнитель

Заказчик

МП

(подпись)

МП

(подпись)

Декабрь, 2014 г.

СОДЕРЖАНИЕ

АННОТАЦИЯ.....	3
ВВЕДЕНИЕ.....	4
1.1 Общие сведения об объекте энергетического обследования	6
1.2 Анализ потребления ТЭР.....	7
1.3 Краткая характеристика объекта (здания)	9
ГЛАВА 2 СОСТОЯНИЕ ЭНЕРГОИСПОЛЬЗОВАНИЯ НА ОБЪЕКТЕ.....	12
2.1 ПОТРЕБЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ	12
2.1.1 Краткая характеристика системы электроснабжения.....	12
2.1.2 Фактическое потребление электроэнергии.....	14
2.1.3 Расчет затрат на освещение	15
2.1.4 Выводы и предложения.	17
2.2 ПОТРЕБЛЕНИЕ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ.....	19
2.2.1 Характеристика системы теплоснабжения	19
2.2.2 Сведения о фактическом потреблении тепловой энергии.....	19
2.2.3 Расчетно-нормативное потребление тепловой энергии на отопление.....	20
2.2.4 Выводы	23
2.3 ОПРЕДЕЛЕНИЕ КЛАССА ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ДОМОВ.....	24
2.3.1 Сведения о методике присвоения класса энергоэффективности.....	24
2.3.2 Базовые показатели класса энергоэффективности.....	25
2.3.3 Расчет класса энергоэффективности	27
2.4 ВОДОПОТРЕБЛЕНИЕ И ВОДООТВЕДЕНИЕ.....	30
2.4.1. Общая характеристика системы водоснабжения.	30
2.4.2 Расчетно-нормативное потребление хозяйственно-питьевой воды	30
2.4.3 Фактическое потребление хозяйственно-питьевой воды	30
2.4.4 Аналитический баланс воды	31
2.4.5 Выводы и предложения	32
2.5 ПОТРЕБЛЕНИЕ СЖИЖЕННОГО ГАЗА.....	32
2.5.1 Краткая характеристика системы газоснабжения	32
2.5.2 Сведения о потреблении сжиженного газа за 2013 г.	32
2.5.3 Выводы	32
2.6 ПОТРЕБЛЕНИЕ МОТОРНОГО ТОПЛИВА	33
2.6.1 Наличие автотранспорта	33
2.6.2 Расчет годовой нормативной потребности в моторном топливе.....	34
2.6.3 Фактическое потребление моторного топлива.....	35
2.6.4 Сведения по балансу потребления видов моторного топлива и его изменения	37
ГЛАВА 3 ПОТЕНЦИАЛ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ И ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОЙ ЭКОНОМИИ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ.....	38
3.1 Сбережение электроэнергии.....	38
3.1.1 Организационные мероприятия	38
3.2 Сбережение тепловой энергии	45
3.3 Сбережение воды.....	55
3.3.1 Организационные способы сбережения воды и средств	55
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	59
Приложение.....	60

АННОТАЦИЯ

В данном отчете по энергетическому аудиту МУП разработаны мероприятия по снижению потребления энергоресурсов и финансовых затрат, которые сведены в сводную таблицу.

		2015 г.	2016 г.	2017 г.
Объем финансирования на реализацию энергосберегающих мероприятий	тыс.руб.	28443,07		
Источник финансирования		собственное		
Экономия электроэнергии	тыс.кВт·ч	1,5	90,856	
	тыс.руб.	5,865	355,246	
Экономия тепловой энергии	Гкал		746,8	1493,6
	тыс.руб.		2255,04	3769,77
Экономия воды	тыс.куб.м.	5,172		
	тыс.руб.	95,258		

ВВЕДЕНИЕ

Энергетический аудит МУП проведен на основании:

– Федерального закона от 23.11.2009 № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» [Л1];

– Постановления Правительства РФ от 15 мая 2010 г. N 340 «О порядке установления требований к Программам в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности организаций, осуществляющих регулируемые виды деятельности»;

– Приказа Минэнерго РФ от 19.04.2010 г. № 182 «Об утверждении требований к энергетическому паспорту, составленному по результатам обязательного энергетического обследования, и энергетическому паспорту, составленному на основании проектной документации, и правил предоставления копии энергетического паспорта, составленного по результатам обязательного энергетического обследования» [Л10];

– «Порядка подготовки проведения и оформления результатов энергетических обследований в соответствии с требованиями Системы добровольной сертификации организаций в области рационального использования энергоресурсов» согласованный Директором Департамента ТЭК Минпромэнерго России А.Б.Яновским 05.06.07 г. [Л11];

– Распоряжения № 02-011 Министерства Энергетики РФ от 16.01.2009 "О совершенствовании деятельности в области организации проведения энергообследований (энергоаудита)";

Проведение энергетического обследования является обязательным для следующих лиц [Л1] (Статья 16):

1) органы государственной власти, органы местного самоуправления, наделенные правами юридических лиц;

2) организации с участием государства или муниципального образования;

3) организации, осуществляющие регулируемые виды деятельности;

4) организации, осуществляющие производство и (или) транспортировку воды, природного газа, тепловой энергии, электрической энергии, добычу природного газа, нефти, угля, производство нефтепродуктов, переработку природного газа, нефти, транспортировку нефти, нефтепродуктов;

5) организации, совокупные затраты которых на потребление природного газа, дизельного и иного топлива, мазута, тепловой энергии, угля, электрической энергии превышают десять миллионов рублей за календарный год;

б) организации, проводящие мероприятия в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности, финансируемые полностью или частично за счет средств федерального бюджета, бюджетов субъектов Российской Федерации, местных бюджетов.

Настоящий отчет составлен по результатам энергетического аудита. Энергетическое обследование МУП, находящегося по адресу

Вид обследования – **первичное обязательное энергетическое обследование** по используемым ресурсам:

– электрическая энергия; тепловая энергия; вода; моторное топливо; сжиженный газ.

Основными целями энергетического обследования являются:

- получение объективных данных об эффективности используемых энергетических ресурсов;

- разработка перечня типовых, общедоступных мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности и проведение их стоимостной оценки.

- составление энергопаспорта.

Энергетический паспорт содержит ниже перечисленные сведения:

– об оснащении приборами учета используемых энергетических ресурсов;

– об объеме используемых энергетических ресурсов и о его изменении;

– о показателях энергетической эффективности;

– о потенциале энергосбережения, в том числе об оценке возможной экономии энергетических ресурсов в натуральном выражении;

– о перечне типовых мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности.

ГЛАВА 1 СВЕДЕНИЯ ОБ ОБЪЕКТЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ

1.1 Общие сведения об объекте энергетического обследования

МУП — юридическое лицо, созданное для управления и эксплуатации, технического и санитарного содержания многоквартирных домов деревни Мокрое и села Семёновское, Московской области.

Целью деятельности МУП является поддержание нормального технического состояния общего имущества многоквартирных домов (МКД) и его составных частей, а также обеспечение возможности использования общего имущества по его назначению.

С организационной точки зрения МУП является посредником между множеством собственников МКД и лицами, оказывающими услуги по содержанию и обслуживанию МКД, а также оказывающих услуги по поставке коммунальных ресурсов. Основной функцией МУП является выполнение функций единого заказчика, действующего в качестве консолидированного представителя всех собственников перед поставщиками и подрядчиками и одновременно консолидированного представителя всех лиц, оказывающих услуги по поставке коммунальных ресурсов и услуг перед лицом собственников дома.

С точки зрения экономики МУП осуществляет аккумулирование денежных средств собственников МКД направляемых на расчеты с поставщиками, содержание и ремонт, а также организует управление денежными потоками. Одной из основных функций МУП является учет, контроль и организация расчетов с поставщиками и подрядчиками, включая поставщиков коммунальных ресурсов.

Общие сведения об управляющей компании представлены в таблице ниже

Таблица № 1.1

Наименование необходимых сведений	Сведения
Полное наименование учреждения/организации:	
Юридический адрес:	
Фактический адрес:	
Банковские реквизиты, ИНН, КПП, ОГРН, р/с, БИК, наименование банка	

Код по ОКВЭД	
Код основной продукции (работ, услуг) по ОКП/ОКПО	
Ф.И.О., должность, телефон руководителя	
Ф.И.О., должность, телефон, факс должностного лица, ответственного за техническое состояние оборудования	
Ф.И.О., должность, телефон, факс должностного лица, ответственного за энергетическое хозяйство	

1.2 Анализ потребления ТЭР

Виды потребляемых ресурсов:

- Электроэнергия;
- Тепловая энергия;
- Хозяйственно-питьевая вода;
- Моторное топливо;
- Сжиженный газ.

Основные показатели потребления энергоресурсов за 2009-2013 гг. приведены в таблице 1.2 и отражают общий показатель объемов потребленных энергоресурсов; отображают суммарный обобщенный показатель эффективности использования энергетических ресурсов, а также суммарную долю, которую занимают платы за энергоресурсы в объеме годовой выручки.

Таблица 1.2

Наименование	Ед. измерения	2009	2010	2011	2012	2013
Производство	кв. м	32565,4	32565,4	32565,4	32565,4	32565,4
Потр. энерг. ресурсов	тыс.т.у.т	1,292	1,341	1,356	1,330	1,259
Электроэнергия	тыс.кВт·ч	325	470	522	450	245
	т.у.т	111,963	161,915	179,829	155,025	84,4025

	тыс.руб	851,5	1560,4	1832,22	1597,5	957,95
Тепловая энергия	Гкал	7468	7468	7468	7468	7468
	т.у.т	1109,74	1109,74	1109,74	1109,74	1109,75
	тыс. руб.	8223,9	11727,1	12693,8	13419,6	14438,6
Сжиженный газ	тыс.куб.м	73,7	73	69,5	69,4	68,4
	т.у.т	65,6	65,0	61,9	61,8	60,9
	тыс.руб	1194,5	1457,3	1696,6	1844,2	1997,9
Моторное топливо (бензин)	тыс.л	4,32	3,941	4,31	3,295	3,103
	т.у.т	4,89024	4,461212	4,87892	3,72994	3,512596
	тыс.руб	80,44	84,65	105,92	87,21	88,76
Хозяйственно- питьевая вода	тыс.м ³	86,2	86,2	86,2	86,2	86,2
	тыс.руб	1040,3	1184,6	1334,5	1374,6	1476,8
Потребление ТЭР	тыс.руб	11390,64	16014,05	17663,04	18323,11	18960,01

Рассмотрим топливно-энергетическую составляющую затрат

Таблица 1.3

	2009	2010	2011	2012	2013
Начисления, тыс. руб.	15986,14	21906,85	25181,92	27113,51	29242,96
Потребление ТЭР, тыс. руб.	11390,64	16014,05	17663,04	18323,11	18960,01
Доля платы за ТЭР, %	71,3	73,1	70,1	67,6	64,8

Итого в отчетном году доля платы составила 64,8 % в бюджете МУП

1.3 Краткая характеристика объекта (здания)

В таблице 1.4 приведена краткая характеристика МКД, находящихся в обслуживании.

Таблица 1.4

Адрес	Этаж-ность	площадь, кв.м	Объем, куб.м	Год ввода	Жильцы, кол-во	Квартиры
	4	2139	8029	1967	92	48
	4	2084,5	7744	1969	97	48
	5	3066,1	12388	1981	146	60
	2	674	2504	1966	29	16
	2	695,9	2521	1966	24	16
	2	786,8	2857	1970	38	16
	2	799,4	2864	1972	30	16
	2	773	2796	1975	28	16
	3	1456	4821	1990	50	27

	3	1486	4706	1988	59	27
	3	1479	4866	1985	79	27
	5	3489,2	11784	1982	165	60
	4	2787,8	9891	1976	122	56
	4	2782	10337	1974	142	56
	2	902,4	2953	1971	57	16
	2	902,3	2902	1972	42	16
	2	698,2	2419	1965	36	16
	2	706,2	2419	1965	30	16
	3	1474,3	4806	1985	82	27
	3	1461,6	4732	1991	82	27

	3	1465,2	4639	1984	63	27
	2	456,5	1956	1962	14	8

ГЛАВА 2 СОСТОЯНИЕ ЭНЕРГОИСПОЛЬЗОВАНИЯ НА ОБЪЕКТЕ

2.1 ПОТРЕБЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

2.1.1 Краткая характеристика системы электроснабжения

Все дома имеют вводы электроэнергии. Электроснабжение жилых домов осуществлено от сетей напряжением 380/220В с системой заземления. Внутренние цепи выполнены с отдельными нулевым защитным и нулевым рабочим (нейтральным) проводниками. Общие домовые нагрузки: освещение лестниц, подвалов, светильники над входными дверями в подъезды, запитаны отдельной группой. Категория надежности электроснабжения – 3-я. Коммерческие приборы учета находятся в распределительном устройстве 0,4 кВ. В 21 МКД ввода оборудованы узлами коммерческого учета. Все счетчики прошли поверку и находятся в рабочем состоянии.

Таблица 2.1

№ п/п	Наименование показателя	Количество, шт.	Тип прибора		Примечание
			Марка	класс точности	
1.	Электрической энергии				
1.1	Количество оборудованных приборами вводов всего, в том числе:	21	—		—
	полученной со стороны	1	Меркурий 202.5	1,0	Дата установки 25.10.2008г., дата след.поверки 2023г., МКД по адресу:
		1	Меркурий 202.5	1,0	Дата установки 25.10.2008г., дата след.поверки 2023г., МКД по адресу:
		1	Меркурий 202.5	1,0	Дата установки 25.10.2008г., дата след.поверки 2023г., МКД по адресу:
		1	Меркурий 202.5	1,0	Дата установки 25.10.2008г., дата след.поверки 2023г., МКД по адресу:
		1	Меркурий 202.5	1,0	Дата установки 25.10.2008г., дата след.поверки 2023г., МКД по адресу:
		1	Меркурий 202.5	1,0	Дата установки

№ п/п	Наименование показателя	Количество, шт.	Тип прибора		Примечание
			Марка	класс точности	
					25.10.2008г., дата след.поверки 2023г., МКД по адресу:
		1	Меркурий 202.5	1,0	Дата установки 25.10.2008г., дата след.поверки 2023г., МКД по адресу:
		1	Меркурий 202.5	1,0	Дата установки 25.10.2008г., дата след.поверки 2023г., МКД по адресу:
		1	Меркурий 202.5	1,0	Дата установки 25.10.2008г., дата след.поверки 2023г., МКД по адресу:
		1	Меркурий 202.5	1,0	Дата установки 25.10.2008г., дата след.поверки 2023г., МКД по адресу:
		1	Меркурий 202.5	1,0	Дата установки 25.10.2008г., дата след.поверки 2023г., МКД по адресу:
		1	Меркурий 202.5	1,0	Дата установки 14.09.2009г., дата след.поверки 2024г., МКД по адресу:
		1	Меркурий 202.5	1,0	Дата установки 14.09.2009г., дата след.поверки 2024г., МКД по адресу:
		1	Меркурий 202.5	1,0	Дата установки 14.09.2009г., дата след.поверки 2024г., МКД по адресу:
		1	Меркурий 202.5	1,0	Дата установки 14.09.2009г., дата след.поверки 2024г., МКД по адресу:
		1	Меркурий 202.5	1,0	Дата установки 14.09.2009г., дата след.поверки 2024г., МКД по адресу:
		1	Меркурий 202.5	1,0	Дата установки 14.09.2009г., дата след.поверки 2024г., МКД по адресу:
		1	Меркурий 202.5	1,0	Дата установки

№ п/п	Наименование показателя	Количество, шт.	Тип прибора		Примечание
			Марка	класс точности	
					14.09.2009г., дата след.поверки 2024г., МКД по адресу:
		1	Меркурий 202.5	1,0	Дата установки 14.09.2009г., дата след.поверки 2024г., МКД по адресу:
		1	Меркурий 202.5	1,0	Дата установки 14.09.2009г., дата след.поверки 2024г., МКД по адресу:
		1	Меркурий 202.5	1,0	Дата установки 14.09.2009г., дата след.поверки 2024г., МКД по адресу:
1.2	Рекомендации по совершенствованию системы учета электрической энергии	Рекомендуется своевременно проводить ремонты и поверки приборов			

Состояние системы учета электроэнергии соответствует нормативным требованиям. Приборов с нарушенными сроками поверки не имеется. Приборов с нарушением требований НТД к классу точности не имеется.

Мероприятия по совершенствованию обеспечения измерений для расчетного и технического учета электроэнергии

- Инвентаризация измерительных комплексов учета электроэнергии, в том числе счетчиков;
- Составление и ввод в действие местных инструкций по учету электроэнергии;
- Проверка схем соединения измерительных счетчиков;
- Поверка счетчиков электроэнергии;
- Калибровка счетчиков электроэнергии;
- Ремонт счетчиков;
- Проведение проверок и обеспечение своевременности и правильности снятия показаний счетчиков.

2.1.2 Фактическое потребление электроэнергии

Фактический объем полученной со стороны электроэнергетики представлен в таблице ниже.

Таблица 2.2

Электроэнергия	Ед.изм	2009г.	2010г.	2011г.	2012г.	2013г.
	тыс.кВт*ч	325	470	522	450	245
	т.у.т	111,963	161,915	179,829	155,025	84,4025
	тыс.руб	851,5	1560,4	1832,22	1597,5	957,95
	тариф, руб./кВт.ч	2,62	3,32	3,51	3,55	3,91

Диаграмма распределения потребления электроэнергии по годам представлена на рисунке 2.1:

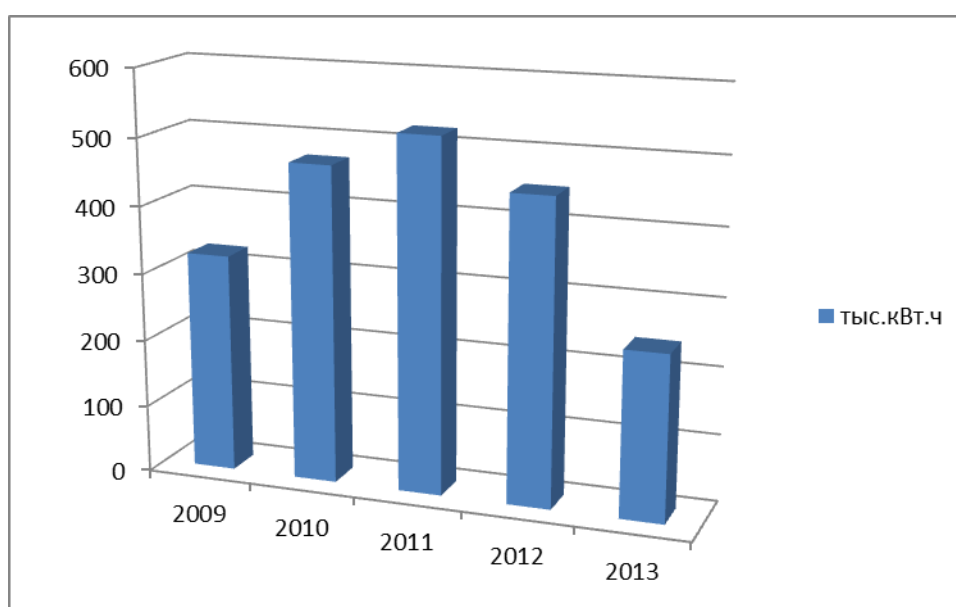


Рисунок 2.1 Диаграмма потребления электроэнергии по годам, тыс.кВтч

В отчетном году МКД было потреблено 245 тыс.кВт·ч электроэнергии. Затраты составили 957,95 тыс. руб.

Потребление электрической энергии увеличивалось в период с 2009-2011 гг. в связи с тем, что проводились ремонтные работы на большинстве МКД. В период с 2011-2013 гг наблюдалось значительное снижение потребления электроэнергии. Это связано с тем, что лампы накаливания в местах общего пользования были заменены на энергосберегающие.

2.1.3 Расчет затрат на освещение

Для освещения мест общего пользования используются энергосберегающие лампы 15 Вт. Время работы ламп внутреннего освещения 8 ч/сут.

Расход электроэнергии на нужды освещения рассчитывается по формуле:

$$W \text{ потр.} = N \text{ уст} * T * V * K_{и}, \text{ кВт}\cdot\text{ч}$$

Где W потр. – нормативное потребление систем освещения, кВт·ч

N уст – установленная мощность систем освещения, кВт

T – время работы систем освещения, ч

V – количество рабочих дней

K_i – коэффициент использования

Таблица 2.3

№ п/п	Адрес дома	Лампы накаливания, шт	Мощность, Вт	др. лампы, шт	Мощность, Вт	N уст, кВт	Время работы в год, Т, ч.	K_i	W потр, кВт·ч
1		25	60	16	15	1,74	2920	1	5080,8
2		42	60	16	15	2,76	2920	1	8059,2
3		35	60	32	15	2,58	2920	1	7533,6
4		35	60	6	15	2,19	2920	1	6394,8
5		35	60	6	15	2,19	2920	1	6394,8
6		64	60	6	15	3,93	2920	1	11475,6
7		20	60	6	15	1,29	2920	1	3766,8
8		20	60	6	15	1,29	2920	1	3766,8
9		35	60	16	15	2,34	2920	1	6832,8
10		25	60	16	15	1,74	2920	1	5080,8
11		25	60	16	15	1,74	2920	1	5080,8
12		4	60	30	15	0,69	2920	1	2014,8
13		10	60	26	15	0,99	2920	1	2890,8
14		35	60	21	15	2,415	2920	1	7051,8
15		35	60	10	15	2,25	2920	1	6570
16		20	60	12	15	1,38	2920	1	4029,6
17		25	60	7	15	1,605	2920	1	4686,6

18		35	60	7	15	2,205	2920	1	6438,6
19		20	60	15	15	1,425	2920	1	4161
20		20	60	15	15	1,425	2920	1	4161
21		35	60	15	15	2,325	2920	1	6789
22		35	60	4	15	2,16	2920	1	6307,2
	Итого	635		304					124567,2

Общее нормативное потребление системы освещения МОП составляет 124,567 тыс. кВт·ч.

2.1.4 Выводы и предложения.

Общее техническое состояние электросетевого оборудования удовлетворительное. Оборудование электроустановок используются с устройствами защитного отключения (УЗО), к устройству и размещению электропроводок и к наличию устройств по учету расхода электроэнергии нареканий нет.

За отчетный год МКД было потреблено 24,5 тыс. кВт·ч электроэнергии.

Уменьшение размера платы за электроэнергию на общедомовые нужды дадут следующие меры:

наличие индивидуальных приборов учета (ИПУ) у всех собственников жилых помещений; ежемесячное предоставление показаний ИПУ; одновременное и качественное снятие показаний общедомового и квартирных приборов учёта электроэнергии; исключение случаев незаконных подключений, воровства электроэнергии со стороны собственников / пользователей жилых /нежилых помещений в многоквартирном доме. Кроме того, снизить затраты на общедомовые нужды позволит энергосберегающий привод лифтов и насосов ГВС и ХВС.

Предложения:

1. ПО ОСВЕЩЕНИЮ

С целью повышения энергоэффективности осветительных систем предлагается:

- окраска стен и потолков помещений в светлые тона (при этом увеличивается отражательная способность поверхностей, что позволяет добиться необходимой

освещенности при меньшем количестве работающих светильников или ламп и, естественно, при меньшем потреблении электроэнергии).

2.2 ПОТРЕБЛЕНИЕ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ

2.2.1 Характеристика системы теплоснабжения

Система теплоснабжения МКД: - закрытая, двухтрубная. В качестве теплоносителя используется горячая вода по номинальному тепловому режиму 95/70⁰С.

Система отопления большинства зданий двухтрубная с водяным отоплением, в качестве элементов отопления используются чугунные, алюминиевые радиаторы. Циркуляция теплоносителя принудительная. Для внутренней разводки систем отопления, используются стальные трубы.

2.2.2 Сведения о фактическом потреблении тепловой энергии

Таблица 2.5

	Фактическое потребление тепловой энергии, год				
	2009 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.
Гкал	7468	7468	7468	7468	7468
т.у.т.	1109,74	1109,74	1109,74	1109,74	1109,75
тыс. руб.	8223,9	11727,1	12693,8	13419,6	14438,6
тариф, руб./Гкал	1101,2	1570,3	1699,7	1796,9	1933,3

Динамика потребления тепловой энергии за период 2009-2013гг. представлена на рисунке 2.2

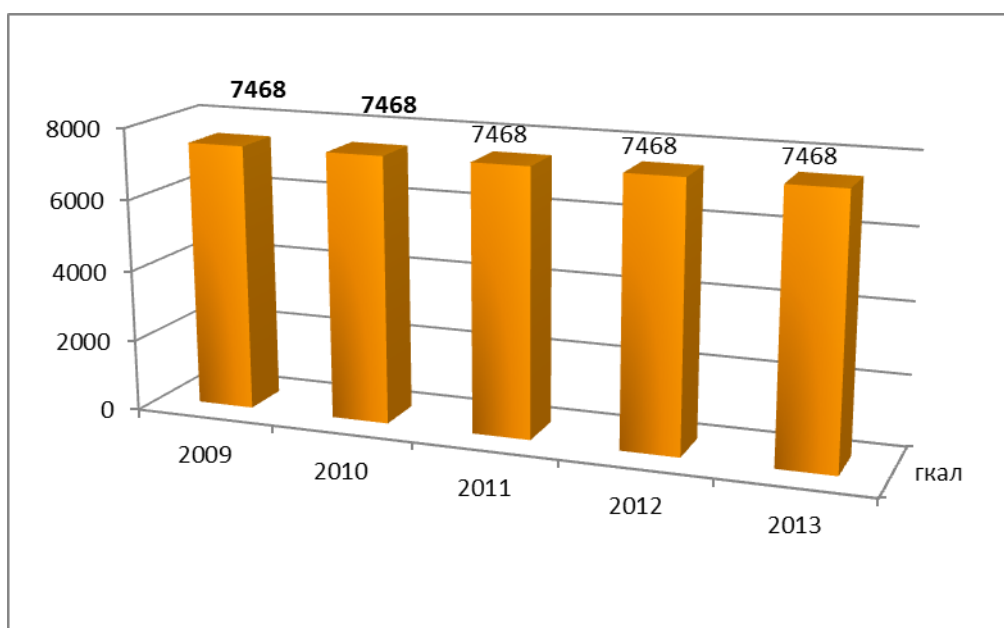


Рисунок 2.2 Динамика потребления тепловой энергии за 2009 – 2013гг.

При тарифе 1933,3 руб/Гкал в 2013г., плата за тепловую энергию составила 14438,6 тыс. руб.

2.2.3 Расчетно-нормативное потребление тепловой энергии на отопление

Расчет нормативной нагрузки здания на отопление [4]:

$$Q_{0max} = V_h * \alpha * q_0 * (1 + K_{и.р.}) * (t_{int} - t_{ext}) * 10^{-6}, \text{Гкал}$$

где $q_0 = \frac{\text{ккал}}{\text{ч м}}$ - удельная отопительная характеристика здания;

$\alpha = 1,08$ – коэффициент, учитывающий изменение удельной тепловой характеристики здания в зависимости от климатических условий;

$K_{и.р.}$ – расчетный коэффициент инфильтрации, обусловленной тепловым и ветровым напором, т.е. соотношение тепловых потерь зданием с инфильтрацией и теплопередачей через наружные ограждения при температуре наружного воздуха, расчетной для проектирования отопления.

$t_{int} = 20 \text{ }^\circ\text{C}$ – температура внутри здания;

$t_{ext} = -25 \text{ }^\circ\text{C}$ – расчетная наружная температура воздуха для проектирования отопления в местности, где расположено здание, $^\circ\text{C}$;

$T = 4\,920 \text{ ч}$, – продолжительность отопительного периода;

V_h –– отапливаемый объем здания.

Расчеты по всем МКД представлены в таблице ниже:

№ п/п	Наименование потребителей	Объем здания, м ³	Ки.р, б/в	Отопительная характеристика здания, q, ккал/(м ³ ·ч·°С)	α, б/в	Расчетная внутренняя температура, t _в , °С	Среднемесячная температура (нормативная) наружного воздуха, t _н , °С							Тепловая нагрузка отопления Q _{от} , Гкал
							янв.	февр.	март	апр.	окт.	нояб.	дек.	
							отопительный период, ч							
							744	672	744	552	744	720	744	
1		8029	0,05	0,41	1,08	20	-7,8	-7,1	-1,3	6,4	5,2	-1,1	-5,6	400,90
2		7744	0,05	0,42	1,08	20	-7,8	-7,1	-1,3	6,4	5,2	-1,1	-5,6	396,10
3		12388	0,05	0,38	1,08	20	-7,8	-7,1	-1,3	6,4	5,2	-1,1	-5,6	575,95
4		2504	0,04	0,52	1,08	20	-7,8	-7,1	-1,3	6,4	5,2	-1,1	-5,6	156,82
5		2521	0,04	0,52	1,08	20	-7,8	-7,1	-1,3	6,4	5,2	-1,1	-5,6	157,89
6		2857	0,04	0,52	1,08	20	-7,8	-7,1	-1,3	6,4	5,2	-1,1	-5,6	178,93
7		2864	0,04	0,52	1,08	20	-7,8	-7,1	-1,3	6,4	5,2	-1,1	-5,6	179,37
8		2796	0,04	0,52	1,08	20	-7,8	-7,1	-1,3	6,4	5,2	-1,1	-5,6	175,11
9		4821	0,04	0,46	1,08	20	-7,8	-7,1	-1,3	6,4	5,2	-1,1	-5,6	268,69
10		4706	0,04	0,46	1,08	20	-7,8	-7,1	-1,3	6,4	5,2	-1,1	-5,6	262,28
11		4866	0,04	0,46	1,08	20	-7,8	-7,1	-1,3	6,4	5,2	-1,1	-5,6	271,19
12		11784	0,05	0,38	1,08	20	-7,8	-7,1	-1,3	6,4	5,2	-1,1	-5,6	547,87
13		9891	0,05	0,4	1,08	20	-7,8	-7,1	-1,3	6,4	5,2	-1,1	-5,6	481,83
14		10337	0,05	0,39	1,08	20	-7,8	-7,1	-1,3	6,4	5,2	-1,1	-5,6	490,96
15		2953	0,04	0,52	1,08	20	-7,8	-7,1	-1,3	6,4	5,2	-1,1	-5,6	184,94
16		2902	0,04	0,52	1,08	20	-7,8	-7,1	-1,3	6,4	5,2	-1,1	-5,6	181,75
17		2419	0,04	0,53	1,08	20	-7,8	-7,1	-1,3	6,4	5,2	-1,1	-5,6	154,41

18		2419	0,04	0,53	1,08	20	-7,8	-7,1	-1,3	6,4	5,2	-1,1	-5,6	154,41
19		4806	0,04	0,46	1,08	20	-7,8	-7,1	-1,3	6,4	5,2	-1,1	-5,6	267,85
20		4732	0,04	0,46	1,08	20	-7,8	-7,1	-1,3	6,4	5,2	-1,1	-5,6	263,73
21		4639	0,04	0,46	1,08	20	-7,8	-7,1	-1,3	6,4	5,2	-1,1	-5,6	258,54
22		1956	0,04	0,55	1,08	20	-7,8	-7,1	-1,3	6,4	5,2	-1,1	-5,6	129,57
Итого														6139,09

Расчетно-нормативное потребление тепловой энергии на отопление МКД составляет 6139,09 Гкал.

Аналитический баланс за 2013г. представлен в таблице 2.7

Таблица 2.7

Фактическое потребление, Гкал	Нормативное потребление, Гкал	Отклонение от норматива, Гкал (-)экономия, (+) перерасход
7468	6139,09	+1328,91 (+21,6%)

Наблюдается перерасход тепловой энергии в размере 1328,91 Гкал – 21,6 %.

2.2.5 Выводы

Общее состояние элементов системы теплоснабжения – удовлетворительное.

Состояние тепловой защиты зданий удовлетворительное.

Рекомендации:

- Заделка уплотнение и утепление дверных блоков на входе в подъезды;
- Заделка и уплотнение оконных блоков в подъездах;
- Установка теплоотражающих пленок на окна в подъездах;
- Утепление крыш МКД ППУ.
- Утепление фасадов МКД минеральной ватой.

2.3 ОПРЕДЕЛЕНИЕ КЛАССА ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ДОМОВ.

2.3.1 Сведения о методике присвоения класса энергоэффективности.

Класс энергоэффективности здания в соответствии с требованиями *СНиП 23-02-2003* следует присваивать на основе величины удельного расхода тепловой энергии системой отопления здания за отопительный период.

Расчетный удельный расход тепловой энергии системой отопления здания за отопительный период q_{hdes} , кВт·ч/м², должен быть меньше или равен требуемому значению q_{hreq} и определяется путем выбора теплозащитных свойств оболочки здания и типа, эффективности и метода регулирования используемых систем отопления и вентиляции по формуле:

$$q_{hreq} \geq q_{hdes}$$

где q_{hreq} - требуемый удельный расход тепловой энергии системой отопления здания за отопительный период, кВт·ч/м², определяемый для различных типов зданий

Приказом Минрегионразвития № 262 от 28 мая 2010 г.

q_{hdes} - расчетный удельный расход тепловой энергии на отопление здания, кВт·ч/м², определяемый по результатам фактических затрат тепловой энергии за отопительный период.

За базовый уровень энергоэффективности принимается класс энергоэффективности класса «С» по СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий». Усреднённые показатели удельного расхода тепловой энергии на отопление приведены в приказе Минрегионразвития № 262 от 28 мая 2010 г.

К тому же для жилых и общественных зданий высотой до 75 м. (25 этажей), устанавливается задание по переходу в класс энергоэффективности «В» со снижением удельных энергозатрат на отопление и вентиляцию:

Для вновь возводимых зданий:

на 15% с 2011 г., дополнительно еще на 15% с 2016 г. и еще на 10% с 2020 г.

Для реконструируемых зданий и жилья экономического класса:

на 15% с 2016 г. и дополнительно на 15% с 2020 г.

По результатам расчета отклонения фактического удельного расхода тепловой энергии от нормативного (базового, класс «С») устанавливается класс энергоэффективности. Классы энергетической эффективности зданий:

«А» – показывает очень высокий класс энергоэффективности. Показатель удельного энергопотребления стоит ниже класса «С» более, чем на 45 процентов.

«В» ++ показывает, что класс повышенный. Показатель удельного энергопотребления стоит ниже класса «С» от 36 до 45 процентов.

«В» + класс так же является повышенным. Показатель удельного энергопотребления стоит ниже класса «С» от 26 и до 35 процентов.

«В» – показывает высокий класс. Показатель удельного энергопотребления стоит ниже класса «С» начинается от 11 и до 25 процентов.

«С» – норма. Показатель удельного энергопотребления относительно базового значения для класса «С» от +5 и до -10 процента.

«D» – показывает пониженный класс. Показатель удельного энергопотребления стоит выше класса «С» от 6 и до 50 процентов.

«E»- показывает низкий класс. Показатель удельного энергопотребления стоит выше класса «С» больше, чем на 51 процент.

2.3.2 Базовые показатели класса энергоэффективности

При проектировании и строительстве новых жилых и общественных зданий, а также при реконструкции (модернизации) существующих зданий в качестве базового уровня 2007 г. в соответствии с Указом Президента Российской Федерации № 889 от 4 июня 2008 г. "О некоторых мерах по повышению энергетической и экологической эффективности российской экономики" (Собрание законодательства Российской Федерации 2008, № 23, ст. 2672) следует принять нормативы по таблицам 4.1 и 4.2 удельного потребления тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания с учетом солнечной радиации через светопроемы и тепловыделений от искусственного освещения и бытовых приборов. Нормы базового уровня устанавливают требования к энергетической эффективности и теплозащите зданий по классу энергетической эффективности «С» ("нормальный") и соблюдении требуемых санитарно-гигиенических и комфортных условий.

Таблица № 2.7 - Нормируемый базовый уровень удельного расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию малоэтажных жилых домов: многоквартирных отдельно стоящих и блокированных, многоквартирных и массового промышленного изготовления, кДж/(м²·°С·сутки).

Таблица 2.7

Отапливаемая площадь домов, м ²	С числом этажей			
	1	2	3	4
60 и менее	140	-	-	-
100	125	135	-	-
150	110	120	130	-
250	100	105	110	115
400	-	90	95	100
600	-	80	85	90
1000 и более	-	70	75	80

Таблица № 2.8 - Нормируемый базовый уровень удельного расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию жилых и общественных зданий, кДж/(м²·°C·сутки)

Таблица 2.8

№ п.п	Типы зданий и помещений	Этажность зданий				
		5	6,7	8,9	10,11	12 и выше
1	Жилые, гостиницы, общежития	85	80	76	72	70

Определение климатических параметров

Для проведения расчетов по определению удельных расходов тепловой энергии необходимо учитывать климатические параметры наружного воздуха в отопительный период. Рассмотрим параметры воздуха.

- Расчетные условия

Таблица 2.9

N п.п.	Наименование расчетных параметров	Обозначение параметра	Единица измерения	Расчетное значение
1	Расчетная температура внутреннего воздуха	t_{int}	°C	20
2	Расчетная температура наружного воздуха	t_{ext}	°C	-25
3	Расчетная температура теплого чердака	t_c	°C	5
4	Расчетная температура техподполья	t_c	°C	5
5	Продолжительность отопительного периода	z_{ht}	сут.	205
6	Средняя температура наружного воздуха за отопительный период	t_{ht}	°C	-2,2
7	Градусо-сутки отопительного периода	D_d	°C·сут	4551

2.3.3 Расчет класса энергоэффективности

По представленным данным фактического потребления тепловой энергии рассчитаны классы энергоэффективности МКД.

Для примера рассчитаем класс энергоэффективности для МКД по адресу: расход на отопление которого составил 503 Гкал/год.

Подсчитаем удельный расход тепловой энергии на отопление МКД за указанный отопительный период 2013 года:

$q = Q \cdot 1\,163 / A$ (кВт · ч/м²) = $Q \cdot 4\,186\,800 / (A \cdot D)$ (кДж/(м² · °С · сут)). В результате имеем: $q = 503 \cdot 4\,186\,800 / (2139 \cdot 4551) = 216,3$ кДж/(м² · °С · сут).

Для 4-этажных зданий по **СНиП 23-02–2003** и, соответственно, приказу **Минрегиона РФ № 262** нормативное значение удельного расхода тепловой энергии:

$$q_{\text{норм}} = 80 \text{ кДж/(м}^2 \cdot \text{°С} \cdot \text{сут)}.$$

Таким образом, величина отклонения $q_{\text{прив}}$ за отопительный период от $q_{\text{норм}}$ составляет 170 %, что соответствует «низкому» классу энергоэффективности здания – «Е».

Рассмотрим расчеты по остальным зданиям:

Таблица 3

№ п/п	Адрес МКД	Этажность дома	Общая площадь дома	Расход тепловой энергии	Нормируемый расход	Град.сут	Расход тепловой энергии	Факт.уд.расход	Отклонение	Класс энергоэффективности
		Этажей	кв.м.	Гкал	кДж/(м ² .°С.сутки)	°С.сутки	кДж	кДж/(м ² .°С.сутки)	%	
1		4	2139	503	80	4551	2105960400	216,3	170	Е
2		4	2084,5	489	80	4551	2047345200	215,8	170	Е
3		5	3066,1	686	85	4551	2872144800	205,8	142	Е
4		2	674	164	80	4551	686635200	223,9	180	Е
5		2	695,9	168	80	4551	703382400	222,1	178	Е
6		2	786,8	184	80	4551	770371200	215,1	169	Е
7		2	799,4	187	80	4551	782931600	215,2	169	Е
8		2	773	180	80	4551	753624000	214,2	168	Е
9		3	1456	334	75	4551	1398391200	211,0	181	Е
10		3	1486	341	75	4551	1427698800	211,1	181	Е
11		3	1479	336	75	4551	1406764800	209,0	179	Е
12		5	3489,2	784	85	4551	3282451200	206,7	143	Е
13		4	2787,8	630	80	4551	2637684000	207,9	160	Е
14		4	2782	635	80	4551	2658618000	210,0	162	Е
15		2	902,4	205	80	4551	858294000	209,0	161	Е
16		2	902,3	205	80	4551	858294000	209,0	161	Е
17		2	698,2	161	80	4551	674074800	212,1	165	Е
18		2	706,2	163	80	4551	682448400	212,3	165	Е

19		3	1474,3	338	75	4551	1415138400	210,9	181	E
20		3	1461,6	334	75	4551	1398391200	210,2	180	E
21		3	1465,2	336	75	4551	1406764800	211,0	181	E
22		2	456,5	105	90	4551	439614000	211,6	135	E

2.4 ВОДОПОТРЕБЛЕНИЕ И ВОДООТВЕДЕНИЕ

2.4.1. Общая характеристика системы водоснабжения.

Все МКД имеют централизованную систему водоснабжения. Централизованное водоснабжение МКД осуществляется подключением внутреннего водопровода зданий к магистральному водопроводу централизованной линии водоснабжения. Циркуляция обеспечивается исходным избыточным давлением в трубопроводах. Водоотведение осуществляется подключением к линии коллектора водоотведения. Дальнейшее водоотведение производится самотечными канализационными сетями на очистные сооружения.

Подача воды потребителям производится в требуемом количестве и в соответствии с целевыми показателями качества воды. Водоводы и водопроводные сети, служащие для транспортирования и подачи воды к местам ее потребления, водозаборная арматура (краны, задвижки, фитинги и так далее) и дополнительное оборудование (смесители, нагреватели) находятся в удовлетворительном состоянии.

2.4.2 Расчетно-нормативное потребление хозяйственно-питьевой воды

Нормативное потребление хозяйственно-питьевой воды согласно [3] рассчитывается по формуле:

$$G = \alpha * m * d * 10^{-3},$$

Расчет нормативного расхода хозяйственно-питьевой воды

Таблица 3.2

№	Символьное обозначение	Расшифровка	Кол-во	ед. изм
1	<i>A</i>	норма расхода воды	195	л/сут
2	<i>M</i>	количество единиц измерения, отнесенные к суткам	1507	чел.
3	<i>D</i>	продолжительность работы системы водоснабжения	350	сут
4	<i>G</i>	годовой расход хозяйственно-питьевой воды МКД	102,85	тыс. м ³

Получаем, что нормативное потребление хозяйственно-питьевой воды составляет 102,85 тыс. куб. м. в год.

2.4.3 Фактическое потребление хозяйственно-питьевой воды

Данные о фактических потреблении хозяйственно-питьевой воды за 2009-2013 гг. представлены в таблице 3.3.

Таблица 3.3

Год	2009г.	2010г.	2011г.	2012г.	2013г.
тыс.м ³	86,2	86,2	86,2	86,2	86,2
тыс. руб.	1040,3	1184,6	1334,5	1374,6	1476,8
тариф, руб./куб.м.	12,07	13,74	15,47	15,94	17,13

Суммарные затраты на водопотребление в 2013 году составили – 1476,8 тыс. руб.

Динамика потребления хозяйственно-питьевой воды за период 2009-2013гг. представлена на рисунке 2.3

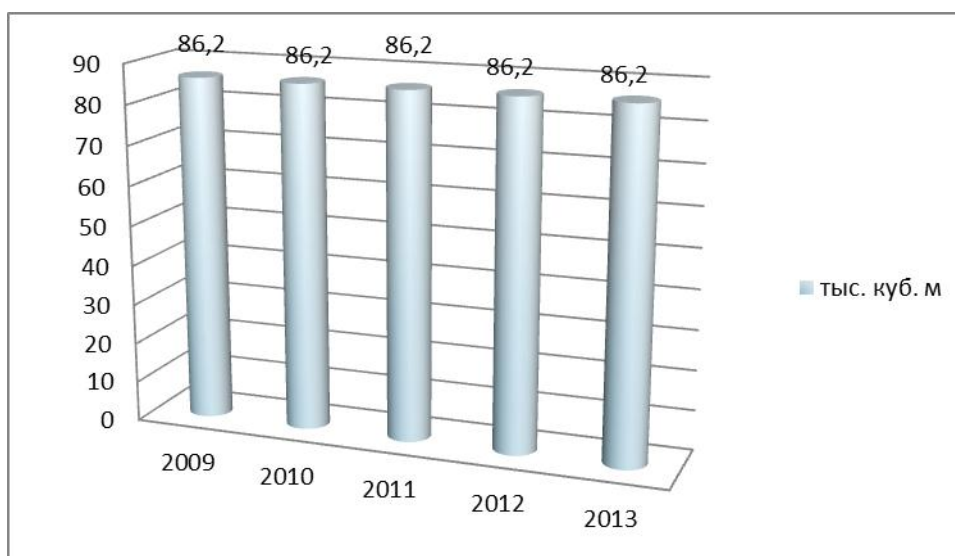


Рисунок 2.3 Потребление хозяйственно-питьевой воды в 2009-2013гг.

2.4.4 Аналитический баланс воды

Ниже приведены значения фактических и нормативных показателей расхода воды.

Аналитический баланс расхода водопотребления за 2013г., тыс.м³.

Таблица 3.4

Фактический расход воды, тыс.м ³ .	Нормативная потребность в воде, ты тыс.м ³ .	Отклонение, тыс.м ³ . (%) (+) перерасход; (-) экономия
86,2	102,85	- 16,65 (-16,2%)

Фактический расход воды в базовом 2013 году составил 86,2 тыс. м³, что ниже расчетно-нормативной потребности в воде на 16,65 тыс. м³.

Экономия объясняется наличием приборов учета и завышенными нормативами водоснабжающей организации.

2.4.5 Выводы и предложения

Техническое состояние оборудования системы водоснабжения многоквартирных домов: труб поквартирных разводов и стояков, запорной и регулирующей арматуры, а также приборов учета и фильтров разного уровня удовлетворительное.

Для снижения потребления воды и повышения уровня надежности рекомендуется:

- проводить агитационные работы о необходимости не забывать выключать воду перед уходом;
- осуществлять замену стояков водоснабжения с использованием полипропиленовых труб;
- замена унитазов на экономичные модели;
- оборудование приборами учета;
- замена смесителей и душевых головок на экономичные модели.

2.5 ПОТРЕБЛЕНИЕ СЖИЖЕННОГО ГАЗА

2.5.1 Краткая характеристика системы газоснабжения

Сжиженный газ потребляют газовые плиты и газовые водонагреватели, установленные в квартирах.

2.5.2 Сведения о потреблении сжиженного газа за 2013 г.

Данные по потреблению сжиженного газа МУП в период с 2009-2013 гг. представлены в таблице 3.5

Таблица 3.5

		2009	2010	2011	2012	2013
Сжиженный газ	тыс. куб. м	73,7	73	69,5	69,4	68,4
	т.у.т	65,6	65,0	61,9	61,8	60,9
	тыс. руб.	1194,5	1457,3	1696,6	1844,2	1997,9

2.5.3 Выводы

В результате обследования выявлено, что в целом техническое состояние систем и объектов газоснабжения – удовлетворительное.

Система газоснабжения в 2013 году работала без серьезных замечаний, нарушений в работе систем газоснабжения (аварий, отказов), вызвавших простои оборудования и недоотпуск продукции в 2013 г. не зафиксировано.

Основные рекомендации в системе топливоснабжения и топливопотребления

- защита оборудования от коррозии;
- использование в быту энергоэффективных газовых плит с керамическими ИК излучателями и программным управлением;
- регулярное проведение разъяснительных мероприятий по экономии энергоресурсов;
- пропаганда применения газовых горелок с открытым пламенем в экономичном режиме;
- повышения качества обслуживания систем газоснабжения с целью своевременного выявления и устранения нарушения герметичности фланцевых, резьбовых и цапковых соединений;
- применение новой техники и материалов взамен устаревших;
- переход на использование полиэтиленовых труб, не подверженных коррозии;
- совершенствование приборной техники диагностирования и контроля герметичности элементов систем газоснабжения природным и сжиженным газом;
- проведение профилактических мероприятий по предупреждению повреждений подземных и надземных газопроводов строительной техникой и транспортными средствами;

2.6 ПОТРЕБЛЕНИЕ МОТОРНОГО ТОПЛИВА

2.6.1 Наличие автотранспорта

На обслуживании организации 3 единицы техники.

Таблица 3.6

№ п/п	Наименование
1	
2	
3	

2.6.2 Расчет годовой нормативной потребности в моторном топливе

Нормирование и планирование потребности в моторном топливе является неотъемлемой частью деятельности по энергосбережению и повышению энергоэффективности. Сравнение значений нормативного и фактически потребленного моторного топлива позволяет определить насколько эффективно и рационально используется моторное топливо и выявить возможности для энергосбережения.

Нормы расхода топлива по каждому виду автотранспорта являются исходными данными для определения нормативной потребности в моторном топливе.

Нормы расхода топлив могут устанавливаться для каждой модели, марки и модификации эксплуатируемых автомобилей и соответствуют определенным условиям работы автомобильных транспортных средств согласно их классификации и назначению. Нормы включают расход топлива, необходимый для осуществления транспортного процесса.

Для автомобилей общего назначения установлены следующие виды норм:

- базовая норма в литрах на 100 км (л/100 км) пробега автотранспортного средства (АТС) в снаряженном состоянии;
- транспортная норма в литрах на 100 км (л/100 км) пробега при проведении транспортной работы:
- автобуса, где учитывается его снаряженная масса и нормируемая по назначению автобуса номинальная загрузка пассажиров.

Базовая норма расхода топлив зависит от конструкции автомобиля, его агрегатов и систем, категории, типа и назначения автомобильного подвижного состава (легковые, грузовые автомобили, автобусы и т.д.), от вида используемых топлив, учитывает массу автомобиля в снаряженном состоянии.

Транспортная норма (норма на транспортную работу) включает базовую норму и дополнительный к базовой норме расход топлива, который зависит или от грузоподъемности, или от нормируемой загрузки пассажиров, или от конкретной массы

Эксплуатационная норма устанавливается по месту эксплуатации АТС на основе базовой или транспортной нормы с использованием поправочных коэффициентов (надбавок), учитывающих местные условия эксплуатации, по формулам, приведенным в данном документе.

Расход топлива по автотранспорту на 2013 год приведен в таблице 3.7.

Расход топлива автотранспортом организации МУП

Таблица 3.7

Марка	Пробег, тыс. км /маш.ч	Топливо	Факт, тыс. л
	4,275	Бензин	0,513
	19,460	Бензин	1,713
	10,080	Бензин	0,877

Расчетная (нормативная потребность) по организации в моторном топливе составляет **3,103 тыс. литров.**

2.6.3 Фактическое потребление моторного топлива

Фактическое потребление моторного топлива за 2009-2013гг. представлено в таблице 3.8

Таблица 3.8

Вид топлива	Ед. измерения	2009	2010	2011	2012	Отчетный (2013) год
Моторное топливо (бензин)	тыс.л	4,32	3,941	4,31	3,295	3,103
	т у.т.	4,89024	4,461212	4,87892	3,72994	3,512596
	тыс.руб.	80,44	84,65	105,92	87,21	88,76
	тариф, руб./л	18,62	21,48	24,58	26,47	28,6

Графическая интерпретация объемов потребленного моторного топлива в литрах за период 2009-2013гг. представлена на рисунке 2.4



Рисунок 2.4 Объемы потребленного моторного топлива в 2009-2013гг., тыс.л

Из диаграммы потребления моторного топлива можно сделать вывод, что расход снизился в 2012 г., и продолжал снижаться в 2013 г., колебания связаны с изменением пробега транспорта.

2.6.4 Сведения по балансу потребления видов моторного топлива и его изменения

В Таблице 3.9 представлен баланс потребления моторного топлива за 2013г.

Таблица 3.9

Марка транспортных средств	Количество транспортных средств	Вид использованного топлива	Уд. расход топлива по паспортным данным, л/100км, л/моточас	Пробег, тыс.км, отработано, маш/час	Количество израсходованного топлива, тыс. л, м3	Способ измерения расхода топлива	Уд. расход топлива, л/т-км, л/пасс-км, л/100км, л/моточас	Количество полученного топлива, тыс. л, тыс. м3	Потери топлива, тыс. л, тыс. м3
	1	Бензин	11,6	4,275	0,513	По одомеру	12	0,513	0
	1	Бензин	7,2	19,460	1,713	По одомеру	8,8	1,713	0
	1	Бензин	8,3	10,080	0,877	По одомеру	8,7	0,877	0

ГЛАВА 3 ПОТЕНЦИАЛ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ И ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОЙ ЭКОНОМИИ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ

3.1 Сбережение электроэнергии

3.1.1 Организационные мероприятия

- Назначение ответственных лиц за энергосбережение;
- Назначение ответственных лиц за профилактический осмотр оборудования систем энергоснабжения и узлов учета энергоресурсов;
- Проведение обучения ответственных лиц на курсах повышения квалификации по теме «Повышение энергоэффективности, энергосбережение и внедрение энергоменеджмента»;
- Обучение персонала правилам энергосбережения и рационального использования энергоресурсов;
- Проведение совещаний, семинаров, выставок, смотров-конкурсов по энергосбережению;
- Создание административно-управленческих механизмов поощрения и стимулирования работников по рациональному использованию ТЭР и воды;
- Информационное обеспечение энергосбережения (регламент совещаний, распространения организационной и технической информации);
- Разработка инструкций, табличек и памяток по энергосбережению (закрытие окон и дверей, выключение света и электроприборов и пр.);
- Организация достоверного и своевременного ежемесячного снятия показаний приборов коммерческого учета у сторонних потребителей – субабонентов в установленные сроки, проверка их технического состояния;
- Разработка и соблюдение режимов работы электрооборудования;
- Мониторинг выполнения программы энергосберегающих мероприятий, а также потребления энергоносителей и воды по приборам учета;
- Мониторинг исполнения внутренних регламентов энергопользования;
- Мониторинг тарифов на поставку энергетических ресурсов;
- Мониторинг технического состояния приборов учёта потребления энергии и энергоресурсов;
- Мониторинг исполнения мероприятий энергосбережения и повышения энергоэффективности;
- Организация финансового и бухгалтерского учёта при реализации мероприятий энергосбережения и повышения энергоэффективности;

- В светлое время суток частичное отключение освещения.
- В целях повышения эффективности и частичного снижения электропотребления предлагается ежеквартально производить мытье окон и протирку светильников. Данное организационное мероприятие позволит экономить до 1% на систему освещения.

Совокупность данных мероприятий позволит повысить энергограмотность среди персонала и населения.

Разместить в подъездах таблички об энергосбережении с целью пропаганды рационального использования электроэнергии:

- Не забывайте всегда выключать за собой свет.
- Отдавайте предпочтение энергосберегающему освещению, которое экономичнее освещения ламп накаливания примерно в 5 раз. По возможности замените простую лампу накаливания на энергосберегающую лампу.
- Не пренебрегайте естественным освещением. Светлые шторы, светлые обои и потолок, чистые окна, умеренное количество цветов на подоконниках увеличат освещенность квартиры и сократят использование светильников.
- Организуйте в доме комбинированное освещение - общее и местное. Многоламповая люстра на потолке обеспечивает освещение всего помещения, но ведет к нежелательному образованию тени при работе за письменным столом, швейной машиной, в уголке с игрушками. Целенаправленное освещение, несмотря на меньшую мощность ламп, обеспечит лучшую освещенность без нежелательной тени.
- Оборудуйте ваш дом светорегуляторами. Светорегуляторы помогают регулировать уровень освещения в комнате. Если в комнате слишком яркое освещение - его можно убавить.
- Установите вместо стандартных выключателей датчики движения на лестничных площадках.

Размещение агитационных табличек о необходимости перевода части электроприборов на работу в ночное время.

- Электроэнергия потребляется неравномерно. Ночью потребление электрической энергии существенно падает. Для того чтобы выработка энергии происходила равномерно, а возможность аварий была значительно ниже, во многих странах, включая Россию, существует экономическое стимулирование потребления электрической энергии в часы наименьшей нагрузки на энергосистему, путем

установления более дешевых тарифов в эти часы. Установка приборов, учитывающих электроэнергию по времени суток, предоставляет возможность платить за электричество в ночные часы (с 24:00 до 8:00) по тарифу, который в два раза дешевле обычного, то есть позволяет существенно экономить на оплате электрической энергии. Ведь один только холодильник потребляет около четверти всей электроэнергии и работает круглые сутки. При наличии многотарифного прибора учета его работа будет стоить значительно дешевле в ночное время. При этом в квартирах еще могут быть и теплые полы, стиральные и посудомоечные машины, являющиеся энергоемкими приборами. Их использование в часы меньшей стоимости электроэнергии также позволит существенно снизить расходы на ее оплату.

Расчет предполагаемой экономии.

На базовый период 2014-2018гг. объемы предполагаемого снижения потребления электроэнергии в результате внедрения организационных мероприятий, принимаем на уровне 1,5 тыс.кВт.ч. от уровня показателя 2013г.

Экономия по тарифу 3,91 руб./кВт·ч составит 5,865 тыс. руб.


3.1.2 Замена ламп накаливания МОП на светодиодные лампы с датчиком движения

Светодиодное освещение — одно из перспективных направлений технологий освещения. Мягкий рассеянный свет, длительный срок службы и высокая экономия — главные причины, по которым светодиодная лампа выигрывает по сравнению с другими вариантами.

Предлагается замена ламп накаливания на диодные лампы ООО «Диотех».

Компания ООО «Диотех» ведущий производитель Светодиодных (LED) светильников в УРФО и России. Информация из сайта компании <http://diotech.tiu.ru>. Компания располагается по адресу: Россия, Республика Татарстан, г.Казань, ул.2-ая Юго-Западная, д.37, 420034. Контактный телефон: +7 (843) 518-20-95

Замена ламп накаливания 60 Вт на светодиодные лампы такой же освещенности Geniled E27 A60 7W

	<p>E27 A60 7W</p>	<p>Технические характеристики: Тип цоколя – E27 Светодиоды – SMD 5630 Световой поток – 650 лм Цветовая температура – 4200,2700 К Срок службы – 40 000 часов Рабочая температура – от -40° до +40°C</p>	<p>220 рублей лампа</p>
---	-----------------------	--	---------------------------------

Управление системой освещения МОП планируется организовать посредством датчиков движения.

Датчик движения для освещения это – популярное и удобное решение, благодаря которому можно избавиться от многих проблем. Функция датчиков движения – включение света. Датчики автоматически регистрируют движение, цепь замыкается, и включается свет. Основным принципом работы является непрерывное контролирование в зонах наблюдения. Когда появляется движущийся объект, происходит смена теплового поля. Оно превышает температуру окружающего воздуха.



Датчик движения для освещения.

Предлагается установить электронный датчик движения Camelion LX-118B/BI, 6446.

Экономия энергии при использовании датчика движения составляет 50-80%, при цене 322 рублей за 1 штуку.

Характеристики:

Мах мощность нагрузки датчика: 1200 Вт

Задержка времени выключения: 5 сек. - 8 мин

Мах угол обзора: 180 град.

Дальность действия: 12 м

Рекомендуемая высота установки датчика: 3.5 м

Светодиодный индикатор: нет.

Общее количество ламп накаливания 635 шт. Нормативное потребление энергии лампами накаливания в год 111,252 тыс.кВт·ч. Потребление электроэнергии светодиодными лампами той же освещенности с датчиками движения составит 6,49 тыс. кВт·ч.

Экономия от замены ламп накаливания на светодиодные составит:

$$\mathcal{E} = \Delta W = W_1 - W_2$$

$\mathcal{E} = \Delta W = 111,252 - 6,49 = 104,762$ тыс.кВт·ч, в денежном выражении 409,62 тыс.руб.

Капиталовложения составят

$$K = 635 \cdot 220 + 635 \cdot 322 = 344,17 \text{ тыс. руб.}$$

Срок окупаемости составит

$$T_{\text{ок}} = K / \mathcal{E} = 344,17 / 409,62 = 0,84 \text{ года.}$$

Дисконтированный срок окупаемости капитальных вложений

Дисконтированный срок окупаемости капиталовложений рассчитывается по формуле

$$T_{\text{д.ок}} = K / \Pi_{\text{год}} = 344,17 / 350,64 = 0,98 \text{ года.}$$

K – капитальные вложения;

$\Pi_{\text{год}}$ – годовое поступление денежных средств от реализации энергосберегающего мероприятия, руб./год.

$$\Pi_{\text{год}} = \mathcal{E} \cdot (1 - N) + A = 409,62 \cdot (1 - 0,2) + 22,94 = 350,64 \text{ тыс. руб.,}$$

где: \mathcal{E} – экономический эффект от мероприятия;

N – ставка налога на прибыль, принимаем равной 0,2;

A – годовые амортизационные отчисления, связанные с реализацией энергосберегающего мероприятия, тыс. руб./год.

Чистый дисконтированный доход

$$\text{ЧДД} = \Pi_{\text{год}} (1 - (1 + R)^{-T_{\text{ж}}}) / R - K_{\text{эсо}} = 350,64 \cdot (1 - (1 + 0,18)^{-15}) / 0,18 - 344,17 = 1441,1 \text{ тыс. руб.}$$

где: Π_t – величина денежных поступлений (чистого дохода) за каждый год срока полезного использования энергосберегающего оборудования, тыс. руб./год;

R – норма дисконта, в долях;

$K_{\text{эсо}}$ – капитальные вложения, тыс. руб.;

$T_{\text{ж}}$ – срок службы энергосберегающего оборудования, лет.

За период срока службы данное мероприятие (15 лет) полностью окупит капитальные вложения и принесет доход более 1441,1 тыс. руб.

Данное мероприятие – среднетратное.

3.1.3 Замена ламп накаливания на компактные энергосберегающие лампы

Описание проводимого мероприятия

На момент проведения энергетического обследования было установлено, что доля ламп накаливания из общей мощности осветительного оборудования составляет 100 %. Переход на более эффективные источники света дает экономию электроэнергии. В связи с этим, имеется целесообразность замены ламп накаливания на современные энергосберегающие компактные люминесцентные лампы, которые могут быть непосредственно установлены в патрон ламп накаливания.

Освещение с использованием компактных люминесцентных ламп имеет массу достоинств по сравнению со стандартными видами освещения. Основным аспектом здесь является экономичность: при высокой световой отдаче компактные люминесцентные лампы потребляют гораздо меньше энергии. Средняя компактная люминесцентная лампа служит в 12-15 раз дольше обычной лампы накаливания, а при аналогичной яркости света потребляет почти на 80% меньше электроэнергии. Именно поэтому освещение с использованием светильников с компактными люминесцентными лампами даёт 70% искусственного света во всем мире.



Рис 6.1 Компактная люминесцентная лампа

Рекомендуется замена ламп накаливания 60 Вт на компактные люминесцентные лампы мощностью 11 Вт

Общее количество ламп накаливания 60 Вт – 635 шт. Капитальные вложения составят: $K = 635 \cdot 130 = 82,55$ тыс. руб., при стоимости одной лампы КЛЛ-130 руб.

Экономия от замены ламп накаливания на КЛЛ:

$$\mathcal{E} = \Delta W = W_1 - W_2$$

$\mathcal{E} = \Delta W = 111,252 - 20,396 = 90,856$ тыс.кВт·ч, в денежном выражении 355,246 тыс.руб.

Срок окупаемости составит

$$T_{ок} = K / \mathcal{E} = 82,55 / 355,246 = 0,23 \text{ года.}$$

Дисконтированный срок окупаемости капитальных вложений

Дисконтированный срок окупаемости капиталовложений рассчитывается по формуле

$$T_{ок} = \frac{K_{эко}}{P_{год}} = \frac{82,55}{292,45} = 0,28 \text{ года;}$$

$$P_{год} = \mathcal{E} \cdot (1 - H) + A = 355,246 \cdot (1 - 0,2) + 8,255 = 292,45 \text{ тыс. руб.}$$

Чистый дисконтированный доход

$$\text{ЧДД} = P_{год} \cdot (1 - (1 + R)^{-T_{ж}}) / R - K_{эко} = 292,45 \cdot ((1 - (1 + 0,18)^{-10}) / 0,18) - 82,55 = 1231,8 \text{ тыс.руб.}$$

За период срока службы данное мероприятие (10 лет) полностью окупит капиталовложения и принесет доход более 1231,8 тыс. руб.

Данное мероприятие – среднезатратное.

Предлагаемые мероприятия для сравнения сведем в таблицу 6.2

Таблица 6.2

	Замена ламп накаливания на светодиодные лампы	Замена ламп накаливания на компактные люминесцентные лампы
Затраты на внедрение мероприятий, тыс. руб.	344,17	82,55
Экономия, тыс.кВт*ч	104,762	90,856

Экономия, тыс. руб.	409,62	355,246
Срок окупаемости, лет	0,84	0,23

Из сравнительной таблицы видно, что при небольшом отставании в экономии в кВт*ч и тыс. руб., затраты на внедрение КЛЛ намного меньше. Так же по срокам окупаемости, КЛЛ - наиболее выгодное мероприятие.

3.2 Сбережение тепловой энергии

3.2.1 Установка узлов учета тепловой энергии

Первым этапом в энергосбережении является налаживание учета энергоресурсов. При этом основной целью установки теплосчетчиков является не столько получение экономии от разницы реальной и договорной величин тепловой нагрузки, сколько налаживание приборного учета тепловой энергии, без которого эффективность мероприятий, направленных на сбережение тепловой энергии, может быть оценена только с точки зрения улучшения комфортности в зданиях.

Перед установкой теплосчетчика необходимо определить предполагаемый эффект от его установки. Приборный учет тепловой энергии для потребителя может быть экономически оправдан в двух случаях: когда фактическое потребление тепловой энергии значительно меньше договорной величины или когда предполагается проведение каких либо мероприятий по экономии тепловой энергии.

Мониторинг, проведенный в течение трех отопительных сезонов 33 узлов учета тепловой энергии, установленных в городе Дзержинске в ходе реализации областной программы "Бюджетный теплосчетчик", показал, что в большинстве случаев договорные величины тепловых нагрузок превышают фактические приблизительно на 11 % от расчетной величины затрат на теплоснабжение.

Установка теплосчетчика неизбежно влечет за собой необходимость технического обслуживания и периодической поверки. Затраты на обслуживание и поверку могут превысить снижение затрат на оплату тепловой энергии. Однако т.к. в зданиях планируется проведение мероприятий по экономии тепловой энергии, то установка теплосчетчика становится необходимой.

Предлагается к установке энергонезависимый теплосчетчик-регистратор ВЗЛЕТ ТСП-М исполнения ТСПВ-033 комплектуется на базе тепловычислителя ВЗЛЕТ ТСПВ (включен в Государственный реестр средств измерений за № 27010-04): ТСПВ-033 —

обеспечение учета в одной теплосистеме при общем количестве трубопроводов до трех, энергонезависимый.

Оценка капиталовложений, руб.

Таблица 7.1

параметр	марка	Кол-во	Цена за ед.	Цена всего
Энергозависимые энергонезависимый тепловычислитель	ТСРВ-033	1	6980	6980
Расходомер-счетчик электромагнитный	ВЗЛЕТ ЭР	2	16 330	32660
Термопреобразователи сопротивления	ВЗЛЕТ ТПС	2	2 360	4720
Датчик с гильзой	ВЗЛЕТ ТПС	2	1180	2360
Датчик давления		2	3700	7400
Кабель сигнальный (датчик - тепловычислитель)	за метр	40	35	1400
Итого на оборудование				55520
Монтажные работы				50000
Проектные работы				15000
Тех.условия				5000
Итого				125 520

Для 22 домов потребуется 22 узла учета. Капиталовложения составят:

$$K = 125,5 * 22 = 2761 \text{ тыс.руб.}$$

Варианты установки теплосчетчика с минимальными затратами.

ФЕДЕРАЛЬНАЯ ПРОГРАММА

Самый очевидный способ для жителей многоквартирного дома установить коллективный узел учета тепла - это принять участие в Федеральной программе капитального ремонта, реализуемой при финансовой поддержке Фонда содействия реформированию ЖКХ. Всего 5% от стоимости работ должны оплатить сами жильцы дома.

Помимо всего прочего, будет произведен ремонт внутридомового инженерного оборудования, в том числе систем теплоснабжения с установкой приборов учета.

Решение об участии в программе должно быть принято общим собранием жильцов дома. Но сначала нужно образовать ТСЖ либо выбрать частную (это принципиально) управляющую компанию и передать ей бразды правления домом. Именно на счета этих организаций (ТСЖ или частной УК) будут переведены деньги фонда после принятия решения о включении конкретного жилого здания в адресную программу.

Таким образом затраты на установку теплосчетчика составят около 10 000 рублей.

ПРОГРАММА ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ

Фонд содействия реформированию ЖКХ - не единственный возможный источник финансирования для желающих перейти к современному способу расчетов за потребленное тепло. Во многих российских городах действуют целевые программы энергосбережения, в рамках которых выделяются средства на установку приборов учета. Собственникам многоквартирных домов предлагается заключить контракт для осуществления действия направленные на энергосбережения и повышение энергетической эффективности использования ресурсов, то есть средства на выполнения работ по установке приборов учета, утепление торцов здания, замену и утепления труб водо и теплоснабжения выделяет Энергосервисная компания, а оплата собственниками жилья производится в дальнейшем за счет полученной экономии в результате реализации энергоэффективных мероприятий.

Итог: затраты на установку теплосчетчика равны нулю.

3.2.2 Установка автоматического индивидуального теплового пункта

Следующим мероприятием является наладка режима регулирования теплопотребления в здании. Достигается данная цель установкой системы автоматического погодного регулирования.

Решение автоматизировать систему отопления и ГВС диктуется следующими причинами:

- Сильная зависимость средней температуры воздуха в здании от температуры окружающей среды: от +25°C при +16°C на улице до +12°C при 30°C. Такая зависимость является следствием несоответствия температурного графика теплоносителя тепловым потребностям здания в теплую погоду и его несоблюдением источником тепла - в холодную.

- Неуправляемость потока теплоносителя через систему вентиляции, что приводит к завышению теплопотребления в теплую погоду, а при выключении электродвигателя калорифера - к завышению температуры обратного трубопровода системы теплоснабжения.

- Зависимость температуры нагретой воды в системе ГВС от ее расхода и завышение температуры обратного трубопровода системы теплоснабжения при отсутствии ее потребления.

- Штрафные санкции со стороны энергоснабжающей организации по причине завышения температуры обратного трубопровода системы теплоснабжения.

Целью автоматизации является регулирование расхода тепловой энергии в комплексе с другими энергосберегающими мероприятиями, поддержание комфортной температуры в здании и обеспечение оптимальных тепловых и гидравлических режимов работы системы теплоснабжения. Отсюда вытекают основные функции, которые должна выполнять система автоматизации:

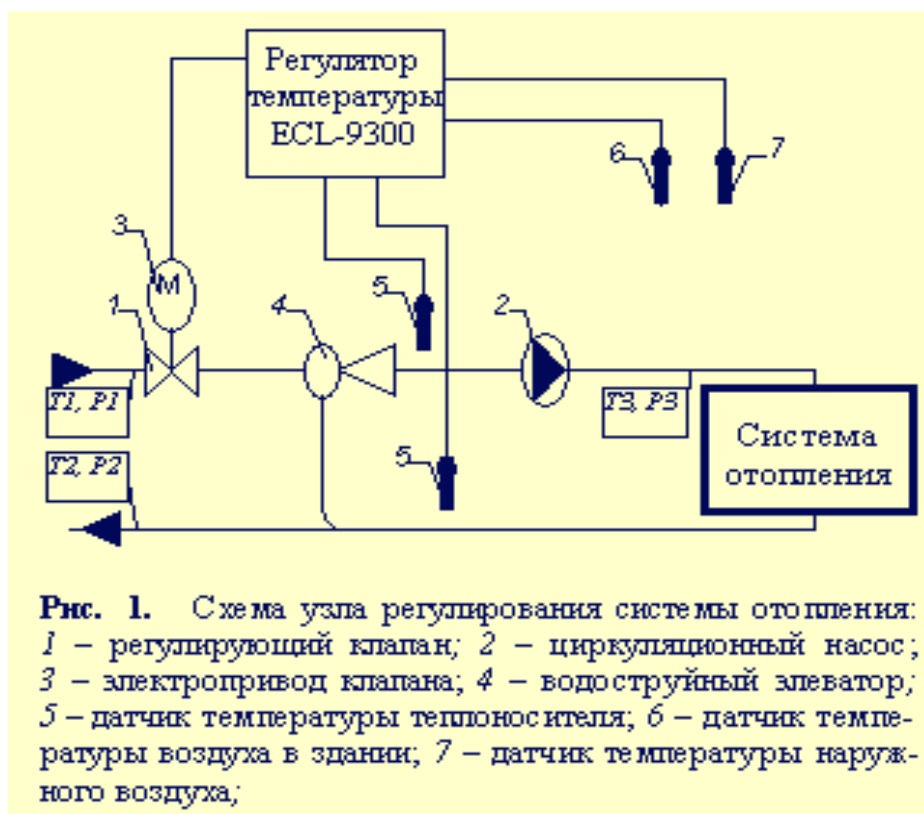
- поддержание заданной температуры воздуха в помещениях;
- поддержание требуемого температурного графика в подающем и обратном трубопроводах системы отопления;
- снижение теплотребления здания в ночное время;
- ограничение температуры обратного трубопровода системы вентиляции;
- поддержание требуемой температуры горячей воды в системе ГВС.

Всю система автоматики предлагается выполнить на базе оборудования фирмы "Danfoss", включающую в себя 2 независимых узла: узел регулирования в системе ГВС; узел регулирования в системе отопления.

В системе ГВС на подающем трубопроводе устанавливается регулятор температуры типа AVTB20, температурный датчик которого установлен на трубопровод горячей воды на выходе из бойлера. Регулятор поддерживает величину расхода теплоносителя, необходимую для нагрева воды до заданной температуры. Этим обеспечивается постоянство температуры нагретой воды и исключается завышение температуры обратного трубопровода при изменении расхода горячей воды.

В системе отопления каждый контур включает в себя комплект оборудования, состоящий из регулирующего клапана типа VF2 с исполнительным механизмом AMV123, циркуляционного трехскоростного насоса типа UPS 5060/2F мощностью 400 Вт фирмы "Grundfos", датчиков температуры подающего и обратного трубопроводов типа ESMA, датчика температуры воздуха в помещении типа ESMR, датчика температуры наружного воздуха типа ESMT. Основным звеном в каждом контуре регулирования является электронный регулятор температуры - погодный компенсатор производства фирмы "Danfoss". В элеваторных узлах, расположенных в непосредственной близости друг от друга, применяется двухканальный регулятор типа ECL9600, а для одного контура в элеваторном узле - одноканальный регулятор типа ECL9300. Каждый из этих регуляторов осуществляет контроль температуры подающего и обратного трубопроводов, наружного воздуха, воздуха в здании и управление регулирующим клапаном. Каждый из регуляторов

позволяет вручную менять все настройки, определяющие режимы работы системы отопления. Оба регулятора снабжены таймерами, позволяющими поддерживать в разное время различную температуру в здании. Схема одного контура регулирования системы отопления показана на рис. 1.



Работает система регулирования следующим образом: регулятор температуры - погодный компенсатор получает информацию о температуре от всех 4 датчиков и на основании заложенного температурного графика определяет необходимую степень открытия клапана (1). При изменении степени открытия клапана происходит изменение расхода теплоносителя, поступающего в систему отопления из внешней тепловой сети. При этом происходит изменение коэффициента подмеса и, следовательно, температуры подающего трубопровода после элеватора. Циркуляционный насос (2) необходим для обеспечения требуемой циркуляции теплоносителя в системе отопления при малой степени открытия регулирующего клапана, когда водоструйный элеватор не способен обеспечить необходимый подмес теплоносителя из обратной магистрали. Посредством изменения степени открытия клапана 1 регулятор температуры поддерживает необходимый температурный график, т.е. требуемую зависимость температуры подающего трубопровода системы отопления от температуры наружного воздуха. Заданный температурный график может подвергаться параллельному смещению для

поддержания в здании комфортной температуры. Кроме этого, регулятор осуществляет ограничение минимальной и максимальной температуры подающего трубопровода и максимальной температуры обратного трубопровода системы отопления.

Прогноз экономии ТЭР

Расчета экономии тепловой энергии при установке ИТП

$$\Delta Q = \Delta Q_{\text{п}} + \Delta Q_{\text{н}} + \Delta Q_{\text{и}},$$

где $\Delta Q_{\text{п}}$ - экономия теплоэнергии от устранения перетопа зданий в осенне-весенний период, %;

$\Delta Q_{\text{н}}$ - экономия теплоэнергии от снижения ее отпуска в ночное время, %;

$\Delta Q_{\text{и}}$ - экономия теплоэнергии за счет учета тепlopоступлений от солнечной радиации и бытовых тепловыделений, %.

Экономия теплоэнергии $\Delta Q_{\text{п}}$ от устранения перетопа зданий в осенне-весенний период отопительного сезона, когда теплоисточник для удовлетворения нужд горячего водоснабжения отпускает теплоноситель с постоянной температурой, превышающей потребную для систем отопления ориентировочно может быть определена по таблице.

Экономия теплоэнергии.

Относительная продолжительность осенне-весеннего периода, % отопительного сезона	5	10	15	20	25	30	35
Экономия теплоэнергии $\Delta Q_{\text{п}}$, % годового расхода	0,55	1,2	1,65	2,2	2,75	3,3	3,85

Продолжительность отопительного периода составляет 205 дней, в том числе в осенне-весенний период (температура от 8 до 0⁰С) 54 дня, что составляет 26%. Т.о. $\Delta Q_{\text{п}} = 2,86\%$

Экономия теплоэнергии $\Delta Q_{\text{н}}$ от снижения ее отпуска в ночное время определяется по выражению:

$$\Delta Q_{\text{н}} = \frac{a \cdot \Delta t_{\text{с}}^{\text{нп}}}{24 \cdot (t_{\text{с}}^{\text{п}} - t_{\text{н}}^{\text{сп}})} \cdot 100 = \frac{2 \cdot 2}{24 \cdot (22 + 2,2)} \cdot 100 = 0,69$$

Где,

a - продолжительность снижения отпуска теплоты в ночное время, ч/сут.;

Снижение отпуска тепла рекомендуется производить после рабочего дня с 18ч по расписанию. Через **a** часов регулятор должен включить отопление на расход теплоты,

обеспечивающий восстановление температуры до нормальной. Нормальная температура должна быть достигнута к 8 ч утра.

Δt_{np} - снижение температуры воздуха в помещениях в нерабочее время, °С;

Для жилых зданий: наиболее целесообразное снижение температуры $\Delta t_{np} = 2$ °С (с 20 °С до 18 °С).

t_b - усредненная расчетная температура воздуха в помещениях, °С.

t_n - средняя температура наружного воздуха за отопительный сезон, °С.

Экономия теплоэнергии $\Delta Q_{и}$ за счет учета теплоступлений от солнечной радиации и бытовых тепловыделений определяется по выражению:

$$\Delta Q_{и} = \frac{\Delta t_s^u}{(t_s^p - t_n^{cp})} \cdot 100 = \frac{1,5}{(22 + 2,2)} \cdot 100 = 6,2$$

где $\Delta t_{ив}$ - усредненное за отопительный сезон превышение температуры воздуха в помещениях сверх комфортной из-за теплоступлений от солнечной радиации и бытовых тепловыделений, °С. Ориентировочно можно принять $\Delta t_{ив} = 1,5$ °С (по опытным данным, зависит от типа помещения).

Итоги расчетов.

Экономия, %	Жилой дом
$\Delta Q_{п}$	2,86
$\Delta Q_{н}$	0,69
$\Delta Q_{и}$	6,2
Итого:	9,75

Таким образом, установка ИТП позволит экономить до 10 % тепловой энергии.

Экономический эффект от внедрения мероприятия составит:

$$\mathcal{E} = 7468 \cdot 0,1 = 746,8 \text{ Гкал}$$

Экономия финансовых средств по тарифу составляет 1443,79 тыс.руб.

Стоимость автоматизированного теплового пункта составляет с учетом всех сопутствующих работ 500 тыс.руб. Рекомендуется установка ИТП по всем домам.

Потребуется капиталовложения в размере:

$$K = 22 \cdot 500 = 11000 \text{ тыс.руб.}$$

Срок окупаемости составит:

Срок окупаемости капиталовложений рассчитывается по формуле:

$$T_{ок} = K_{ЭСО} / П_{год} = 11000 / 2255,04 = 4,88 \text{ года.}$$

$K_{ЭСО}$ – капитальные вложения;

$П_{год}$ – годовое поступление денежных средств от реализации энергосберегающего проекта, руб./год.

$$P_{\text{год}} = \mathcal{E} \cdot (1 - H) + A = 1443,8 \cdot (1 - 0,2) + 1100 = 2255,04 \text{ тыс. руб.},$$

где: \mathcal{E} – экономический эффект от мероприятия;

H – ставка налога на прибыль, доли, принимаемая 0,2;

A – годовые амортизационные отчисления, связанные с реализацией энергосберегающего мероприятия, тыс. руб./год.

Данное мероприятие среднесрочное и крупнозатратное.

3.2.3 Утепление кровли МКД напылением ППУ

Последние 25 лет в США и в западноевропейских странах, для изоляции крыш широко применяется пенополиуретан. ППУ отлично герметизирует, что значительно упрощает процесс утепления плоской крыши, т.к. метод напыления пенополиуретаном не требует использования других материалов.

Плотность сырья, регулируемая вспенивающим агентом, в значительной мере влияет на механические свойства твердых пенопластов.

Температурный диапазон применения ППУ, напыляемого на плоские крыши, составляет от -60°C до $+150^{\circ}\text{C}$, а степень водопоглощения – около 2 % по объему. Требование к водопоглощению ППУ таково, что вода не должна проникать вглубь в результате 8-часового контакта с материалом. Коэффициент сопротивления диффузии водяного пара для ППУ составляет около 50.



Рисунок 7.1 Напыление ППУ

Пенополиуретан обладает низким коэффициентом теплопроводности. Расчетное значение ППУ, применяемого для утепления и изоляции крыш, без диффузионно-плотных слоев – $0,03 \text{ Вт}/(\text{мК})$; измеренное значение при температуре $+10^{\circ}\text{C}$ – не более $0,020 \text{ Вт}/(\text{мК})$. На наружной поверхности слоя твердого ППУ образуется корка, которая

приобретает коричневый цвет в результате воздействия ультрафиолетовых лучей. Такое изменение не означает влияния солнечных лучей на механические свойства пенополиуретана. Однако для получения лучшей стойкости к погодным условиям следует защищать наружную поверхность ППУ от воздействия ультрафиолетовых лучей. Таким образом, при покрытии крыш ППУ поверхность окрашивается или наносится мастика.

При теплоизоляции плоских крыш нет необходимости в защите от пара на холодной стороне, поэтому защиту от пара наносят под слой теплоизоляции, т.к. пар не проникает в пеноматериал и не образуется конденсат. ППУ содержит не менее 90 % закрытых ячеек, поэтому его паропроницаемость практически равна нулю. Вышеперечисленные качества ППУ дают возможность использовать этот материал для тепло- и гидроизоляции кровель любой сложности формы, а также тех, которые рассчитаны только на малые нагрузки. Кроме этого, данное покрытие отличается от других долгим сроком эксплуатации и не требует ремонта и обновления на протяжении всего срока службы здания. Помимо всех технических свойств, ППУ является пожаробезопасным, так как его компоненты не поддерживают горение.

До 25% тепла теряется через кровлю зданий. Предлагаем провести утепление кровли всех многоквартирных жилых домов напылением ППУ.

ППУ подвержено воздействию ультрафиолета, поэтому ее рекомендуется покрывать краской или полимочевиной.

Оценка финансовых затрат

Для утепления 22 домов потребуется напылить ППУ на площадь, равную 12818,96 м². Стоимость напыления ППУ толщиной 50мм 650 руб./м². Стоимость краски 200 руб/м². Капиталовложения составят около 10896,12 тыс. руб.

Прогноз экономии ТЭР

Экономия тепловой энергии составит порядка 10%: $\Delta W = 7468 \cdot 0,1 = 746,8$ Гкал, что в денежном выражении при цене тарифа 1933,3 руб./ Гкал составит 1443,79 тыс. руб. При этом экономия в денежном выражении будет увеличиваться, т.к. с каждым годом происходит повышение тарифов на энергоресурсы.

Срок окупаемости капитальных вложений

Срок окупаемости капиталовложений рассчитывается по формуле

$$T_{\text{ок}} = K_{\text{ЭСО}} / P_{\text{год}} = 10896,12/2244,6 = 4,85 \text{ года.}$$

$K_{\text{ЭСО}}$ – капитальные вложения;

$P_{\text{год}}$ – годовое поступление денежных средств от реализации энергосберегающего мероприятия, руб./год.

$$P_{\text{год}} = \mathcal{E} \cdot (1 - H) + A = 1443,79 \cdot (1 - 0,2) + 1089,6 = 2244,6 \text{ тыс. руб.},$$

где: \mathcal{E} – экономический эффект от мероприятия;

H – ставка налога на прибыль, принимаем равной 0,2;

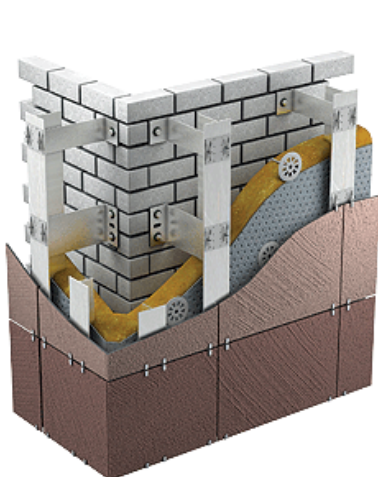
A – годовые амортизационные отчисления, связанные с реализацией энергосберегающего мероприятия, тыс. руб./год.

Данное мероприятие – крупнозатратное и долгосрочное.

3.2.4 Утепление торцевых стен фасадов многоквартирных жилых домов

В обслуживании МУП 22 многоквартирных дома построенных из железобетонных плит. Теплозащита таких зданий довольно низкая и в связи с этим наблюдаются большие потери тепловой энергии. В связи с этим рекомендуем провести мероприятия по утеплению данных домов. Стоит отметить, что проведение утепления торцевых стен фасадов имеет смысл при условии, что на МКД предварительно установлены узлы учета тепловой энергии и автоматические индивидуальные тепловые пункты.

Так как высота домов превышает 2 этажа, то возможно применение материалов, имеющих высокий класс негорючести. В связи с этим рекомендуем утеплить здания минеральной ватой и обшить вентфасадом.



В ходе проведенного энергообследования было обнаружено, что класс энергоэффективности домов пониженный. При этом исходя из практики до 40% тепла теряется через ограждающие конструкции. Предлагаем провести утепление торцевых стен фасадов многоквартирных жилых домов.

Оценка финансовых затрат

Утеплить требуется площадь, равную 4838,4 м². Стоимость утепления 510 руб./м², а с учетом монтажа 765 руб./м². Капиталовложение с учетом монтажа составит около 3701,4 тыс.руб.

Прогноз экономии ТЭР

Экономия тепловой энергии составит порядка 10%: $\Delta W = 7468 \cdot 0,1 = 746,8$ Гкал, что в денежном выражении при цене тарифа 1933,3 руб./ Гкал составит 1443,79 тыс. руб. При этом экономия в денежном выражении будет увеличиваться, т.к. с каждым годом происходит повышение тарифов на энергоресурсы.

Срок окупаемости капитальных вложений

Срок окупаемости капиталовложений рассчитывается по формуле

$$T_{\text{ок}} = K_{\text{ЭСО}} / \Pi_{\text{год}} = 3701,4 / 1525,17 = 2,43 \text{ года.}$$

$K_{\text{ЭСО}}$ – капитальные вложения;

$\Pi_{\text{год}}$ – годовое поступление денежных средств от реализации энергосберегающего мероприятия, руб./год.

$$\Pi_{\text{год}} = \text{Э} \cdot (1 - \text{Н}) + \text{А} = 1443,79 \cdot (1 - 0,2) + 370,14 = 1525,17 \text{ тыс. руб.,}$$

где: Э – экономический эффект от мероприятия;

Н – ставка налога на прибыль, принимаем равной 0,2;

А – годовые амортизационные отчисления, связанные с реализацией энергосберегающего мероприятия, тыс. руб./год.

Данное мероприятие – крупнозатратное и среднесрочное.

3.3 Сбережение воды

3.3.1 Организационные способы сбережения воды и средств

Необходимо довести до жильцов основные требования бережного использования воды.

Прежде, чем Вы попытаете применить в быту, предлагаемые нами, способы сбережения воды, необходимо понять, каким образом Вы будете измерять свой расход воды. В этом Вам помогут показания Ваших квартирных счетчиков воды и ежемесячного платежного документа. Анализ данной информации и выработка личных статистических данных позволят Вам разработать свою собственную программу эффективного сбережения воды и, соответственно, ваших денежных средств.

Для начала, проверьте сантехническую часть своей квартиры на протечку воды. Сделать это очень просто - с помощью индикатора движения воды, находящегося на каждом из Ваших счетчиков горячей/холодной воды.

Убедитесь, что из кранов не течет вода. Затем проверьте счетчики: индикаторы движения воды должны быть неподвижны.

Для более точного вычисления утечки воды можно сделать следующее. Убедитесь, что из кранов не течет вода. Зафиксировать точные показания Ваших счетчиков. Затем, в течение двух или более часов не использовать воду. По истечении времени Ваши водомеры должны отображать те же показатели, что и были зафиксированы Вами.

Мы рекомендуем устранить все протечки воды в Вашем санузле. К примеру, капающий кран расходует 8000 литров воды в год, а подтекающий бачок унитаза 260 литров в день!

«Тихие» подтеки в унитазе можно определить следующим образом. Аккуратно снимите крышку бачка. Добавьте в воду, несколько капель пищевой краски. Ждите 15 минут. Если краска появится внутри унитаза — он подтекает.

Научите детей плотно закрывать ручки крана после пользования водой.

В ванной

Не оставляйте кран постоянно включенным при чистке зубов. Старайтесь включать его в начале и конце процедуры. Экономия: 15 литров воды в минуту => 757 литров в неделю при четырех членах семьи.

Выключайте кран во время бритья. Экономия на одного человека: 380 литров в неделю.

Сократите время пребывания в душе до 5-7 минут. Экономия на одного человека: от 20 литров воды при каждом приеме душа.

Во время приема душа вовсе не обязательно оставлять поток воды постоянным. Пользуйтесь водой в моменты ополаскивания и смывания пены. Экономия на одного человека: до 20 литров воды при каждом приеме душа.

Заполняйте ванну на 50%. Экономия на одного человека: от 20 литров воды при каждом приеме ванны.

Используйте стиральную машинку по возможности при её полной загрузке, устанавливая необходимый уровень подачи воды.

Не используйте свой унитаз как мусорное ведро. Экономия: до 25 литров воды в день.

Если ручка слива часто остается в положении, допускающем подтек воды в унитазе, даже в небольших количествах, - приспособьте к исправной работе либо замените её.

На кухне

При ручной мойке посуды, заполняйте одну из раковин (либо иную емкость) водой смешанной с моющим средством. Затем ополаскивайте, обработанную моющим средством, посуду в другой раковине под небольшим напором теплой воды. Экономия на одного человека: до 60 литров воды в день.

Используйте посудомоечную машину по возможности при её полной загрузке. Экономия на одного человека: до 60 литров воды при каждом использовании.

Мойте овощи и фрукты в наполненной водой раковине при выключенном кране. Экономия на одного человека: до 10 литров воды в день.

Не пользуйтесь водой для размораживания мясных продуктов. Вы можете разморозить их, оставив на ночь в холодильнике, либо воспользовавшись микроволновой печкой.

Попробуйте использовать хотя бы один из способов экономии воды каждый день, и Вы почувствуете экономию. Потому что каждая капля на счету!

Оценка экономии

Принимаем на годовую экономию воды благодаря внедрению энергосберегающих организационных мероприятий равной 2% от показателя базового года. Фактическое потребление за базовый год 148,18 тыс.м³ воды.

$$\Theta = 86,2 * 0,02 = 1,724 \text{ тыс.м}^3$$

В денежном выражении 29,53 тыс.руб.

Затраты принимаем равными 10 тыс.руб.

Срок окупаемости:

$$T = 10/29,53 = 0,34 \text{ года.}$$

3.3.2 Установка общедомовых приборов учета хозяйственно-питьевой воды

В большей части МКД, находящихся на балансе управляющей компании, отсутствуют общедомовые приборы учета. Рекомендуется установить общедомовые приборы учета, для более точного контроля потребления хозяйственно-питьевой воды. Предлагаем установить счетчик холодной воды ВСХНд-50.

Назначение ВСХНд-50:

Счетчик турбинный сухоходный ВСХНд-50 с условным диаметром DN 50 предназначен для измерения объема питьевой воды, отвечающей требованиям по качеству, изложенными в СанПиН 2.1.4.1074-01, и сетевой воды, отвечающей требованиям по качеству, изложенными в СНиП 41-02-2003, и протекающей в подающих или обратных трубопроводах систем холодного водоснабжения при давлении до 1,6 МПа (16 кгс/см²) в диапазоне температур от +5 до +50 °С.



Рисунок 7.2 Прибор учета хозяйственно-питьевой воды ВСХНд-50

Стоимость одного счетчика составляет 6,902 тыс.руб. Ориентировочно требуется установить 22 узлов учета. Капиталовложения без учета монтажа составят:

$$K = 22 \cdot 6,902 = 151,84 \text{ тыс.руб. (с СМР – 184,84 тыс.руб.)}$$

Экономия возьмем равной 4% от фактического потребления в базовом году, получаем: Э = 3,448 тыс.куб.м., в денежном выражении: 59,06 тыс.руб.

Срок окупаемости капитальных вложений

Срок окупаемости капиталовложений рассчитывается по формуле

$$T_{\text{ок}} = K_{\text{ЭСО}} / П_{\text{год}} = 184,84 / 65,728 = 2,81 \text{ года.}$$

$K_{\text{ЭСО}}$ – капитальные вложения;

$П_{\text{год}}$ – годовое поступление денежных средств от реализации энергосберегающего проекта, руб./год.

$$П_{\text{год}} = Э \cdot (1 - Н) + А = 59,06 \cdot (1 - 0,2) + 18,48 = 65,728 \text{ тыс. руб.,}$$

где: Э – экономический эффект от мероприятия;

Н – ставка налога на прибыль, доли, принимаемая 0,2;

А – годовые амортизационные отчисления, связанные с реализацией энергосберегающего мероприятия, тыс. руб./год.

Данное мероприятие – среднесрочное.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федеральный закон РФ «Об энергосбережении» №261-ФЗ от 23.11.09 г.
2. Строительные нормы и правила. Отопление, вентиляция и кондиционирование. СНИП 2.04.05-91, М. Стройиздат, 1988 г. В.Я. Карелин, А.В. Минаев. Насосы, насосные станции. М. Стройиздат, 1986 г.
3. Строительные нормы и правила. Внутренний водопровод и канализация. СНИП 2.04.01-85*, М. Госстрой СССР, 1996 г.
4. Строительная климатология. СНиП 23-01-99.
5. Энергобаланс промышленного предприятия. Общие положения. ГОСТ 27322-87.
6. ГОСТ Р 51379 – 99 «Энергетический паспорт промышленного потребителя топливно– энергетических ресурсов».
7. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей. Утверждены приказом Минэнерго РФ от 13 января 2003г. № 6
8. Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок (с изменениями и дополнениями) ПОТ РМ-016-2001. Утверждены приказом Минэнерго РФ от 27.12.2000г. №163, постановлением Минтруда РФ от 05.01.2001г. № 3. Изменения и дополнения введены в действие с 1 июля 2003г.
9. Методические указания по составлению энергетических характеристик для систем транспорта тепловой энергии (в 3 частях), РД 153-34.0-11.523-98.
10. “Энергоаудит промышленных и коммунальных предприятий”. Учебное пособие, Варнавский Б.П., Колесников А.И., Федоров М.Н., Москва, 1999.
11. Основные положения по нормированию расхода топлива, тепловой и электрической энергии в народном хозяйстве, Москва, Атомиздат, 1980 г.
12. Правила проведения энергетических обследований, Утверждено Минтопэнерго 25.03.1998 г. СПО ОРГРЭС, 1998 г.
13. Энергосбережение в системах теплоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха. Под ред. Л.Д. Богоулавского, В.И. Ливчака. М. Стройиздат, 1990 г.
14. Сборник нормативно-методических материалов по энергосбережению в Республике Татарстан. Специальный выпуск. Казань, 2000 г.
15. Световые технологии. Издание второе. Казань. 2003 г.
16. Теплофикация и тепловые сети, Е.Я. Соколов, Москва, Энергоиздат, 1982г.

Перечень измерительной аппаратуры, используемой при проведении инструментального обследования объекта энергетического обследования

№ п/п	Наименование и марка измерительного прибора	Предназначение измерительного прибора	Сведения об измерительном приборе							
			заводской номер	дата выпуска	дата поверки	дата окончания действия свидетельства о поверке	№ п/п	характеристики измерительного прибора		
								наименование характеристики	единица измерения	значение
1	Тепловизор Testo 875-2	Проведение тепловизионной съемки	02396439	2012	июнь 2014г.	Июнь 2015г.				

*- тепловизионная съемка проводилась с наступлением отопительного сезона, согласно договору.