

Саморегулируемая организация Некоммерческое партнерство  
«Союз «Энергоэффективность»

(полное наименование СРО, членом которой является энергоаудитор, в соответствии со сведениями, содержащимися в государственном реестре саморегулируемых организаций в области энергетических обследований)

СРО-Э-019, 14.09.2010

(номер и дата регистрации в государственном реестре саморегулируемых организаций в области энергетических обследований)

Общество с ограниченной ответственностью «АудитЭнергоПроект»

(полное наименование энергоаудитора в соответствии с учредительными документами)

## ОТЧЕТ

Должность, фамилия, имя, отчество,  
подпись энергоаудитора

Директор  
Сагиров Линар Равилевич

\_\_\_\_\_  
МП (подпись)

Должность, фамилия, имя, отчество,  
подпись заказчика

Директор:  
Иванов Иван Иванович

\_\_\_\_\_  
МП (подпись)

Должность, фамилия, имя, отчество,  
подпись лица, осуществляющего  
функции единоличного  
исполнительного органа СРО

Исполнительный директор  
Серебряков Дмитрий Владиславович

\_\_\_\_\_  
МП (подпись)

Сентябрь, 2015 г.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

АННОТАЦИЯ .....	6
ВВЕДЕНИЕ.....	8
ГЛАВА 1 СВЕДЕНИЯ ОБ ОБЪЕКТЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ.....	14
1.1 Полное наименование объекта энергетического обследования .....	14
1.2 Местонахождение объекта энергетического обследования в соответствии со сведениями кадастрового плана .....	14
1.3 Климатическая зона, в которой расположен объект энергетического обследования .....	15
1.4.Схема расположения объекта энергетического обследования .....	17
1.5. Динамика изменения численного состава работников на объекте энергетического обследования за отчетный (базовый) год и два года, предшествующих отчетному (базовому) году, в том числе производственного персонала.....	19
1.6 Единица измерения и значение объема производства продукции (работ, услуг) на объекте энергетического обследования в натуральном и стоимостном выражениях, в том числе отдельно по каждому виду продукции (работ, услуг), за отчетный (базовый) год и два года, предшествующих отчетному (базовому) году, для объекта энергетического обследования, на котором осуществляется производство продукции (работ, услуг).....	19
1.7 Оценка состояния системы энергетического менеджмента, в том числе сведения о системе энергетического менеджмента (при наличии системы энергетического менеджмента) .....	19
1.8. Характеристики по каждому виду используемых энергетических ресурсов на объекте энергетического обследования .....	20
1.8.1 Размер тарифов (регулируемой цены) на используемый энергетический ресурс за отчетный (базовый) год и два года, предшествующих отчетному (базовому) году.....	20
1.8.2 Анализ тарифов на используемый энергетический ресурс и сравнительная характеристика тарифа к уровню тарифов для категории потребителей, к которой относится заказчик энергетического обследования, за отчетный (базовый) год и два года, предшествующих отчетному (базовому) году.....	20
1.8.3 Единица измерения и значение объема потребления используемого энергетического ресурса на производство продукции (работ, услуг), в том числе отдельно по каждому виду продукции (работ, услуг), за отчетный (базовый) год и два года, предшествующих отчетному (базовому) году, для объекта энергетического обследования .....	22
1.8.4 Баланс фактически используемого энергетического ресурса в натуральном и стоимостном выражениях за отчетный (базовый) год, два года, предшествующих, и прогнозный баланс используемого энергетического ресурса в натуральном и стоимостном выражениях на два года, следующих за отчетным (базовым) годом, всей системы использования энергетического ресурса и каждого ее элемента отдельно .....	24

1.8.5 Сведения об оснащённости системы используемого оборудования узлами (приборами) коммерческого и технического учета за отчетный (базовый) год, в том числе характеристики по каждому узлу (прибору) учета: наименование и марка, класс точности, год установки и сроки проверок.....	28
1.8.6 Фактическое состояние и структура системы используемого энергетического ресурса за отчетный (базовый) год, в том числе результаты инструментального обследования (в случае, если оно проводилось).....	31
1.8.7 Единица измерения и значения спроса на используемый энергетический ресурс в зависимости от времени суток (на период проведения энергетического обследования) по каждому элементу системы использования энергетического ресурса .....	32
1.8.8 Единица измерения, а также фактическое и расчетно-нормативное значения показателей энергетической эффективности используемого энергетического ресурса всей системы использования энергетического ресурса и каждого ее элемента отдельно.....	32
1.8.8.1.1 Фактическое потребление электроэнергии.....	32
1.8.8.1.2 Расчет затрат на освещение.....	34
1.8.8.1.3 Выводы и предложения .....	36
1.8.8.2.1 Фактическое потребление тепловой энергии .....	36
1.8.8.2.2 Расчетно – нормативное потребление тепловой энергии на отопление .....	37
1.8.8.2.3 Расчетный расход тепловой энергии на ГВС .....	40
1.8.8.2.4 ОПРЕДЕЛЕНИЕ КЛАССА ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ .....	41
1.8.8.2.5 Выводы.....	47
1.8.8.3.1 Фактическое потребление хозяйственно-питьевой воды.....	47
1.8.8.3.2 Расчетно-нормативное потребление хозяйственно-питьевой воды .....	48
1.8.8.3.3 Аналитический баланс воды .....	48
1.8.8.3.4 Выводы и предложения .....	49
1.9. Характеристики по каждому технологическому комплексу (или наиболее энергоемкому энергопотребляющему оборудованию) объекта энергетического обследования за отчетный (базовый) год, определенному заказчиком при разработке договора и составлении программы.....	49
1.10. Характеристики по каждому зданию (строению, сооружению) (в случае, если оно является объектом энергетического обследования) за отчетный (базовый) год, определенному заказчиком в договоре.....	50
1.11 Характеристики линии (линий) передачи (транспортировки) по каждому виду используемых энергетических ресурсов за отчетный (базовый) год, определенной(-ых) заказчиком в договоре .....	54

ГЛАВА 2. ПОТЕНЦИАЛ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ И ОЦЕНКА ЭКОНОМИИ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ, ПОЛУЧЕННОЙ ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ МЕРОПРИЯТИЙ.....	55
2.1.1 ПОТЕНЦИАЛ ЭКОНОМИИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ.....	55
2.1.1.1 Организационные мероприятия.....	55
2.1.1.2 Замена ламп накаливания освещения на светодиодные лампы с датчиками движения .....	57
2.1.1.3 Замена ламп накаливания на компактные энергосберегающие лампы .....	61
2.1.1.4 Замена ламп ДРЛ 250 Вт на светодиодные аналоги .....	64
2.1.2 ПОТЕНЦИАЛ ЭКОНОМИИ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ.....	67
2.1.2.1 Установка узлов учета тепловой энергии .....	67
2.1.2.2 Установка термостатических вентилей на радиаторах отопления.....	69
2.1.2.3 Установка теплоотражателей за радиаторами батарей .....	73
2.1.3 ПОТЕНЦИАЛ ЭКОНОМИИ ВОДЫ.....	76
2.1.3.1 Организационные способы сбережения воды и средств.....	76
2.1.3.2 Установка аэраторов для смесителей и душа.....	78
2.1.3.3 Установка общедомовых приборов учета хозяйственно-питьевой воды .....	81
2.2 Сведения о влиянии рекомендуемых взаимосвязанных энергоресурсосберегающих мероприятий на качество и эффективность потребления используемых энергетических ресурсов.....	84
2.3 Сведения о влиянии рекомендуемых взаимосвязанных энергоресурсосберегающих мероприятий на качество, эффективность и себестоимость (затраты) производства используемых энергетических ресурсов для объекта энергетического обследования, на котором осуществляется производство энергетических ресурсов .....	84
2.4 Сведения о влиянии рекомендуемых взаимосвязанных энергоресурсосберегающих мероприятий на качество, эффективность и себестоимость передачи используемых энергетических ресурсов для объекта энергетического обследования, на котором осуществляется передача энергетических ресурсов.....	84
2.5 Сведения о влиянии рекомендуемых взаимосвязанных энергоресурсосберегающих мероприятий на качество, эффективность и себестоимость производства продукции (работ, услуг) для объекта энергетического обследования, на котором осуществляется производство продукции (работ, услуг) .....	85
2.6 Сравнительная оценка объема финансирования, значений годовой экономии используемых энергетических ресурсов в натуральном и (или) стоимостном выражениях, сроков окупаемости и значений динамических показателей экономической эффективности рекомендуемых взаимосвязанных энергоресурсосберегающих мероприятий по отношению к альтернативным взаимосвязанным энергоресурсосберегающим мероприятиям .....	85

2.7 План и график внедрения рекомендуемых энергоресурсосберегающих мероприятий .....	87
2.8 Оценка внедрения рекомендуемых энергоресурсосберегающих мероприятий на ранее внедренные энергоресурсосберегающие мероприятия и конечные результаты энергосбережения и повышения энергетической эффективности используемых энергетических ресурсов .....	89
2.9 Оценка возможных негативных эффектов при внедрении рекомендуемых энергоресурсосберегающих мероприятий.....	89
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ .....	90
Приложение 1 .....	91
Приложение 2 .....	92
Приложение 3 .....	95
Приложение 4 .....	96
Приложение 5 .....	97

## АННОТАЦИЯ

Настоящий отчет составлен по результатам энергетического аудита. Энергетическое обследование \_\_\_\_\_, в 2015 году выполнено специалистами ООО «АудитЭнергоПроект», г.Казань.

Отчет разработан и заполнен на основании обработанных и проанализированных сведений, полученных по результатам сбора информации об объекте энергетического обследования. По результатам анализа потребления ТЭР, разработана программа энергосберегающих мероприятий по снижению потребления энергоресурсов и финансовых затрат, которые сведены в сводную таблицу.

		2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.
<b>Объем финансирования на реализацию энергосберегающих мероприятий в натуральном выражении</b>	тыс.руб.	11064,5				
<b>Возможные источники финансирования реализации энергоресурсосберегающих мероприятий в процентном отношении с указанием доли каждого из возможных источников финансирования от общего объема финансирования</b>	%	Собственное 100%				

Общий эффект от реализации энергоресурсосберегающих мероприятий в натуральном и (или) стоимостном выражениях.

Вид энергетического ресурса	Общий эффект от реализации энергоресурсосберегающих мероприятий в натуральном выражении		Общий эффект от реализации энергоресурсосберегающих мероприятий в стоимостном выражении	
	единица измерения	значение	единица измерения	значение
Экономия электроэнергии	тыс.кВт·ч	77,036	тыс.руб.	232,6
Тепловая энергия	Гкал	1309,6	тыс.руб.	1894,5
Экономия воды	тыс.куб.м.	106,845	тыс.руб.	4930,4

Доля финансирования на реализацию энергосберегающих мероприятий в процентном соотношении от общего объема финансирования представлены в таблице ниже

Наименование мероприятия	Вид энергетического ресурса	Необходимый объем финансирования на реализацию мероприятия, тыс. руб.	Доля финансирования на реализацию энергосберегающих мероприятий от общего объема финансирования, %
Замена ламп накаливания на светодиодные лампы с датчиками звука	Электрическая энергия	212,6	1,9
Замена ламп ДРЛ 250 Вт на светодиодные аналоги	Электрическая энергия	154,3	1,4
Установка узлов учета тепловой энергии	Тепловая энергия	1004	9,1
Установка термостатических вентилей на радиаторы отопления	Тепловая энергия	6362,4	57,5
Установка теплоотражателей за радиаторами батарей	Тепловая энергия	318	2,9
Установка аэраторов для смесителей и душа	Вода	2930,4	26,5
Установка общедомовых приборов учета хозяйственно-питьевой воды	Вода	82,8	0,7

## ВВЕДЕНИЕ

### **Обоснование необходимости и цели проведения энергетического обследования**

Энергоаудит систем энергоснабжения и энергопотребления является первым этапом решения задачи по снижению затрат на энергоресурсы и воду.

Основными целями энергоаудита являются:

- выявление источников и причин нерациональных энергозатрат и неоправданных потерь энергии и воды;
- разработка на основе технико-экономического анализа рекомендаций по их ликвидации;
- предложение технико-экономически обоснованной программы по экономии энергоресурсов и рациональному энергопользованию, очередности реализации предлагаемых мероприятий с учетом объемов затрат и сроков окупаемости при обеспечении требуемого уровня коммунальных услуг.

Энергетический аудит \_\_\_\_\_ 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 30.06.2014 г. № 400 «Об утверждении требований к проведению энергетического обследования и его результатам и правил направления копий энергетического паспорта, составленного по результатам обязательного энергетического обследования» [Л2];
- «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.

Задачами проведения энергообследования являются:

- оценка эффективности производства тепловой энергии отопительными котельными, передачи и распределения тепловой энергии потребителям;
- определение действительных значений показателей функционирования котельных, тепловых сетей;
- сопоставление действительных значений показателей функционирования с их нормативными (расчетными) значениями;
- выявление и анализ причин несоответствия фактических значений показателей их нормативным (расчетным) величинам;
- разработка предложений по устранению обнаруженных недостатков.

По материалам энергетического обследования выполняются:

- оценка эффективности расходования топлива, тепловой и электрической энергии;
- анализ причин выявленного неэффективного использования топлива, тепловой и электрической энергии;
- разработка предложений и мероприятий для повышения энергоэффективности системы энергоснабжения;
- составление энергопаспорта.

## **Краткое описание содержания и методологии проведения энергетического обследования**

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

- электрическая энергия;
- тепловая энергия;
- хозяйственно-питьевая вода;

Технической основой проведения энергетического обследования являются:

- проектная и исполнительная документация по котельным, тепловым сетям, насосным подстанциям;
- эксплуатационная документация (режимные карты, разработанные для каждого котла по результатам режимно-наладочных испытаний этих котлов, утвержденные температурные графики регулирования тепловой нагрузки и т.д.)
- статистическая информация за год, предшествующий году проведения энергетического обследования (производство и отпуск тепловой энергии в течение года, затраты топлива при этом, расход теплоносителя и подпиточной воды, температура наружного воздуха и теплоносителя в подающих и обратных трубопроводах тепловых сетей на выводах котельных и т.д.);
- результаты проведения и обработки результатов испытаний тепловых сетей для определения тепловых потерь теплопередачей через тепловую изоляцию трубопроводов, а также их основных гидравлических характеристик;
- информация о конструкциях трубопроводов тепловых сетей по видам их прокладки и типам примененных изоляционных материалов, техническое состояние изоляции трубопроводов с целью оценки ее замены на отдельных участках, а также о сроках эксплуатации отдельных участков тепловых сетей;
- информация об оснащении системы теплоснабжения приборами учета отпускаемой и потребляемой тепловой энергии и теплоносителя;
- материалы разработки энергетических характеристик тепловых сетей (системы теплоснабжения);
- информация о частоте и характере повреждений тепловых сетей и оборудования.

Отчет о проведенном энергетическом обследовании, выводы и мероприятия по повышению энергоэффективности обследованной системы централизованного теплоснабжения или части ее (отопительные котельные; тепловые сети), а также

энергетический паспорт представляются обследуемой организацией и СРО, членом которой является энергоаудитор.

Энергетический паспорт содержит нижеперечисленные сведения:

- об оснащении приборами учета используемых энергетических ресурсов;
- об объеме используемых энергетических ресурсов и о его изменении;
- о показателях энергетической эффективности;
- о величине потерь переданных энергетических ресурсов (для организаций, осуществляющих передачу энергетических ресурсов);
- 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.

Организация и проведение работ по энергоаудиту обследуемой организации проводилось в следующие этапы:

#### **Этап 1:**

Предварительный контакт с руководителем.

Ознакомление с основными потребителями, общей структурой систем производства и распределения энергоресурсов, стоящими перед энергоресурсоснабжающим предприятием проблемами, затрудняющими его нормальное функционирование (дефицит мощностей и др.).

Разработка программы работ по проведению энергоаудита с указанием сроков выполнения и стоимости его этапов.

Заключение договора на выполнение энергоаудита.

Передача заказчику для заполнения таблиц, разработанных для сбора предварительной информации при проведении энергоаудита.

#### **Этап 2:**

Сбор общей документальной информации:

- по годовому за базовый и текущий период потреблению и распределению энергоресурсов;
- по используемому оборудованию его технологическим характеристикам, продолжительности и режимах эксплуатации, техническом состоянии;
- общие схемы ресурсораспределения и расположения объектов ЖКХ;
- ознакомление с имеющейся проектной документацией и проектными показателями эффективности, существующей системой учета энергоресурсов. Анализ режимов эксплуатации оборудования систем снабжения энергоресурсами и жилого

фонда, существующих договоров и тарифов на снабжение энергоресурсами;

- наличие систем коммерческого и внутреннего учета расхода энергоресурсов.

Составление карты потребления ТЭР, определение дефицита мощностей.

Ознакомление с состоянием систем снабжения энергоресурсами ЖКХ:

- электроснабжения;
- теплоснабжения;
- водоснабжения;
- водоотведения;
- жилого фонда;
- освещения.

Предварительная оценка возможностей экономии ТЭР, выявление систем и установок, имеющих потенциал для энергосбережения.

Разработка и согласование программы проведения полного энергоаудита.

### **Этап 3:**

Сбор дополнительной, необходимой документальной информации по тарифам накупаемые энергоресурсы, формированию себестоимости энергоресурсов на обследуемом предприятии ЖКХ, режимам эксплуатации оборудования и систем распределения за базовый и предыдущие годы.

Оформление энергетического паспорта объектов ЖКХ производится по стандартной форме с использованием результатов проведения энергетического аудита. Паспорт и отчет согласовываются с СРО, членом которой является энергоаудитор.

Определение потенциала экономии энергии и экономических преимуществ от внедрения различных предлагаемых мероприятий с технико-экономическим обоснованием окупаемости предполагаемых инвестиций по их внедрению.

Разработка мероприятий по энергосбережению с выделением первоочередных, наиболее эффективных и быстрокупаемых мероприятий. Составление и представление руководству организации или предприятия-заказчика отчета с программой энергоресурсосбережения.

### **Сроки и график проведения энергетического обследования**

Энергетический аудит проводился в период с 03.08.2015 г. по 05.09.2015 г.

<b>Этапы</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>Дата начала/окончания</b>	03.08.2015 – 11.08.2015	12.08.2015 – 13.08.2015	14.08.2015 - 05.09.2015

**Сведения о лицах, ответственных за проведение энергетического обследования  
у заказчика и энергоаудитора**

Лицом, ответственным за проведение энергетического обследования, а также за обеспечение мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности, приказом № 16 от 01.08.2015 г. назначен Иванов Иван Иванович, инженер по технической эксплуатации и ремонту жилого фонда, контактная информация: тел., эл.почта:.

Лицо, ответственное за проведение энергетического обследования у энергоаудитора: Сагиров Линар Равилевич, тел.: +7(843)212-27-08.

# ГЛАВА 1 СВЕДЕНИЯ ОБ ОБЪЕКТЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ

## Общие сведения об объекте энергетического обследования

\_\_\_\_\_ — юридическое лицо, созданное для управления и эксплуатации, технического и санитарного содержания многоквартирных домов города

Целью деятельности \_\_\_\_\_ 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 \_\_\_\_\_ является посредником между множеством собственников МКД и лицами, оказывающими услуги по содержанию и обслуживанию МКД.

С точки зрения экономики \_\_\_\_\_ осуществляет аккумулирование денежных средств собственников МКД направляемых на расчеты с поставщиками, содержание и ремонт, а также организует управление денежными потоками.

## 1.1 Полное наименование объекта энергетического обследования

**Сокращенное наименование:**

**ИНН:**

**КПП:**

**ОГРН:**

**Банковские реквизиты:** р/с ; БИК; отделение

Основным видом деятельности является управление эксплуатацией жилого фонда (70.32.1)

## 1.2 Местонахождение объекта энергетического обследования в соответствии со сведениями кадастрового плана:

Номера кадастрового плана земельных участков МКД приведены в таблице 1.1

Таблица 1.1

Адрес МКД	Номер кадастрового плана
ул.Зелинского д.33	53:23:8100900:0001:04165
ул.Космонавтов д.6	53:23:8000200:0037:05728
ул.Большая Санкт-Петербургская, д.28, к.4	53:23:7024001:0018:01803
ул.Германа д.13	53:23:7911500:0012:02768

ул.Ломоносова д.34	53:23:8100600:0017:06590
ул.Большая Санкт - Петербургская д.18/98	53:23:7009401:0001:01761
ул.Попова д.5	53:23:8100600:0008:11866
ул.Кочетова д.29 корп.5	53:23:8100900:0036:05764
ул.Ломоносова д.2	53:23:8100300:0010:06551
ул.Ломоносова д.4	53:23:8100300:0011:06594
пр.Мира д.28. корп.4	53:23:8100900:0025:07788
ул.Большая Санкт - Петербургская, д.28	53237024000126
пр.Мира д.28 корп.5	53:23:8100900:0024:07789
ул.Нехинская д.28	53:23:8100800:0037:09216
ул.Зелинского д.32 корп.2	53:23:8100400:0023:04164
ул.Советской Армии д.36 корп.3	53:23:7400400:0010:13795
ул.20 января д.22	53:23:7400400:58:72770

### 1.3 Сведения о климатической зоне

Климат \_\_\_\_\_ области умеренно континентальный, близкий к морскому, для которого характерны избыточное увлажнение, нежаркое лето, теплая продолжительная осень, умеренно-мягкая зима и прохладная затяжная весна. Зимой преобладает пасмурная погода с частыми (5-7 дней в месяц) оттепелями. При оттепелях наблюдается гололед. В месяц бывает 5-10 дней с метелью. Туманы бывают на протяжении всей зимы в утренние часы (от 5 до 15 дней с туманом в месяц). Число пасмурных дней от 10 до 28 в месяц (максимум в декабре), ясных 2-6 в месяц.

Летом дожди, как правило, бывают кратковременные (12-17 дней с дождями в месяц). Число ясных дней в месяц в среднем около 10, изредка до 19. В ночные часы и утром бывают туманы (5-8 дней с туманом в месяц).

Осенью преобладает пасмурная погода с продолжительными туманами (12-14 дней с туманом в месяц). Осадки осенью выпадают в виде затяжных морозящих дождей, в ноябре часто в виде мокрого снега.

Среднегодовая температура воздуха +4,9 °С. Наибольшая относительная влажность воздуха наблюдается в осенне-зимний период, достигая максимума в ноябре-декабре (88%). Наибольшее количество осадков - в летние месяцы, наименьшее - в январе-марте. Количество дней с осадками в среднем 184. Продолжительность вегетационного периода (с 16 апреля по 8 октября) - 175 дней. Средняя дата последних заморозков весной - 18 мая,

первых заморозков осенью - 18 сентября. Средняя продолжительность безморозного периода составляет 143 дня.

За вегетационный период (175 дней) выпадает 400-430 мм осадков (60% годовой нормы). Наименьшая относительная влажность воздуха - май-июль, что является одной из причин повышенной пожарной опасности в это время. Лето (период с  $T$  выше  $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) продолжается 140 дней. Устойчивый снежный покров обычно устанавливается 14 декабря (наиболее ранняя дата - 11 ноября) и сохраняется 110-120 дней. Средняя высота снежного покрова 20-25 см. Разрушение устойчивого снежного покрова начинается в марте и заканчивается к 25 апреля (самая поздняя дата). Максимальная глубина промерзания почв достигает 50 см, к 5 апреля почва в среднем оттаивает на глубину 10 см, к 17 апреля она оттаивает полностью.

Весенняя распутица начинается в начале апреля и длится 20-30 дней. Реки замерзают в начале декабря, вскрываются в начале апреля. Преобладают слабые и умеренные ветры с максимальной скоростью до 4-4,5 м/с. Сильные ветры (более 15 м/с) наблюдаются сравнительно редко. Направление и скорость преобладающих по сезонам ветров следующие: зима - южные, 4,2 м/с; весна - юго-западные, 3,7 м/с; лето - южные, 3,4 м/с.

Среднемесячная температура воздуха ( $t$ ), среднемесячная скорость ветра ( $v$ ) и среднегодовая скорость ветра ( $w$ ) в данной климатической зоне (отдельно по каждому месяцу отчетного (базового) года) приведены в таблице 1.2 (согласно [5])

Таблица 1.2

Месяц	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь
$t, ^{\circ}\text{C}$	-8,7	-8,7	-4,3	3,3	10,4	15,2	17,3	15,4	10,3	4,2	-0,9	-5,9
$V, \text{ м/с}$	4,8	4,7	4,7	4,6	4,5	4,4	4,2	4,3	4,4	4,5	4,8	4,9
<b>Среднегодовая скорость ветра в зоне расположения – 4,6 м/с.</b>												

#### 1.4 Схема расположения объекта энергетического обследования

Схема расположения объекта энергетического обследования приведена на рис. 1.1

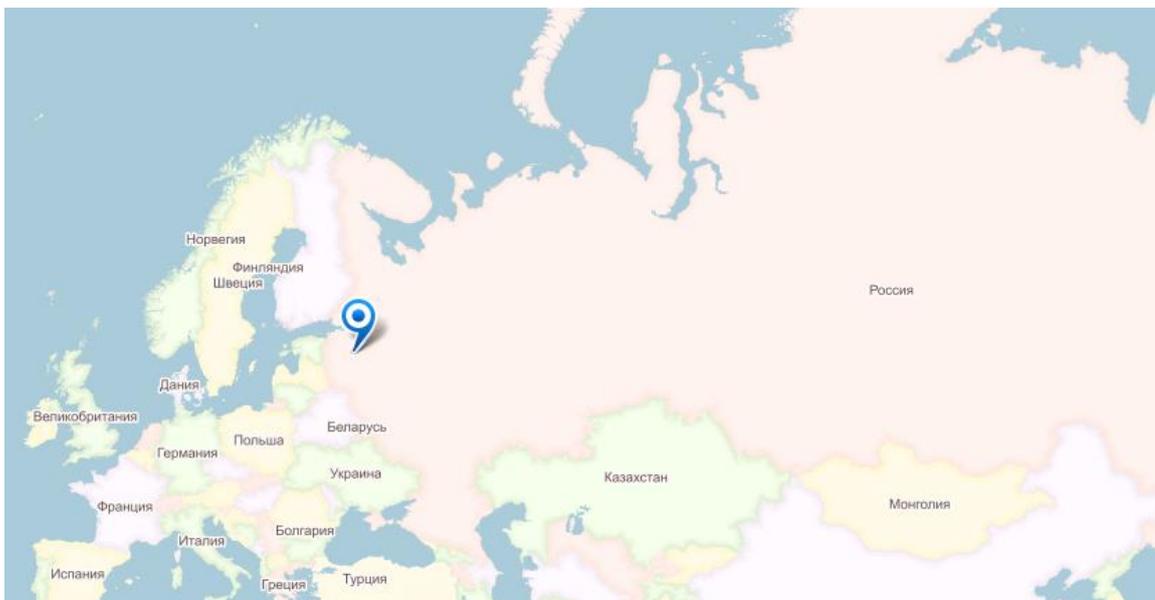


Рисунок 1.1.а Схема расположения энергетического обследования в РФ

Рисунок 1.1.б Схема расположения объекта энергетического обследования в \_\_\_\_\_ области.

Рисунок 1.1.в Схема расположения объекта энергетического обследования в г. \_\_\_\_\_

**1.5 Динамика изменения численного состава работников на объекте энергетического обследования за отчетный (базовый) год и четыре года, предшествующих отчетному (базовому) году, в том числе производственного персонала**

Динамика изменения численного состава работников на объекте энергетического обследования за отчетный (базовый) год и год, предшествовавший отчетному (базовому) году, в том числе производственного персонала приведена в таблице 1.3

Таблица 1.3

	2013 г	2014 г
<b>Динамика изменения численного состава работников</b>	1	7

**1.6 Единица измерения и значение объема производства продукции (работ, услуг) на объекте энергетического обследования в натуральном и стоимостном выражениях, в том числе отдельно по каждому виду продукции (работ, услуг), за отчетный (базовый) год и два года, предшествующих отчетному (базовому) году, для объекта**

**энергетического обследования, на котором осуществляется производство продукции (работ, услуг)**

Единица измерения и значение объема производства продукции (работ, услуг) на объекте энергетического обследования в натуральном и стоимостном выражениях, в том числе отдельно по каждому виду продукции (работ, услуг), за отчетный (базовый) год и два года, предшествующих отчетному (базовому) году, для объекта энергетического обследования, на котором осуществляется производство продукции (работ, услуг) приведены в таблице 1.4.

Таблица 1.4.

Показатель		Ед. изм.	2013 г.	Отчетный (базовый) год 2014 г
Объем производства продукции (работ, услуг)	в стоимостном выражении	тыс. руб.	51305,5	52734,5
	в натуральном выражении	Квадратный метр общей площади	88916	88916

**1.7 Оценка состояния системы энергетического менеджмента, в том числе сведения о системе энергетического менеджмента (при наличии системы энергетического менеджмента)**

Система энергетического менеджмента на объекте энергетического обследования \_\_\_\_\_ отсутствует.

**1.8 Характеристики по каждому виду используемых энергетических ресурсов на объекте энергетического обследования**

**1.8.1. Размер тарифов (регулируемой цены) на используемый энергетический ресурс за отчетный (базовый) год и два года, предшествующих отчетному (базовому) году**

Тарифы на используемые энергетические ресурсы представлены в таблице ниже

Таблица 1.5

ТЭР	тариф	2013 г.	2014 г.
Электроэнергия	руб./кВт·ч	2,8	3,02
Тепловая энергия	руб./Гкал	1328,3	1446,6
Вода	тариф, руб./куб.м	20,56	22,16
Горячая вода	тариф, руб./куб.м	97,58	102,92

**1.8.2 Анализ тарифов на используемый энергетический ресурс и сравнительная характеристика тарифа к уровню тарифов для категории потребителей, к которой относится заказчик энергетического обследования, за отчетный (базовый) год и два года, предшествующих отчетному (базовому) году**

Тарифы по региону на используемые энергетические ресурсы представлены в таблице 1.6

Таблица 1.6

ТЭР	тариф по региону	2013 г.	2014 г.
Электро-энергия	руб./кВт.ч	3,1	3,35
Тепловая энергия	руб./Гкал	1345,16	1599,9
Вода	тариф, руб./куб.м	20,71	22,2
Горячая вода	тариф, руб./куб.м	97,64	102,92

Анализ тарифов на используемый энергетический ресурс представлено на рис.1.2

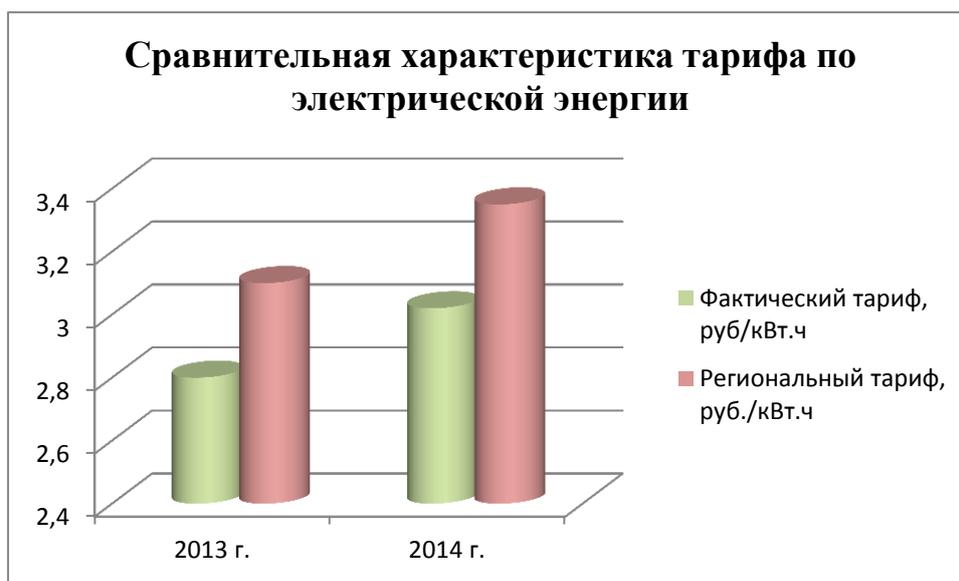


Рис.1.2 а) Сравнительная характеристика тарифа по электрической энергии

Из рис.1.2 а) видно, что фактический тариф ниже тарифа по региону на 10 % в 2013 г., на 10 % в 2014 г.

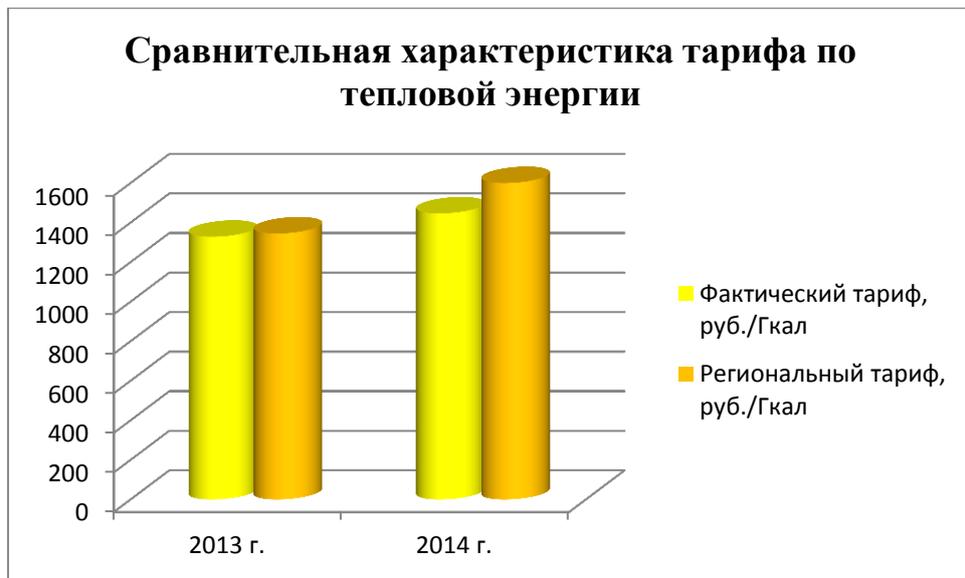


Рис.1.2 б) Сравнительная характеристика тарифа по тепловой энергии

Из рис.1.2 б) видно, что фактический тариф ниже тарифа по региону на 1 % в 2013 г., на 10 % в 2014 г.



Рис.1.2 в) Сравнительная характеристика тарифа по воде

Из рис.1.2 в) видно, что фактический тариф ниже тарифа по региону на 1 % в 2013 г.



Рис.1.2 г) Сравнительная характеристика тарифа по воде

Из рис.1.2 г) видно, что в период 2013-2014 гг. фактический тариф равен тарифу по региону.

**1.8.3 Единица измерения и значение объема потребления используемого энергетического ресурса на производство продукции (работ, услуг), в том числе отдельно по каждому виду продукции (работ, услуг), за отчетный (базовый) год и два года, предшествующих отчетному (базовому) году, для объекта энергетического обследования;**

Виды потребляемых ресурсов:

- электроэнергия;
- тепловая энергия;
- хозяйственно-питьевая вода.

Основные показатели потребления энергоресурсов за 2013-2014 года приведены в таблице 1.7 и отражают общий показатель объемов потребленных энергоресурсов; отображают суммарный обобщенный показатель эффективности использования энергетических ресурсов.

Таблица 1.7

Год		2013	2014
Общий анализ потребления ТЭР			
Обслуживаемая площадь	кв. м	88916	88916
Потребление	т.у.т.	2216,1	2009,8

энергетических ресурсов	тыс.руб	25501,3	24948,8
Доля платы за энергетические ресурсы	%	49,7	47,3
Электроэнергия	тыс.кВт*ч	2 941,51	2 579,86
	т.у.т.	361,8	317,3
	тыс.руб.	8 247,10	7 798,30
Тепловая энергия	Гкал	12 990	11 856
	т.у.т.	1 854,3	1 692,4
	тыс. руб.	17 254,2	17 150,5
Хозяйственно-питьевая вода	тыс. м <sup>3</sup>	290,249	251,403
	тыс. руб.	9 449,20	7 726,60
Общие начисления	тыс.руб	51305,5	52734,5

Итого в отчетном году доля платы за энергетические ресурсы в бюджете \_\_\_\_\_ составила 47,3 %, за воду 14,7 %.

Структура потребления энергетических носителей за 2014 год приведена на рисунке 1.3

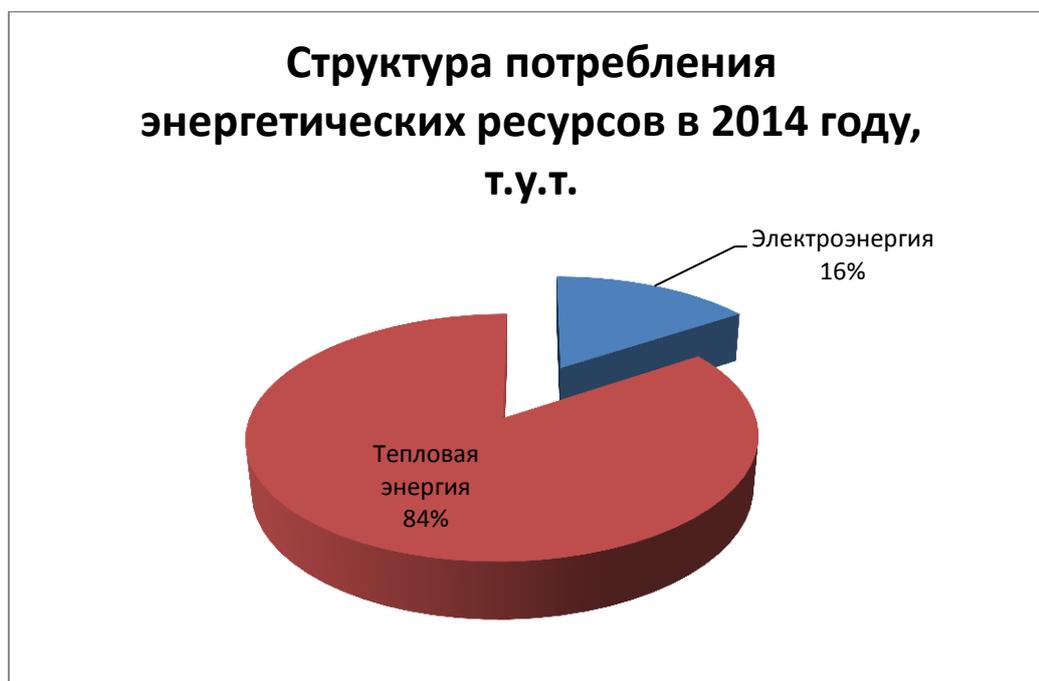


Рисунок 1.3 – Структура потребления энергетических ресурсов

Анализ представленной диаграммы показывает, что наибольшее потребление энергоресурсов в 2014 году занимает тепловая энергия – 84 %, доля потребления электрической энергии – 16 % .

**1.8.4 Баланс фактически используемого энергетического ресурса в натуральном и стоимостном выражениях за отчетный (базовый) год, два года, предшествующих, и прогнозный баланс используемого энергетического ресурса в натуральном и стоимостном выражениях на два года, следующих за отчетным (базовым) годом, всей системы использования энергетического ресурса и каждого ее элемента отдельно**

Сведения по балансу электрической энергии и его изменениях в натуральном (в тыс.кВт·ч) и стоимостном (тыс.руб.) выражениях приведены в таблице 1.8

Таблица 1.8

№ п/п	Статья приход/расход	2013 г.	Отчетный (базовый) год 2014 г.	Прогноз на последующие годы		
				2015 г.	2016 г.	
1.	Приход					
1.1.	Сторонний источник	тыс.кВт·ч	<b>2941,51</b>	<b>2579,86</b>	<b>2579,61</b>	<b>2571,041</b>
		тыс.руб.	8 247,1	7 798,3	7 790,4	7 764,5
1.2.	Собственный источник		-	-	-	-
	Итого суммарный приход	тыс.кВт·ч	<b>2941,51</b>	<b>2579,86</b>	<b>2579,61</b>	<b>2571,041</b>
		тыс.руб.	8 247,1	7 798,3	7 790,4	7 764,5
2.	Расход					
2.1.	Технологический расход		-	-	-	-
2.2.	Расход на собственные нужды (в т.ч. социальные объекты)	тыс.кВт·ч	<b>2838,967</b>	<b>2489,925</b>	<b>2489,925</b>	<b>2489,925</b>
		тыс.руб.	7949,1	7519,6	7519,6	7519,6
2.3.	Субабоненты (сторонние потребители)		-	-	-	-
2.5.	Потери, обусловленные допустимыми погрешностями приборов учета	тыс.кВт·ч	<b>14,708</b>	<b>12,899</b>	<b>12,899</b>	<b>12,899</b>
		тыс.руб.	41,2	39	39	39
2.6.	Нерациональные потери	тыс.кВт·ч	<b>87,835</b>	<b>77,036</b>	<b>76,786</b>	<b>68,217</b>
		тыс.руб.	245,9	232,6	231,9	206
	Итого суммарный расход	тыс.кВт·ч	<b>2941,51</b>	<b>2579,86</b>	<b>2579,61</b>	<b>2571,041</b>
		тыс.руб.	8 247,1	7 798,3	7 790,4	7 764,5
3	Потенциал энергосбережения электрической энергии		87,835	77,036	76,786	68,217

Сведения по балансу тепловой энергии и его изменениях в натуральном (в Гкал) и стоимостном (тыс.руб.) выражениях приведены ниже

Таблица 1.9

№ п/п	Статья приход/расход	2013 г.	Отчетный (базовый) год	Прогноз на последующие годы		
			2014 г.	2015 г.	2016 г.	
1	Приход					
1.1.	Сторонний источник	<b>Гкал</b>	<b>12990</b>	<b>11856</b>	<b>11856</b>	<b>11856</b>
		тыс.руб.	17 254,2	17 150,5	17 150,5	17 150,5
1.2.	Собственный источник					
	Итого суммарный приход	<b>Гкал</b>	<b>12990</b>	<b>11856</b>	<b>11856</b>	<b>11856</b>
		тыс.руб.	17 254,2	17 150,5	17 150,5	17 150,5
2	Расход					
2.1.	Технологический расход					
2.2.	Отопление и вентиляция, всего в том числе:	<b>Гкал</b>	<b>11555,1</b>	<b>10546,4</b>	<b>10546,4</b>	<b>10546,4</b>
		тыс.руб.	15345,2	15260,6	15260,6	15260,6
2,5	Субабоненты (сторонние потребители)					
2.6.	Нерациональные потери в системах отопления, вентиляции, горячего водоснабжения	<b>Гкал</b>	<b>1434,9</b>	<b>1309,6</b>	<b>1309,6</b>	<b>1309,6</b>
		тыс.руб.	1905,5	1895	1895	1895
	Итого суммарный расход	<b>Гкал</b>	<b>12990</b>	<b>11856</b>	<b>11856</b>	<b>11856</b>
		тыс.руб.	17 254,2	17 150,5	17 150,5	17 150,5
3	Потенциал энергосбережения электрической энергии		1434,9	1309,6	1309,6	1309,6

Сведения по балансу воды и его изменениях в натуральном (в тыс.куб.м) и стоимостном (тыс.руб.) выражениях приведены ниже

Таблица 1.10

№ п/п	Статья приход/расход	2013 г.	Отчетный (базовый) год 2014	Прогноз на последующие годы		
				2015 г.	2016 г.	
1	Приход					
1.1.	Сторонний источник	тыс.куб.м	<b>290,249</b>	<b>251,403</b>	<b>251,193</b>	<b>174,726</b>
		тыс.руб.	9 449,2	7 726,6	7 719,2	5 369,3
1.2.	Собственный источник		-	-	-	-
	Итого суммарный приход	тыс.куб.м	<b>290,249</b>	<b>251,403</b>	<b>251,193</b>	<b>174,726</b>
		тыс.руб.	9 449,2	7 726,6	7 719,2	5 369,3
2	Расход					
2.1.	Расход на собственные нужды, всего в том числе:	тыс.куб.м	<b>166,895</b>	<b>144,558</b>	<b>144,558</b>	<b>144,558</b>
		тыс.руб.	5128,7	4442,3	4442,3	4442,3
	производственный (технологический) расход		-	-	-	-
2.1.1	хозяйственно-питьевые нужды	тыс.куб.м	<b>166,895</b>	<b>144,558</b>	<b>144,558</b>	<b>144,558</b>
		тыс.руб.	5128,7	4442,3	4442,3	4442,3
2,2	Субабоненты (сторонние потребители)		-	-	-	-
	Итого производственный расход	тыс.куб.м	<b>166,895</b>	<b>144,558</b>	<b>144,558</b>	<b>144,558</b>
		тыс.руб.	5128,7	4442,3	4442,3	4442,3
2,4	Нерациональные потери в системах водоснабжения	тыс.куб.м	<b>123,354</b>	<b>106,845</b>	<b>106,635</b>	<b>30,168</b>
		тыс.руб.	3790,7	3283,3	3276,9	927,1
	Итого суммарный расход	тыс.куб.м	<b>290,249</b>	<b>251,403</b>	<b>251,193</b>	<b>174,726</b>
		тыс.руб.	9 449,2	7 726,6	7 719,2	5 369,3
3	Потенциал энергосбережения воды		123,354	106,845	106,635	30,168

**1.8.5 Сведения об оснащённости системы используемого оборудования узлами (приборами) коммерческого и технического учета за отчетный (базовый) год, в том числе характеристики по каждому узлу (прибору) учета: наименование и марка, класс точности, год установки и сроки проверок**

Сведения об оснащённости системы используемого оборудования узлами (приборами) коммерческого и технического учета электрической энергии за отчетный (базовый) год приведены в таблице 1.11А.

Таблица 1.11А

Адрес жилого дома	Тип и марка прибора	Количество	Класс точности	Год и месяц ввода в эксплуатацию или дата последней проверки	Дата следующей проверки
ул.Зелинского д.33	М 230 ART-03 CLN	2	0,5 S/1,0	2010	2020
ул.Космонавтов д.6 а	М 230 ART-03 CLN	1	0,5 S/1,0	25.02.2011	1 квартал 2021
ул.Космонавтов д.6	М 230 ART-03 CLN	1	0,5 S/1,0	17.10.2013	4 квартал 2023
ул.Большая Санкт-Петербургская, д.28, к.4	М 230 ART-03 CN	1	0,5 S/1,0	16.11.2009	4 квартал 2019
ул.Германа д.13	М 230 ART-03 CN	1	0,5 S/1,0	16.11.2009	4 квартал 2019
ул.Ломоносова д.34	М 230 ART-03 CLN	1	0,5 S/1,0	04.12.2009	4 квартал 2019
ул.Октябрьская д.8	М 230 ART-03 CLN	1	0,5 S/1,0	18.12.2007	4 квартал 2017
ул.Большая Санкт — Петербургская д.24	М 230 ART-03 CLN	1	0,5 S/1,0	18.12.2007	4 квартал 2017
ул.Большая Санкт - Петербургская д.18/98	М 230 ART-03 CLN	1	0,5 S/1,0	08.09.2008	3 квартал 2018
ул.Попова д.5	М 230 ART-03 CLN	1	0,5 S/1,0	23.12.2009	4 квартал 2019
ул.Кочетова д.29 корп.5	М 230 ART-03 CN	1	0,5 S/1,0	10.04.2009	2 квартал 2019
ул.Ломоносова д.2	М 230 ART-03 CLN	1	0,5 S/1,0	10.12.2009	4 квартал 2019
ул.Ломоносова д.4	М 230 ART-03 CLN	1	0,5 S/1,0	22.12.2009	4 квартал 2019
ул.Зелинского д.48 корп.2	М 230 ART-03 CLN	1	0,5 S/1,0	2009	2019
пр.Мира д.28. корп.4	М 230 ART-03 CN	1	0,5 S/1,0	10.04.2009	3 квартал 2019
пр.Мира д.28 корп.5	М 230 ART-03 CLN	1	0,5 S/1,0	22.12.2009	4 квартал 2019
ул.Нехинская д.28	М 230 ART-	1	0,5 S/1,0	2013	2023

	03 MCLN				
ул.Зелинского д.32 корп.2	M 230 ART-03 CN	1	0,5 S/1,0	10.11.2010	4 квартал 2020
ул.Зелинского, д.34 корп.1	M 230 ART-03 CLN	1	0,5 S/1,0	19.02.2013	1 квартал 2023
ул.Парковая д.4 корп.2	M 230 ART-03 CLN	1	0,5 S/1,0	2013	2023
ул.20 января д.22	M 230 ART-03 CLN	1	0,5 S/1,0	2009	2019

Сведения об оснащённости приборами учета тепловой энергии приведены в таблице

1.11 Б

Таблица 1.11 Б

Адрес жилого дома	Тип и марка прибора	Количество	Класс точности	Год и месяц ввода в эксплуатацию или дата последней поверки	Дата следующей поверки
ул.Зелинского д.33	ВКТ-7-03	1	С	01.10.2013	3 квартал 2017
ул.Космонавтов д.6 а	ВКТ-7-02	1	С	01.10.2014	25.07.2016
ул.Космонавтов д.6	ВКТ-7-03	1	С	16.07.2015	25.07.2016
ул.Большая Санкт-Петербургская, д.28, к.4	ВКТ-7-03	1	С	16.07.2015	25.07.2016
ул.Германа д.13	ТСРВ-026 М	1	С	01.03.2014	3 квартал 2017
ул.Ломоносова д.34	ВКТ-7-02	1	С	30.09.2014	3 квартал 2018
ул.Большая Санкт - Петербургская д.18/98	ВКТ-7-02	1	С	01.11.2013	25.07.2017
ул.Кочетова д.29 корп.5	ВКТ-7-02	1	С	01.10.2013	3 квартал 2017
ул.Ломоносова д.2	ТСРВ-026-М	1	С	01.04.2014	3 квартал 2017
ул.Ломоносова д.4	ВКТ-7-02	1	С	02.10.2013	3 квартал 2017
пр.Мира д.28. корп.4	ВКТ-7-02	1	С	30.10.2014	3 квартал 2018
пр.Мира д.28 корп.5	ВКТ-7-02	1	С	30.09.2014	3 квартал 2018
ул.Нехинская д.28	ВКТ-7-02	1	С	16.04.2015	1 квартал 2018
ул.Зелинского д.32 корп.2	ТСРВ-026 М	1	С	01.03.2014	3 квартал 2017
ул.Парковая д.4 корп.2	ВКТ-7-02	1	С	14.04.2015	31.07.2016

Сведения об оснащенности приборами учета воды приведены в таблице 1.11 В

Таблица 1.11 В

Адрес жилого дома	Тип и марка прибора	Количество	Класс точности	Год и месяц ввода в эксплуатацию или дата последней поверки	Дата следующей поверки
ул.Зелинского д.33	СКБ-4-40	1	С	08.11.2010	4 квартал 2016
ул.Космонавтов д.6 а	ZENNER -40	1	С	3 квартал 2012	3 квартал 2018
ул.Космонавтов д.6	РС-20-12	1	С	03.03.2014	03.03.2018
ул.Ломоносова д.34	РС-32-15А-1	1	С	03.03.2014	03.03.2018
ул.Попова д.5	РС-20-12А	1	С	03.03.2014	03.03.2018
ул.Кочетова д.29 корп.5	ВСКМ90-50	1	С	24.09.2009	3 квартал 2015
ул.Ломоносова д.2	ВСКМ 90/40	1	С	20.03.2015	09.02.2021
ул.Ломоносова д.4	РС-20-12	1	С	02.03.2014	02.03.2018
ул.Зелинского д.48 корп.2	РС-20-6А-1	1	С	15.12.2014	4 квартал 2018
пр.Мира д.28. корп.4	РС-20-12А	1	С	23.12.2014	03.03.2018
ул.Парковая д.4 корп.2	МТКІ 40	1	С	4 квартал 2010	4 квартал 2016

### **1.8.6 Фактическое состояние и структура системы используемого энергетического ресурса за отчетный (базовый) год, в том числе результаты инструментального обследования (в случае, если оно проводилось)**

#### Система 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.

#### Система теплоснабжения

Система теплоснабжения МКД: - закрытая, двухтрубная. В качестве теплоносителя используется горячая вода по номинальному тепловому режиму 95/70<sup>0</sup>С.

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

#### Система водоснабжения

Водопотребление производится для хозяйственно-бытовых нужд: имеется потребление холодной воды. Отвод хозяйственно-бытовых стоков производится в существующие городские сети канализации. Технологическое водопотребление на объектах не ведется.

МКД в г. \_\_\_\_\_ имеют централизованную систему водоснабжения. Централизованное водоснабжение осуществляется подключением внутреннего водопровода зданий к магистральному водопроводу централизованной линии водоснабжения. Циркуляция обеспечивается исходным избыточным давлением в трубопроводах.

Водоотведение осуществляется подключением к линии городского 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 дополнительные оборудования (смесители, нагреватели) находятся в исправном работоспособном состоянии.

Сторонних потребителей и субабонентов не имеется.

#### **1.8.7 Единица измерения и значения спроса на используемый энергетический ресурс в зависимости от времени суток (на период проведения энергетического обследования) по каждому элементу системы использования энергетического ресурса**

Определение спроса на используемый энергетический ресурс в зависимости от времени суток не представляется возможным, т.к. инструментальное обследование и замеры потребления энергоресурсов не проводились.

**1.8.8 Единица измерения, а также фактическое и расчетно-нормативное значения показателей энергетической эффективности используемого энергетического ресурса всей системы использования энергетического ресурса и каждого ее элемента отдельно**

**1.8.8.1.1 Фактическое потребление электроэнергии**

Фактический объем полученной со стороны электроэнергии представлен в таблице ниже.

Таблица 1.12

Электроэнергия	Единица измерения	2013 г	2014 г
	тыс.кВт·ч	2 941,51	2 579,86
	т.у.т	361,8	317,3
	тыс. руб.	8 247,10	7 798,30

Диаграмма распределения потребления электроэнергии по годам представлена на рисунке 1.4:



Рисунок 1.4 – Диаграмма потребления электроэнергии

Из таблицы 1.12 и диаграммы на рис.1.4 видно, что потребление в 2014 г. снизилось. Это связано с постепенным освоением энергосберегающих технологий жильцами. Данные по потреблению за 2010-2012 гг. отсутствуют в связи с тем, что у жильцов были прямые договора с ресурсоснабжающей организацией.

### 1.8.8.1.2 Расчет затрат на освещение

Для освещения мест общего пользования используются лампы накаливания 40 Вт, светодиодные и люминесцентные лампы, а также лампы ДРЛ 250 Вт. Время работы ламп внутреннего освещения 8 ч/сут.

Расход электроэнергии на нужды освещения рассчитывается по формуле:

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

Где  $W_{\text{потр.}}$  – нормативное потребление систем освещения, кВт·ч

$N_{\text{уст}}$  – установленная мощность систем освещения, кВт

$T$  – время работы систем освещения, ч

$V$  – количество рабочих дней

$K_{\text{и}}$  – коэффициент использования

Таблица 1.13

Адрес дома	лампы накаливания		люминесцентные лампы (компактные люминисцентные лампы, энергосберегающие лампы)		прочие лампы (светодиодные, галогеновые и т.п.)		лампы ДРЛ		$N_{\text{уст}}$ , кВт	Время работы в год, $T$ , ч	$K_{\text{и}}$	$W_{\text{потр.}}$ , кВт·ч
	кол-во	мощность одной лампы, Вт	кол-во	мощность одной лампы, Вт	кол-во	мощность одной лампы, Вт	кол-во	мощность одной лампы, Вт				
ул.Зелинского д.33	8	40	60	11	---	---	4	250	1,98	2920	1	5781,6
ул.Космонавтов д.6 а	26	40	3	11	---	---	1	250	1,323	2920	1	3863,16
ул.Космонавтов д.6	--	---	22	11	---	---	4	125	0,742	2920	1	2166,64

ул.Большая Санкт-Петербургская, д.28, к.4	20	40	---	---	---	---	---	---	0,8	2920	1	2336
ул.Германа д.13	---	---	28	11	---	---	3	250	1,058	2920	1	3089,36
ул.Ломоносова д.34	28	40	25	11	---	---	---	---	1,395	2920	1	4073,4
ул.Октябрьская д.8	28	40	---	---	---	---	4	250	2,12	2920	1	6190,4
ул.Большая Санкт — Петербургская д.24	28	40	---	---	---	---	---	---	1,12	2920	1	3270,4
ул.Большая Санкт - Петербургская д.18/98	24	40	---	---	---	---	---	---	0,96	2920	1	2803,2
ул.Попова д.5	14	40	14	11	---	---	---	---	0,714	2920	1	2084,88
ул.Кочетова д.29 корп.5	---	---	28	11	---	---	---	---	0,308	2920	1	899,36
ул.Ломоносова д.2	---	---	42	11	---	---	6	250	1,962	2920	1	5729,04
ул.Ломоносова д.4	14	40	14	11	----	---	3	250	1,464	2920	1	4274,88
ул.Зелинского д.48 корп.2	---	---	---	---	12	10	2	250	0,62	2920	1	1810,4
пр.Мира д.28. корп.4	28	40	---	---	---	---	2	250	1,62	2920	1	4730,4
ул.Большая Санкт - Петербургская, д.28	30	40	1	11	2	11	2	250	1,733	2920	1	5060,36
пр.Мира д.28 корп.5	28	40	---	---	---	---	3	250	1,87	2920	1	5460,4
ул.Нехинская д.28	30	40	30	11	---	---	1	250	1,78	2920	1	5197,6
ул.Зелинского д.32 корп.2	21	40	---	---	---	---	3	250	1,59	2920	1	4642,8
ул.Зелинского, д.34 корп.1	---	---	---	---	60	11	3	250	1,41	2920	1	4117,2
ул.Советской Армии д.36 корп.3	42	40	---	---	---	---	6	250	3,18	2920	1	9285,6
ул.Парковая д.4 корп.2	22	40	20	11	---	---	6	250	2,6	2920	1	7592
ул.20 января д.22	21	40	---	---	---	---	4	250	1,84	2920	1	5372,8
Итого												99831,88

Общее нормативное потребление системы освещения МОП составляет 99,832 тыс.кВт·ч, что составляет 4 % от общих затрат электроэнергии МКД.

### 1.8.8.1.3 Выводы и предложения

Общее техническое состояние электросетевого оборудования оценивается как удовлетворительное.

Потребление электроэнергии за отчетный 2014 год составило 2579,86 тыс. кВт·ч.

Нормативное потребление электрической энергии на освещение МОП составило 99,832 тыс.кВт·ч, что составляет 4 % от общих затрат электроэнергии МКД.

#### Предложения:

##### 1. ПО ОСВЕЩЕНИЮ

С целью повышения энергоэффективности осветительных систем предлагается:

- замена ламп накаливания на светодиодные аналоги;
- установка автоматических выключателей в систему освещения лестничных проемов, коридоров (например, с реле времени или датчиком движения);
- 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).

#### 1.8.8.2.1 Фактическое потребление тепловой энергии

Фактический объем полученной со стороны тепловой энергии представлен в таблице ниже.

Таблица 1.14

Тепловая энергия	Единица измерения	2013 г	2014 г
	Гкал	12 990	11 856
	т.у.т	1 854,3	1 692,4
	тыс. руб.	17 254,2	17 150,5

На рисунке 1.5. представлена диаграмма динамики потребления тепловой энергии за 2013-2014 гг.



Рис.1.5. Диаграмма динамики потребления тепловой энергии за 2013-2014 гг.

Из табл.1.14 и диаграммы на рис.1.5 видно, что в 2014 году произошло снижение потребления тепловой энергии. Данному снижению поспособствовали погодные условия возникшие в регионе во время отопительного периода.

#### 1.8.8.2 Расчетно – нормативное потребление тепловой энергии на отопление

Расчет нормативной нагрузки здания на отопление [4]:

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

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

$\alpha = 1,048$  – коэффициент, учитывающий изменение удельной тепловой характеристики здания в зависимости от климатических условий;

$t_{int} = 18 \text{ }^\circ\text{C}$  – температура внутри здания;

$t_{ext}$  – расчетная зимняя температура наружного воздуха;

$T = 5304 \text{ ч}$  – продолжительность отопительного периода;

$V_h$  – наружный объем здания.

Расчеты по зданию представлены ниже:

Таблица 1.15

№ п/п	Наименование потребителей	Объем здания, м <sup>3</sup>	Ки.р, б/в	Отопительная характеристика здания, q, ккал/(м <sup>3</sup> ·ч·°С)	α, б/в	Расчетная внутренняя температура, t <sub>в</sub> , °С	Среднемесячная температура (нормативная) наружного воздуха, t <sub>н</sub> , °С								Тепловая нагрузка отопления Q <sub>от</sub> , Гкал
							январ.	февр.	март	апр.	сент.	окт.	нояб.	дек.	
							отопительный период, ч								
							744	672	744	552	216	744	720	744	
1	ул.Зелинского д.33	53466	0,05	0,34	1,048	18	-8,7	-8,7	-4,3	3,3	10,3	4,2	-0,9	-5,9	2 161,19
2	ул.Космонавтов д.6 а	8448	0,05	0,41	1,048	18	-8,7	-8,7	-4,3	3,3	10,3	4,2	-0,9	-5,9	411,79
3	ул.Космонавтов д.6	14574	0,05	0,37	1,048	18	-8,7	-8,7	-4,3	3,3	10,3	4,2	-0,9	-5,9	641,09
4	ул.Большая Санкт-Петербургская, д.28, к.4	11561	0,05	0,38	1,048	18	-8,7	-8,7	-4,3	3,3	10,3	4,2	-0,9	-5,9	522,30
5	ул.Германа д.13	11249	0,05	0,38	1,048	18	-8,7	-8,7	-4,3	3,3	10,3	4,2	-0,9	-5,9	508,20
6	ул.Ломоносова д.34	12954	0,05	0,38	1,048	18	-8,7	-8,7	-4,3	3,3	10,3	4,2	-0,9	-5,9	585,23
7	ул.Октябрьская д.8	12197	0,05	0,38	1,048	18	-8,7	-8,7	-4,3	3,3	10,3	4,2	-0,9	-5,9	551,03
8	ул.Большая Санкт — Петербургская д.24	13090	0,05	0,37	1,048	18	-8,7	-8,7	-4,3	3,3	10,3	4,2	-0,9	-5,9	575,81
9	ул.Большая Санкт - Петербургская д.18/98	16371	0,05	0,37	1,048	18	-8,7	-8,7	-4,3	3,3	10,3	4,2	-0,9	-5,9	720,13
10	ул.Попова д.5	12718	0,05	0,38	1,048	18	-8,7	-8,7	-4,3	3,3	10,3	4,2	-0,9	-5,9	574,56
11	ул.Кочетова д.29 корп.5	11907	0,05	0,38	1,048	18	-8,7	-8,7	-4,3	3,3	10,3	4,2	-0,9	-5,9	537,93
12	ул.Ломоносова д.2	19599	0,05	0,37	1,048	18	-8,7	-8,7	-4,3	3,3	10,3	4,2	-0,9	-5,9	862,13
13	ул.Ломоносова д.4	13363	0,05	0,37	1,048	18	-8,7	-8,7	-4,3	3,3	10,3	4,2	-0,9	-5,9	587,82
14	ул.Зелинского д.48	8444	0,05	0,41	1,048	18	-8,7	-8,7	-4,3	3,3	10,3	4,2	-0,9	-5,9	411,59

	корп.2														
15	пр.Мира д.28. корп.4	7749	0,05	0,42	1,048	18	-8,7	-8,7	-4,3	3,3	10,3	4,2	-0,9	-5,9	386,93
16	ул.Большая Санкт - Петербургская, д.28	17549	0,05	0,37	1,048	18	-8,7	-8,7	-4,3	3,3	10,3	4,2	-0,9	-5,9	771,95
17	пр.Мира д.28 корп.5	17208	0,05	0,37	1,048	18	-8,7	-8,7	-4,3	3,3	10,3	4,2	-0,9	-5,9	756,95
18	ул.Нехинская д.28	20494	0,05	0,37	1,048	18	-8,7	-8,7	-4,3	3,3	10,3	4,2	-0,9	-5,9	901,50
19	ул.Зелинского д.32 корп.2	12624	0,05	0,38	1,048	18	-8,7	-8,7	-4,3	3,3	10,3	4,2	-0,9	-5,9	570,32
20	ул.Зелинского, д.34 корп.1	13265	0,05	0,37	1,048	18	-8,7	-8,7	-4,3	3,3	10,3	4,2	-0,9	-5,9	583,51
21	ул.Советской Армии д.36 корп.3	16999	0,05	0,37	1,048	18	-8,7	-8,7	-4,3	3,3	10,3	4,2	-0,9	-5,9	747,76
22	ул.Парковая д.4 корп.2	16911	0,05	0,37	1,048	18	-8,7	-8,7	-4,3	3,3	10,3	4,2	-0,9	-5,9	743,89
23	ул.20 января д.22	10877	0,05	0,39	1,048	18	-8,7	-8,7	-4,3	3,3	10,3	4,2	-0,9	-5,9	504,32
<b>Итого:</b>															15 617,93

Расчетно-нормативное потребление тепловой энергии на отопление составляет 15 617,93 Гкал.

### 1.8.8.2.3 Расчетный расход тепловой энергии на ГВС

Расчет нормативной потребности в тепловой энергии на ГВС рассчитывается по формуле:

$$Q = m * \alpha * \rho * c \left( (t_{гор} - t_{хол.з.}) * T_з + (t_{гор} - t_{хол.л.}) * T_л \right) * 10^{-6}, \text{ Гкал}$$

где  $m$  – количество потребителей горячей воды;

$\alpha$  – нормативное потребление горячей воды, л/сут;

$\rho$  – плотность теплоносителя, кг/м<sup>3</sup>;

$c$  – теплоемкость теплоносителя, ккал/кг·°C;

$t_{гор}$  – средняя температура горячей воды в водоразборных стояках, °C;

$t_{хол.з.}$  – средняя температура холодной воды в водоразборных стояках в зимний период, °C;

$t_{хол.л.}$  – средняя температура холодной воды в водоразборных стояках в летний период, °C;

$T_з$  – продолжительность отопительного периода, сут;

$T_л$  – продолжительность водоснабжения горячей водой в летний период.

Таблица 1.16

Потребитель	$M$ , людей	$\alpha$ , л/су $m$	$\rho$ , кг/м <sup>3</sup>	$c$ , ккал/кг· °C	$t_{гор}$ , °C	$t_{хол.з.}$ , °C	$t_{хол.л.}$ , °C	$T_з$ , сут	$T_л$ , сут	$Q$ , Гкал
Жители	3825	85	1	1	60	5	15	221	139	5985,6

Итого расчетное потребление на нужды ГВС составляет 5985,6 Гкал.

Аналитический баланс за 2014 г. представлен в таблице 1.17

Таблица 1.17

Фактическое потребление, Гкал	Нормативное потребление, Гкал	Отклонение от норматива, Гкал (-)экономия, (+) перерасход
11856	15617,93	-3761,93 (-24%)

Наблюдается экономия тепловой энергии в размере 3761,93 Гкал – 24 %. Экономия связана с наличием приборов учета на большинстве МКД и завышенными нормативами.

#### 1.8.8.2.4 ОПРЕДЕЛЕНИЕ КЛАССА ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ

##### 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  $qh_{des}$ , кВт·ч/м<sup>2</sup>, должен быть меньше или равен требуемому значению  $qh_{req}$  определяется путем выбора теплозащитных свойств оболочки здания и типа, эффективности и метода регулирования используемых систем отопления и вентиляции по формуле:

$$qh_{req} \geq qh_{des}$$

где  $qh_{req}$  – требуемый удельный расход тепловой энергии системой отопления здания за отопительный период, кВт·ч/м<sup>2</sup>, определяемый для различных типов зданий Приказом Минрегионразвития № 262 от 28 мая 2010 г.

$qh_{des}$  – расчетный удельный расход тепловой энергии на отопление здания, кВт·ч/м<sup>2</sup>, определяемый по результатам фактических затрат тепловой энергии за год.

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.

### **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 2008г. "О некоторых мерах по повышению энергетической и экологической эффективности российской экономики" (Собрание законодательства Российской Федерации 2008, № 23, ст. 2672) следует принять нормативы по таблицам 1.18 и 1.19 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 1.18** - 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/(м<sup>2</sup>·°С·сутки).

Таблица 1.18

Отапливаемая площадь домов, м <sup>2</sup>	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 1.19** Нормируемый базовый уровень удельного расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию жилых и общественных зданий, кДж/(м<sup>2</sup>·°С·сутки)

Таблица 1.19

№ 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.

Таблица 1.20

№ п.п.	Наименование расчетных параметров	Обозначение параметра	Единица измерения	Расчетное значение
1	Расчетная температура внутреннего воздуха	$t_{int}$	°С	18
2	Расчетная температура наружного воздуха	$t_{ext}$	°С	-27
3	Расчетная температура теплого чердака	$t_c$	°С	5
4	Расчетная температура техподполья	$t_c$	°С	5
5	Продолжительность отопительного периода	$z_{ht}$	сут	221
6	Средняя температура наружного воздуха за отопительный период	$t_{ht}$	°С	-2,3
7	Градусо-сутки отопительного периода	$D_d$	°С·сут	4486,3

### Расчет класса энергоэффективности

Рассчитаем класс энергоэффективности для МКД по адресу ул.Зелинского, д.33, фактический расход на отопление которого составил – 2355,03 Гкал/год.

$$q = Q \cdot 1163/A \text{ (кВт} \cdot \text{ч/м}^2\text{)} = Q \cdot 4186800/(A \cdot D) \text{ (кДж/(м}^2 \cdot \text{°С} \cdot \text{сут))}.$$

В результате имеем:

$$q = 2355,03 \cdot 4\,186\,800 / (14561,6 \cdot 4486,3) = 150,9317 \text{ кДж}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C} \cdot \text{сут}).$$

По СНиП 23-02–2003 и, соответственно, приказу Минрегиона РФ № 262 нормативное значение удельного расхода тепловой энергии

$q_{\text{норм}} = 76 \text{ кДж}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C} \cdot \text{сут})$ ,  $Z_{\text{норм}} = 221 \text{ сут}$ .

Таким образом, величина отклонения  $q_{\text{прив}}$  за отопительный период 2014 года от  $q_{\text{норм}}$  составляет 99 %, что соответствует классу энергоэффективности здания – «Е» - «низкий».

Адрес	Этаж-ность	Общая площадь	Расход тепловой энергии	Нормируемый расход	Град.сут	Расход тепловой энергии	Факт.уд.расход	Откло-ние	Класс энерго-эффек-тивности
	Этажей	кв.м.	Гкал	кДж/(м2.оС.сутки)	оС.сутки	кДж	кДж/(м2.оС.сутки)	%	
ул.Зелинского д.33	9	14561,6	2355,03	76	4486,3	9860022857	150,9317	99	Е
ул.Космонавтов д.6 а	9	1943,5	382,18	76	4486,3	1600102432	183,5164	141	Е
ул.Космонавтов д.6	5	3423,9	571,07	85	4486,3	2390939966	155,6536	83	Е
ул.Большая Санкт-Петербургская, д.28, к.4	5	3853,7	433,68	85	4486,3	1815723050	105,0228	24	D
ул.Германа д.13	5	3113,4	414,64	85	4486,3	1736032186	124,2895	46	D
ул.Ломоносова д.34	5	3478,3	426,13	85	4486,3	1784130324	114,3329	35	D
ул.Октябрьская д.8	5	3329,2	394,44	85	4486,3	1651443402	110,5695	30	D
ул.Большая Санкт — Петербургская д.24	5	3368,2	478,08	85	4486,3	2001615296	132,463	56	Е
ул.Большая Санкт - Петербургская д.18/98	4	3591,1	473,88	80	4486,3	1984040784	123,1501	54	Е
ул.Попова д.5	5	3130,2	459,49	85	4486,3	1923778999	136,9919	61	Е
ул.Кочетова д.29 корп.5	5	3317,8	525,32	85	4486,3	2199394704	147,7626	74	Е
ул.Ломоносова д.2	5	4826,2	401,40	85	4486,3	2093400000	96,68489	14	D
ул.Ломоносова д.4	5	3436	380,93	85	4486,3	1594877724	103,4632	22	D

ул.Зелинского д.48 корп.2	5	2192,4	386,72	85	4486,3	1619126497	164,6162	94	E
пр.Мира д.28. корп.4	5	2169,6	433,68	85	4486,3	1815723050	186,5441	119	E
ул.Большая Санкт - Петербургская, д.28	4	4153,8	581,03	80	4486,3	2432655064	130,5409	63	E
пр.Мира д.28 корп.5	5	4729,6	542,89	85	4486,3	2272976039	107,1229	26	D
ул.Нехинская д.28	12	4562,2	224,04	70	4486,3	1884060000	92,05176	32	D
ул.Зелинского д.32 корп.2	5	3677,3	126,59	85	4486,3	1674720000	101,5137	19	D
ул.Зелинского, д.34 корп.1	5	3224,9	142,24	85	4486,3	1674720000	115,7544	36	D
ул.Советской Армии д.36 корп.3	5	4721,7	574,38	85	4486,3	2404805894	113,5255	34	D
ул.Парковая д.4 корп.2	5	5126,9	655,51	85	4486,3	2744476708	119,3209	40	D
ул.20 января д.22	5	2838,2	504,32	85	4486,3	1088568000	85,49176	1	C

### 1.8.8.2.5 Выводы

Общее состояние элементов системы теплоснабжения – удовлетворительное.

Рекомендации:

- установка термостатических вентилей на радиаторы отопления;
- установка теплоотражателей за радиаторами батарей;
- заделка, уплотнение и утепление дверных блоков на входе в подъезды и обеспечение автоматического закрывания дверей;
- установка теплоотражающих пленок на окна в подъездах;
- улучшение теплотехнических характеристик ограждающих конструкций.

### 1.8.8.3.1 Фактическое потребление хозяйственно-питьевой воды

Водопотребление производится только для хозяйственно-бытовых нужд. Технологическое водопотребление на объектах энергетического обследования не ведется. Фактический объем воды, полученной со стороны, представлен в таблице ниже.

Таблица 1.22

Вода	Единица измерения	2013 г.	2014 г.
	тыс. куб. м	290,249	251,403
	тыс. руб.	9 449,20	7 726,60

Суммарные затраты на водопотребление в 2014 году составили 251,403 тыс.руб. Динамика потребления хозяйственно-питьевой воды за период 2013 - 2014 гг. представлена на рисунке 1.6

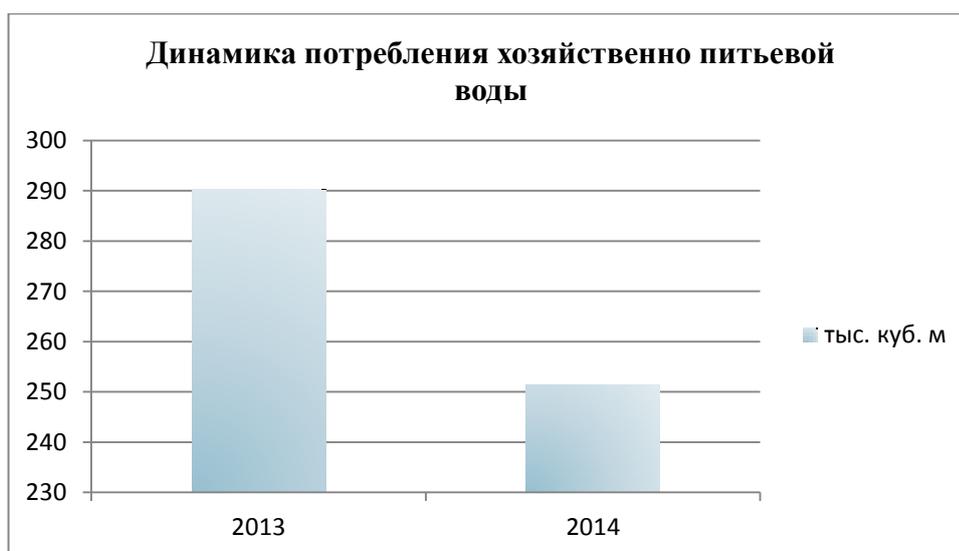


Рис. 1.6 Динамика потребления хозяйственно-питьевой воды с 2013 по 2014 гг.

Из табл.1.22 и диаграммы на рис.1.6 видно, что потребление хозяйственно-питьевой воды в 2014 г. снизилось. Это связано с сокращением количества МКД в обслуживании \_\_\_\_\_

### 1.8.8.3.2 Расчетно-нормативное потребление хозяйственно-питьевой воды

Рассчитаем нормативные объемы потребления хозяйственно-питьевой воды по строительным нормам и правилам СНиП 2.04.01-85 (2000) «Внутренний водопровод и канализация зданий».

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

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

Расчет нормативного расхода хозяйственно-питьевой воды

Таблица 1.23

№	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	3825	чел.
3	<i>D</i>	продолжительность работы системы водоснабжения	350	сут
4	<i>G</i>	годовой расход хозяйственно-питьевой воды МКД	261,056	тыс. м <sup>3</sup>

Получаем, что нормативное потребление хозяйственно-питьевой воды составляет 261,056 тыс.куб.м. в год.

### 1.8.8.3.3 Аналитический баланс воды

Ниже приведены значения фактических и нормативных показателей расхода воды. Аналитический баланс расхода водопотребления за 2014 г., тыс.м<sup>3</sup>.

Таблица 1.24

Фактический расход воды, тыс.м <sup>3</sup> .	Нормативная потребность в воде, ты тыс.м <sup>3</sup> .	Отклонение, тыс.м <sup>3</sup> . (%) (+) перерасход; (-) экономия
251,403	261,056	-9,653 (+3,7%)

Фактический расход воды в базовом 2014 году составил 251,403 тыс.м<sup>3</sup>, что ниже расчетно-нормативной потребности в воде на 9,653 тыс. м<sup>3</sup>.

### 1.8.8.3.4 Выводы и предложения

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

Для снижения потребления воды и повышения уровня надежности рекомендуется:

- установка аэраторов для смесителей и душа;
- проводить агитационные работы о необходимости не забывать выключать воду перед уходом;
- замена унитазов на экономичные модели;
- замена смесителей и душевых головок на экономичные модели.

Единица измерения, а также фактическое и расчетно-нормативное значения показателей энергетической эффективности используемого энергетического ресурса всей системы использования энергетического ресурса и каждого ее элемента отдельно приведены в таблице 1.25

Таблица 1.25

Наименование показателя энергетической эффективности	Единица измерения	Значение показателя		Рекомендации по улучшению показателей энергетической эффективности
		фактическое (по приборам учета, расчетам)	расчетно-нормативное за отчетный (базовый)	
Электроэнергия	тыс.кВт.ч/чел.	0,674	0,654	Замена ламп накаливания на светодиодные лампы с датчиками движения
Тепловая энергия	Гкал/кв.м.	0,133	0,176	Установка термостатических вентилей на радиаторах отопления; установка теплоотражателей за радиаторами батарей.
Хозяйственно-питьевая вода	куб.м./чел.	65,73	68,25	Установка аэраторов для смесителей и душа; организационные мероприятия по сбережению хозяйственно-питьевой воды: разработка памяток, табличек для

### 1.9 Характеристики по каждому технологическому комплексу (или наиболее энергоемкому энергопотребляющему оборудованию) объекта энергетического

**обследования за отчетный (базовый) год, определенному заказчиком при разработке договора и составлении программы**

Характеристики по каждому технологическому комплексу (или наиболее энергоемкому энергопотребляющему оборудованию) объекта энергетического обследования за отчетный (базовый) год, отсутствуют.

**1.10 Характеристики по каждому зданию (строению, сооружению) (в случае, если оно является объектом энергетического обследования) за отчетный (базовый) год, определенному заказчиком в договоре, приведены в таблице 1.26**

В таблице 1.26 приведена краткая характеристика МКД, находящихся в обслуживании \_\_\_\_\_

Таблица 1.26

Адрес МКД	Этаж-ность	Пло-щадь, кв.м	Отапли-ваемый объем, куб.м.	Общий объем, куб.м.	Год ввода	Из-нос, %	Удельная тепловая характе-ристика, Вт/(куб.м·°С)	Ограждающие конструкции, краткая характеристика			Класс энерго-эффективнос-ти
								Стены	Окна	Крыши	
ул.Зелинского д.33	9	14562	53466	53466	1979	30	0,395	Керамзито-бетон	Двойное остекление в отдельных переплетах	Эксплуатируемая рулонная	Е
ул.Космонавтов д.6 а	9	1943,5	8448	8448	1973	35	0,477	Кирпичная кладка	Двойное остекление в отдельных переплетах	Эксплуатируемая рулонная	Е
ул.Космонавтов д.6	5	3423,9	14574	14574	1967	40	0,430	Кирпичная кладка	Двойное остекление в отдельных переплетах	Эксплуатируемая рулонная	Е
ул.Большая Санкт-Петербургская, д.28, к.4	5	3 853,7	11561,1	11561,1	1965	41	0,442	Керамзито-бетон	Стекло и двухкамерный стеклопакет в отдельных переплетах	Эксплуатируемая рулонная	Д
ул.Германа д.13	5	3113,4	11249	11249	1976	33	0,442	Кирпичная кладка	Двойное остекление в отдельных переплетах	Эксплуатируемая рулонная	Д
ул.Ломоносова д.34	5	3478,3	12954	12954	1973	35	0,442	Кирпичная кладка	Двойное остекление в отдельных переплетах	Эксплуатируемая рулонная	Д

ул.Октябрьская д.8	5	3329,2	12197	12197	1973	35	0,442	Керамзито-бетон	Двойное остекление в отдельных переплетах	Эксплуатируемая рулонная	D
ул.Большая Санкт — Петербургская д.24	5	3368,2	13090	13090	1966	41	0,430	Кирпичная кладка	Двойное остекление в отдельных переплетах	Эксплуатируемая рулонная	E
ул.Большая Санкт - Петербургская д.18/98	4	3591,1	16371	16371	1959	47	0,430	Кирпичная кладка	Стекло и двухкамерный стеклопакет в отдельных переплетах	Из металлических листов: стальных (оцинкованных)	E
ул.Попова д.5	5	3130,2	12718	12718	1970	38	0,442	Кирпичная кладка	Двойное остекление в отдельных переплетах	Эксплуатируемая рулонная	E
ул.Кочетова д.29 корп.5	5	3317,8	11907	11907	1979	30	0,442	Керамзито-бетон	Двойное остекление в отдельных переплетах	Эксплуатируемая рулонная	E
ул.Ломоносова д.2	5	4826,2	19599	19599	1970	38	0,430	Кирпичная кладка	Двойное остекление в отдельных переплетах	Эксплуатируемая рулонная	D
ул.Ломоносова д.4	5	3436	13363	13363	1971	37	0,430	Кирпичная кладка	Двойное остекление в отдельных переплетах	Эксплуатируемая рулонная	D
ул.Зелинского д.48 корп.2	5	2192,4	8444	8444	1992	19	0,477	Железобетон	Двойное остекление в отдельных переплетах	Эксплуатируемая рулонная	E

пр.Мира д.28. корп.4	5	2169,6	7749	7749	1978	31	0,488	Керамзито-бетон	Двойное остекление в отдельных переплетах	Эксплуатируемая рулонная	Е
ул.Большая Санкт - Петербургская, д.28	4	4153,8	17549	17549	1963	43	0,430	Кирпичная кладка	Двойное остекление в отдельных переплетах	Из волнистых листов: асбестоцементных	Е
пр.Мира д.28 корп.5	5	4729,6	17208	17208	1978	31	0,430	Керамзито-бетон	Двойное остекление в отдельных переплетах	Эксплуатируемая рулонная	D
ул.Нехинская д.28	12	4562,2	20494	20494	1983	27	0,430	Кирпичная кладка	Двойное остекление в отдельных переплетах	Эксплуатируемая рулонная	D
ул.Зелинского д.32 корп.2	5	3677,3	12624	12624	1972	36	0,442	Кирпичная кладка	Двойное остекление в отдельных переплетах	Эксплуатируемая рулонная	D
ул.Зелинского, д.34 корп.1	5	3224,9	13265	13265	1972	36	0,430	Кирпичная кладка	Двойное остекление в отдельных переплетах	Эксплуатируемая рулонная	D
ул.Советской Армии д.36 корп.3	5	4721,7	16999	16999	1981	28	0,430	Керамзито-бетон	Двойное остекление в отдельных переплетах	Эксплуатируемая рулонная	D
ул.Парковая д.4 корп.2	5	5126,9	16911	16911	1976	33	0,430	Керамзито-бетон	Двойное остекление в отдельных переплетах	Эксплуатируемая рулонная	D

ул.20 января д.22	5	2838,2	10877	10877	2010	3	0,454	Кирпичная кладка	Стекло и двухкамерный стеклопакет в раздельных переплетах	Из черепицы: металлической	С
-------------------	---	--------	-------	-------	------	---	-------	---------------------	---	-------------------------------	---

**1.11 Характеристики линии (линий) передачи (транспортировки) по каждому виду используемых энергетических ресурсов за отчетный (базовый) год, определенной(-ых) заказчиком в договоре**

Характеристики линии (линий) передачи (транспортировки) по каждому виду используемых энергетических ресурсов отсутствуют.

## **ГЛАВА 2 ПОТЕНЦИАЛ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ И ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОЙ ЭКОНОМИИ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ**

### **2.1.1 Сбережение электроэнергии**

#### **2.1.1.1 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 2015-2019 гг. объемы предполагаемого снижения потребления электроэнергии в результате внедрения организационных мероприятий составит около 1,5 тыс.кВт.ч.

Экономия по тарифу 3,02 руб./кВт·ч составит 4,5 тыс. руб.

#### **2.1.1.2 Замена ламп накаливания освещения на светодиодные лампы с датчиками 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

Предлагаем замену ламп накаливания 40 Вт на светодиодные аналоги, представленные в таблице 2.1

Замена ламп накаливания 40 Вт (362 шт.)			
	<p>Geniled E27 A60 7W</p>	<p>Тип цоколя – E27          Потребляемая мощность – 7 Вт          Светодиоды – SMD 5630          Входное напряжение – 180 - 240 В,          50/60 Гц          Угол рассеивания – 240°          Световой поток – 650 лм          Возможность диммирования – нет          Цветовая температура – 2700,          4200К          Индекс цветопередачи – &gt; 80          Охлаждение – алюминиевый          радиатор          Материал корпуса – алюминий,          стекло          Срок службы – 40 000 часов          Рабочая температура – от -40° до          +40°С</p>	<p>188 рублей лампа</p>

Управление системой освещения 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.

	<p>Выключатель          энергосберегающий ВИ-15 с          инфракрасным датчиком          движения для ламп общей          мощностью до 1100 Вт          Длительность освещения —          от 10 сек. до 8 мин.</p> <p>Мощность, Вт: 1100/600          Напряжение питания, В:          180-250</p> <p>Область применения:          Порог включения, дБ (Лк):          регулируемый          Длительность освещения,          сек: 10 - 480</p>	<p>328 рублей</p>
---	--	-----------------------

Экономия энергии при использовании датчика движения составляет 50-80%, при цене 328 рублей за 1 штуку.

Нормативное потребление электроэнергии лампами накаливания в год составляет 48,122 тыс.кВт·ч. Потребление электроэнергии светодиодными лампами той же освещенности с датчиками движения составит 4,21 тыс.кВт·ч.

Экономия от замены ламп накаливания и установки датчиков движения составит:

$$\Delta W = W_1 - W_2$$

$\Delta W = 48,122 - 4,21 = 43,912$  тыс.кВт·ч, в денежном выражении 132,6 тыс. руб.

Общее количество необходимых к установке светодиодных ламп: - 412 шт.

Общее количество необходимых к установке датчиков движения: - 412 шт.

Капиталовложения составят:

$$K = 412 \cdot 188 + 412 \cdot 328 = 212,6 \text{ тыс. руб.}$$

Срок окупаемости составит

$$T_{\text{ок}} = K / \Delta W = 212,6 / 132,6 = 1,6 \text{ года.}$$

#### Дисконтированный срок окупаемости капитальных вложений

Дисконтированный срок окупаемости капиталовложений рассчитывается из ниже приведенной таблицы:

Годы	Денежный поток	Коэффициент дисконтирования	Дисконтированный денежный поток	Нарастающим итогом (NPV)	Денежные потоки
0	-212,600	1,00	-212,60	-212,60	
1	132,6	0,85	112,37	-100,23	112,37
2	136,578	0,72	98,09	-2,14	210,46
3	140,675	0,61	85,62	83,48	296,08
4	144,896	0,52	74,74	158,22	370,82
5	149,242	0,44	65,24	223,45	436,05
6	153,720	0,37	56,94	280,39	492,99
7	158,331	0,31	49,70	330,10	542,70
8	163,081	0,27	43,39	373,48	586,08
9	167,974	0,23	37,87	411,35	623,95
10	173,013	0,19	33,06	444,41	657,01

Из таблицы получаем, что мероприятие окупается примерно через 2 года.

Рассчитаем дисконтированный срок окупаемости:

$$T_{\text{ок}} = 2 + (1 - (296,08 - 212,6) / 85,62) = 2,02 \text{ года}$$

### Чистый дисконтированный доход

Чистый дисконтированный доход, так же можно определить из вышеуказанной таблицы. Получаем что ЧДД = 444,4 тыс.руб.

За период срока службы данное мероприятие (10 лет) полностью окупит капиталовложения и принесет доход более 444,4 тыс. руб.

Данное мероприятие – средnezатратное. Необходимо отметить, что при росте тарифов на электрическую энергию (до 15% ежегодно), срок окупаемости мероприятия снизится.

<b>Сводная информация по предлагаемому энергосберегающему мероприятию</b>	
Наименования и стоимость (на период составления отчета) средств для внедрения указанного мероприятия:	Лампа светодиодная Geniled E27 A60 7W, стоимостью 188 руб Датчик движения ВИ-15, стоимостью 328 руб
Сведения о грантах и субсидиях на внедрение рекомендуемого энергоресурсосберегающего мероприятия	Выделение грантов и субсидий на внедрение рекомендуемого энергоресурсосберегающего мероприятия не предусмотрено.
Сведения о налоговых льготах после внедрения рекомендуемого энергоресурсосберегающего мероприятия в соответствии с законодательством Российской Федерации о налогах и сборах	Налоговые льготы после внедрения рекомендуемого энергоресурсосберегающего мероприятия не предусмотрены
<b>Объем финансирования</b> рекомендуемого энергоресурсосберегающего мероприятия, в ценах на период составления отчета	212,6 тыс.рублей
<b>Годовая экономия</b> используемых энергетических ресурсов в натуральном и (или) стоимостном выражениях, на энергосбережение и повышение энергетической эффективности которых направлено предлагаемое энергоресурсосберегающее мероприятие	<b>В натуральном выражении:</b> 43,912 тыс.кВтч  <b>В стоимостном выражении:</b> 132,6 тыс. руб.
<b>Срок окупаемости</b> рекомендуемого энергоресурсосберегающего мероприятия	1,6 года
Рекомендуемая дата внедрения энергоресурсосберегающего мероприятия	Ноябрь 2016 г.

<p>Динамические показатели оценки экономической эффективности рекомендуемого энергоресурсосберегающего мероприятия на весь период внедрения:</p> <p>1) дисконтированный срок окупаемости,  2) чистая приведенная стоимость,  3) внутренняя норма доходности,  4) ставка дисконтирования,  5) индекс рентабельности или доход на единицу затрат;</p>	<p>1) 2,02 года  2) 444,4 тыс.рублей  3) 0,64  4) 18%  5) 3,09</p>
---	--

### **2.1.1.3 Замена ламп накаливания на компактные энергосберегающие лампы**

#### **Описание проводимого мероприятия**

В качестве альтернативного мероприятия рассмотрим замену тех же 40 Вт ламп на компактные люминесцентные лампы.

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.



Рисунок 2.1 - Компактная люминесцентная лампа

Рекомендуется замена ламп накаливания 40 Вт на компактные люминесцентные лампы мощностью 10 Вт.

Общее количество ламп накаливания 40 Вт – 412 шт. Капитальные вложения составят:  $K = 412 \cdot 182 = 75$  тыс. руб., при стоимости одной лампы КЛЛ-182 руб. Нормативное потребление энергии на освещение в год составляет 48,122 тыс.кВт·ч. Потребление электроэнергии лампами КЛЛ той же освещенности составит 12,03 тыс.кВт·ч.

Экономия от замены ламп накаливания на КЛЛ

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

$$\mathcal{E} = \Delta W = 48,122 - 12,03 = 36,092 \text{ тыс.кВт}\cdot\text{ч, в денежном выражении } 109 \text{ тыс.руб.}$$

Срок окупаемости составит

$$T_{\text{ок}} = K / \mathcal{E} = 75 / 109 = 0,69 \text{ года.}$$

#### Дисконтированный срок окупаемости капитальных вложений

Дисконтированный срок окупаемости капиталовложений рассчитывается из ниже приведенной таблицы:

Годы	Денежный поток	Коэффициент дисконтирования	Дисконтированный денежный поток	Нарастающим итогом (NPV)	Денежные потоки
0	-75,000	1,00	-75,00	-75,00	
1	109	0,85	92,37	17,37	92,37
2	112,270	0,72	80,63	98,00	173,00
3	115,638	0,61	70,38	168,38	243,38
4	119,107	0,52	61,43	229,82	304,82
5	122,680	0,44	53,62	283,44	358,44

Из таблицы получаем, что мероприятие окупается меньше года. Рассчитаем дисконтированный срок окупаемости:

$$T_{ок} = 0 + (1 - (92,37 - 75) / 92,37) = 0,81 \text{ года}$$

### Чистый дисконтированный доход

Чистый дисконтированный доход, так же можно определить из вышеуказанной таблицы. Получаем что ЧДД = 283,44 тыс.руб.

За период срока службы данное мероприятие (5 лет) полностью окупит капиталовложения и принесет доход более 283,44 тыс. руб.

Данное мероприятие – средnezатратное. Необходимо отметить, что при росте тарифов на электрическую энергию (до 15% ежегодно), срок окупаемости мероприятия снизится.

<b>Сводная информация по предлагаемому энергосберегающему мероприятию</b>	
Наименования и стоимость (на период составления отчета) средств для внедрения указанного мероприятия:	Компактная люминесцентная лампа 10 Вт, стоимостью 182 руб.
Сведения о грантах и субсидиях на внедрение рекомендуемого энергоресурсосберегающего мероприятия	Выделение грантов и субсидий на внедрение рекомендуемого энергоресурсосберегающего мероприятия не предусмотрено.
Сведения о налоговых льготах после внедрения рекомендуемого энергоресурсосберегающего мероприятия в соответствии с законодательством Российской Федерации о налогах и сборах	Налоговые льготы после внедрения рекомендуемого энергоресурсосберегающего мероприятия не предусмотрены
<b>Объем финансирования</b> рекомендуемого энергоресурсосберегающего мероприятия, в ценах на период составления отчета	75 тыс.рублей
<b>Годовая экономия</b> используемых энергетических ресурсов в натуральном и (или) стоимостном выражениях, на энергосбережение и повышение энергетической эффективности которых направлено предлагаемое энергоресурсосберегающее мероприятие	<b>В натуральном выражении:</b> 36,092 тыс.кВтч  <b>В стоимостном выражении:</b> 109 тыс. руб.
<b>Срок окупаемости</b> рекомендуемого энергоресурсосберегающего мероприятия	0,69 года

Рекомендуемая дата внедрения энергоресурсосберегающего мероприятия	Ноябрь 2016 г.
Динамические показатели оценки экономической эффективности рекомендуемого энергоресурсосберегающего мероприятия на весь период внедрения: 1) дисконтированный срок окупаемости, 2) чистая приведенная стоимость, 3) внутренняя норма доходности, 4) ставка дисконтирования, 5) индекс рентабельности или доход на единицу затрат;	1) 0,81 года 2) 283,44 тыс.рублей 3) 1,48 4) 18% 5) 7,2

#### 2.1.1.4 Замена ламп ДРЛ 250 Вт на светодиодные аналоги.

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 ДРЛ на светодиодные лампы ООО «Диотех».

Компания ООО «Диотех» ведущий производитель Светодиодных (LED) светильников в УРФО и России. Информация из сайта компании <http://diotech.ru>.

Замена ламп ДРЛ 250 Вт на светодиодные лампы такой же освещенности Geniled СДЛ-КС 60W

	<p>Geniled СДЛ-КС 60W</p>	<p>Тип цоколя – E40 Потребляемая мощность – 60 Вт Светодиоды – Epistar SMD 3528 Входное напряжение – 100 - 300 В 50/60Hz Угол рассеивания – 360° Световой поток – 6400 лм Цветовая температура – дневной: 4700 К Индекс цветопередачи – &gt; 76 Охлаждение – алюминиевый радиатор + вентилятор Материал корпуса – алюминий, пластик Срок службы – &gt; 50 000 час</p>	<p>2707 рублей лампа</p>
---	-----------------------------------	---	----------------------------------

		Рабочая температура – от -40° до 40°C Размеры лампы – 90 мм х 278 мм Степень защиты – IP40	
--	--	--	--

Нормативное потребление энергии на освещение в год лампами ДРЛ составляет 41,61 тыс.кВт·ч. Потребление электроэнергии светодиодными лампами составит 9,986 тыс.кВт·ч.

Экономия от замены ламп накаливания и установки датчиков движения составит:

$$\Delta W = W_1 - W_2$$

$\Delta W = 41,61 - 9,986 = 31,624$  тыс.кВт·ч, в денежном выражении 95,5 тыс. руб.

Общее количество заменяемых ламп: – 57 шт.

Капиталовложения составят:

$$K = 57 \cdot 2,707 = 154,3 \text{ тыс. руб.}$$

Срок окупаемости составит

$$T_{\text{ок}} = K / \Delta W = 154,3 / 95,5 = 1,62 \text{ года.}$$

#### Дисконтированный срок окупаемости капитальных вложений

Дисконтированный срок окупаемости капиталовложений рассчитывается из ниже приведенной таблицы:

Годы	Денежный поток	Коэффициент дисконтирования	Дисконтированный денежный поток	Нарастающий итог (NPV)	Денежные потоки
0	-154,300	1,00	-154,30	-154,30	
1	95,5	0,85	80,93	-73,37	80,93
2	98,365	0,72	70,64	-2,72	151,58
3	101,316	0,61	61,66	58,94	213,24
4	104,355	0,52	53,83	112,77	267,07
5	107,486	0,44	46,98	159,75	314,05
6	110,711	0,37	41,01	200,76	355,06
7	114,032	0,31	35,80	236,56	390,86
8	117,453	0,27	31,25	267,80	422,10
9	120,977	0,23	27,27	295,08	449,38
10	124,606	0,19	23,81	318,89	473,19

Из таблицы получаем, что мероприятие окупается примерно через 2 года.

Рассчитаем дисконтированный срок окупаемости:

$$T_{\text{ок}} = 2 + (1 - (213,24 - 154,3) / 61,66) = 2,04 \text{ года}$$

### Чистый дисконтированный доход

Чистый дисконтированный доход, так же можно определить из вышеуказанной таблицы. Получаем что ЧДД = 318,89 тыс.руб.

За период срока службы данное мероприятие (10 лет) полностью окупит капиталовложения и принесет доход более 318,89 тыс. руб.

Данное мероприятие – среднетратное.

Сводная информация по предлагаемому энергосберегающему мероприятию	
Наименования и стоимость (на период составления отчета) средств для внедрения указанного мероприятия:	Светодиодная лампа Geniled СДЛ-КС 60W Стоимость лампы – 2707 руб.
Сведения о грантах и субсидиях на внедрение рекомендуемого энергоресурсосберегающего мероприятия	Выделение грантов и субсидий на внедрение рекомендуемого энергоресурсосберегающего мероприятия не предусмотрено.
Сведения о налоговых льготах после внедрения рекомендуемого энергоресурсосберегающего мероприятия в соответствии с законодательством Российской Федерации о налогах и сборах	Налоговые льготы после внедрения рекомендуемого энергоресурсосберегающего мероприятия не предусмотрены
Объем финансирования рекомендуемого энергоресурсосберегающего мероприятия, в ценах на период составления отчета	154,3 тыс. рублей
Годовая экономия используемых энергетических ресурсов в натуральном и (или) стоимостном выражениях, на энергосбережение и повышение энергетической эффективности которых направлено предлагаемое энергоресурсосберегающее мероприятие	В натуральном выражении: 31,624 тыс.кВтч В стоимостном выражении: 95,5 тыс. руб.
Срок окупаемости рекомендуемого энергоресурсосберегающего мероприятия	1,62 года
Рекомендуемая дата внедрения энергоресурсосберегающего мероприятия	Февраль, 2017 г.

Динамические показатели оценки экономической эффективности рекомендуемого энергоресурсосберегающего мероприятия на весь период внедрения:	
1) дисконтированный срок окупаемости,	1) 2,04 года
2) чистая приведенная стоимость,	2) 318,89 тыс.рублей
3) внутренняя норма доходности,	3) 0,65
4) ставка дисконтирования,	4) 18%
5) индекс рентабельности или доход на единицу затрат;	5) 3,07

## 2.1.2 ПОТЕНЦИАЛ ЭКОНОМИИ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ

### 2.1.2.1 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 2.2

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
<b>Итого на оборудование</b>				<b>55520</b>
Монтажные работы				50000
Проектные работы				15000
Тех.условия				5000
<b>Итого</b>				<b>125 520</b>

Для 8 домов, расположенных по адресам: ул.Октябрьская, д.8; ул.Большая Санкт-Петербургская, д.24; ул.Попова, д.5; ул.Зелинского, д.48, к.2; ул.Большая Санкт-Петербургская, д.28; ул.Зелинского, д.34; ул.Советской Армии, д.36, к.3; ул.20 Января, д.22 потребуется 8 узлов учета. Капиталовложения составят:

$$K = 125,5 * 8 = 1004 \text{ тыс.руб.}$$

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.

#### **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.

#### **2.1.2.2 Установка термостатических вентилей на радиаторы отопления**

Логика установки теплосчетчиков основана на предположении, что жители дома, получившие, наконец, возможность оплачивать счета за отопление соответственно фактически израсходованной для этой цели тепловой энергии, станут всячески экономить эту энергию, сокращая при этом свои затраты. На самом деле, у жителя нет возможности экономить тепловую энергию, потому что он начисто лишен технических средств, способных экономить тепло. Термостатирование отопительных приборов – это общепринятый во всем мире простой, надежный и недорогой способ поддержания желаемой температуры воздуха в помещении и регулирования теплопотребления.

Устройство называется термостатическим вентилем и устанавливается в подающем трубопроводе каждого радиатора (в каждом отапливаемом помещении) и оптимальным образом регулирующий пропуск источника тепла в зависимости от температуры воздуха комнаты. Подача тепла на отопление осуществляется по мере потребности и определяется индивидуально, позволяя достичь наилучших показателей теплоотдачи каждого отопительного прибора (радиатора) в отдельности.

Термостатический вентиль состоит из собственно вентиля и термостата. В корпусе термостата находится чувствительный элемент, представляющий собой термобаллон, заполненный жидкостью с высоким коэффициентом объемного расширения. В зависимости от изменения температуры воздуха в помещении, происходит расширение

или сжатие сильфона баллона, который воздействуя на шток, открывает или закрывает клапан вентиля.

С перечнем необходимого оборудования можно ознакомиться на сайте компании Giacomini S.p.A. : <http://ru.giacomini.com>. Контакты: 107045, Москва, Даев пер., д.20, оф.530 , тел: +7 (495) 604-83-96, 604-80-79

Количество термовентилей составляет 5302 штук (из расчета, что в однокомнатной квартире 2 батареи, в двухкомнатной – 3 и т.д.). Стоимость 1 термовентилей составляет 535 рублей. С учетом монтажных работ - 1200 руб. Капиталовложения составят:  $K = 5302 * 1,2 = 6362,4$  тыс.руб.

При установке термовентилей помещения не перетапливаются, у жильцов появляется стимул к сбережению тепловой энергии. Принимаем на базовый год экономию равную 10%. Экономия составит:  $\mathcal{E} = 11856 * 0,1 = 1185,6$  Гкал, в денежном выражении 1715,1 тыс.руб.

Срок окупаемости составит

$$T_{ок} = K / \mathcal{E} = 6362,4 / 1715,1 = 3,71 \text{ года.}$$

#### **Дисконтированный срок окупаемости капитальных вложений**

Дисконтированный срок окупаемости капиталовложений рассчитывается из ниже приведенной таблицы:

Годы	Денежный поток	Коэффициент дисконтирования	Дисконтированный денежный поток	Нарастающим итогом (NPV)	Денежные потоки
0	-6 362,400	1,00	-6 362,40	-6 362,40	
1	1715,1	0,85	1 453,47	-4 908,93	1 453,47
2	1 766,553	0,72	1 268,71	-3 640,21	2 722,19
3	1 819,550	0,61	1 107,43	-2 532,78	3 829,62
4	1 874,136	0,52	966,66	-1 566,12	4 796,28
5	1 930,360	0,44	843,78	-722,34	5 640,06
6	1 988,271	0,37	736,52	14,17	6 376,57
7	2 047,919	0,31	642,89	657,07	7 019,47
8	2 109,357	0,27	561,17	1 218,24	7 580,64
9	2 172,637	0,23	489,83	1 708,07	8 070,47
10	2 237,816	0,19	427,57	2 135,64	8 498,04

Из таблицы получаем, что мероприятие окупается примерно через 6 лет. Рассчитаем дисконтированный срок окупаемости:

$$T_{ок} = 5 + (1 - (6376,57 - 6362,4) / 736,52) = 6 \text{ лет.}$$

## Чистый дисконтированный доход

Чистый дисконтированный доход, так же можно определить из вышеуказанной таблицы. Получаем что ЧДД = 2135,64 тыс.руб.

За период срока службы данное мероприятие (10 лет) полностью окупит капиталовложения и принесет доход более 2135,64 тыс. руб.

Данное мероприятие – крупнотратное.

Изображение	Описание	DN	Kv2/Kvs
1 	<b>ГЕРЦ TS-90 угловой специальный</b> с клапаном воздухоотводчиком, подключение к радиатору соединителем с уплотнением "сфера-конус", фитинг 1 6292 01 установлен.	1/2 x 15	0,6/1,06
2 	<b>Трубка 15 x 1</b> из меди, никелированная.	550	
3 	<b>Фитинг для полимерных и металлополимерных труб, с двойным уплотнительным кольцом и изолирующей шайбой, состоит из ниппеля, зажимного кольца и накидной гайки G 3/4.</b>	G 3/4	
4 	<b>Для двухтрубных систем, с возможностью настройки и запираания.</b> Подключение к радиатору соединителем "сфера-конус". Фитинг 1 6284 04 установлен. Фитинги для труб заказываются отдельно. Резьба подключения G 3/4, евроконус.	G 3/4	0,13-0,7/1,35
5 	<b>Панельный радиатор PRADO «Classik», тип 11, 20, 21, 22, 33</b>		
6 	<b>Головка термостатическая</b> со встроенным жидкостным датчиком. Позиция морозозащиты "6" 6 °С. Ограничение и блокировка диапазона регулирования 6–28 °С с помощью ограничительных штифтов 1 9551 00.		

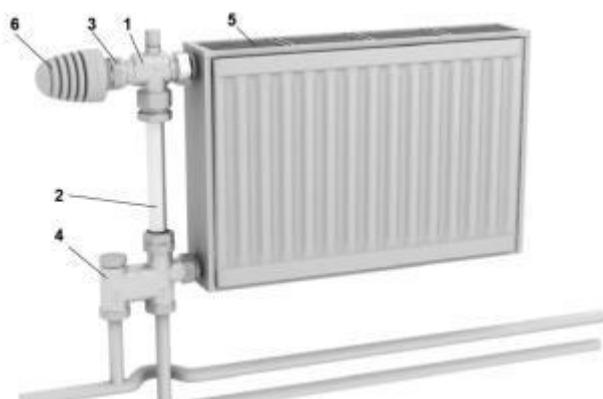


Рисунок 2.2 - Термостатический вентиль

<b>Сводная информация по предлагаемому энергосберегающему мероприятию</b>	
Наименования и стоимость (на период составления отчета) средств для внедрения указанного мероприятия:	Термовентиль ГЕРЦ TS-90 1200 руб.
Сведения о грантах и субсидиях на внедрение рекомендуемого энергоресурсосберегающего мероприятия	Выделение грантов и субсидий на внедрение рекомендуемого энергоресурсосберегающего мероприятия не предусмотрено.
Сведения о налоговых льготах после внедрения рекомендуемого энергоресурсосберегающего мероприятия в соответствии с законодательством Российской Федерации о налогах и сборах	Налоговые льготы после внедрения рекомендуемого энергоресурсосберегающего мероприятия не предусмотрены
<b>Объем финансирования</b> рекомендуемого энергоресурсосберегающего мероприятия, в ценах на период составления отчета	6362,4 тыс.руб.
<b>Годовая экономия</b> используемых энергетических ресурсов в натуральном и (или) стоимостном выражениях, на энергосбережение и повышение энергетической эффективности которых направлено предлагаемое энергоресурсосберегающее мероприятие	<b>В натуральном выражении:</b> 1185,6 Гкал  <b>В стоимостном выражении:</b> 1715,1 тыс.руб
<b>Срок окупаемости</b> рекомендуемого энергоресурсосберегающего мероприятия	3,71 года.
Рекомендуемая дата внедрения энергоресурсосберегающего мероприятия	Май 2018 г.
Динамические показатели оценки экономической эффективности рекомендуемого энергоресурсосберегающего мероприятия на весь период внедрения: 1. дисконтированный срок окупаемости, 2. чистая приведенная стоимость, 3. внутренняя норма доходности, 4. ставка дисконтирования, 5. индекс рентабельности или доход на единицу затрат;	1. 6 лет. 2. 2135,64 тыс.руб 3. 0,27 4. 18% 5. 1,34

### 2.1.2.3 Установка теплоотражателей (алюминиевой фольги) за радиаторами батарей.

#### Описание проводимого мероприятия

Установка теплоотражателя (алюминиевая фольга на утеплителе) на стене за радиаторами батарей позволит уменьшить потери тепловой энергии на наиболее нагреваемых участках стен.

Предлагается установка теплоотражателей за отопительными приборами.



Рисунок 2.3 - Отражающая теплоизоляция за батареями в здании



Рисунок 2.4 - Отражающая теплоизоляция

Отражающая теплоизоляция представляет собой комбинированный материал: это слой вспененного полиэтилена, покрытый с одной или двух сторон полированной фольгой высокого качества. Высокая теплоотражающая способность чистого алюминия является уникальным продуктом, который останавливает тепло по всей своей поверхности. Это отличный теплоизолятор, обеспечивающий двойной эффект теплозащиты, благодаря низкой теплопроводности пенополиэтилена и высоким отражающим характеристикам фольги, предохраняющее стены от промерзания, продувания и сырости.

Компания Импульс-М может предоставить услуги по установке теплоотражателей за радиаторами батарей. Контакты: г.Москва, бизнес-центр на 2-й Иртышский, д.11, павильон с7, тел.: +7 (499) 653-82-53.

#### Оценка финансовых затрат

Для 23 домов будет достаточно 2120 м<sup>2</sup> (на 1 отопительную батарею по 0,4 м<sup>2</sup>) отражающей теплоизоляции. Стоимость м<sup>2</sup> изоляции составляет 150 руб., итого затраты

составят 318 тыс.руб.

### Оценка эффекта от реализации мероприятия

Средняя плотность потока тепловых потерь через стену помещения в окружающую среду составят:

- для радиатора при установке теплоотражающего экрана

$$\frac{t_{\text{в}} - t_{\text{н}}}{R_{\text{ст}} + \frac{\delta_{\text{пл}}}{\lambda_{\text{пл}}}}, \text{ Вт/м}^2$$

где  $t_{\text{в}}$  - температура внутренней поверхности стены,  $^{\circ}\text{C}$ . При установке теплоотражающих экранов  $t_{\text{в}}$  принимаем равной температуре внутреннего воздуха помещения,  $t_{\text{в}} = 21,5^{\circ}\text{C}$ .

$t_{\text{н}}$  - температура наружного воздуха, средняя за отопительный период,  $^{\circ}\text{C}$ ;

$R_{\text{ст}}$  - сопротивление теплопередаче наружной стены,  $\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$ ;

$\delta_{\text{пл}}$  - толщина теплоотражающей пленки, м;

$\lambda_{\text{пл}}$  - теплопроводность теплоотражающей пленки,  $\text{Вт}/\text{м}^{\circ}\text{C}$ .

$$q_1 = \frac{21,5 - (-2,3)}{1,84 + \frac{0,01}{0,02}} = 10,17 \text{ Вт/м}^2;$$

При наличии 5302 отопительных радиаторов в домах и площади поверхности стен за каждым  $0,4 \text{ м}^2$ , суммарная тепловая потеря в окружающую среду составит:

$$Q_1 = 0,4 \cdot 5302 \cdot 10,17 = 21,57 \text{ кВт},$$

- для радиатора без теплоотражающего экрана

$$q_1 = \frac{t_{\text{в}} - t_{\text{н}}}{R_{\text{ст}}}, \text{ Вт/м}^2$$

где  $t_{\text{в}}$  - температура внутренней поверхности стены,  $^{\circ}\text{C}$ . При отсутствии теплоотражающих экранов  $t_{\text{в}} = 40^{\circ}\text{C}$ .

$$q_1 = \frac{40 - (-2,3)}{1,84} = 22,99 \text{ Вт/м}^2$$

При наличии 5302 отопительных радиаторов в домах и площади поверхности стен за каждым  $0,4 \text{ м}^2$ , суммарная тепловая потеря в окружающую среду составит:

$$Q_2 = 0,4 \cdot 5302 \cdot 22,99 = 48,757 \text{ кВт}$$

Таким образом, экономия тепловых потерь при установке теплоотражающих экранов за отопительными приборами составит:

$$\Delta Q = Q_2 - Q_1 = 48,757 - 21,57 = 27,187 \text{ кВт.}$$

Учитывая, что отопительный период для г.Великий Новгород составляет 221 календарный день, суммарная годовая экономия тепловой энергии составит:

$$27,187 \cdot 3600 \cdot 24 \cdot 221 = 519,12 \text{ ГДж} = 124 \text{ Гкал.}$$

в денежном выражении – 179,4 тыс.руб.

Срок окупаемости составит

$$T_{\text{ок}} = K / \text{Э} = 318 / 179,4 = 1,77 \text{ года.}$$

### Дисконтированный срок окупаемости капитальных вложений

Дисконтированный срок окупаемости капиталовложений рассчитывается из ниже приведенной таблицы:

Годы	Денежный поток	Коэффициент дисконтирования	Дисконтированный денежный поток	Нарастающим итогом (NPV)	Денежные потоки
0	-318,000	1,00	-318,00	-318,00	
1	179,4	0,85	152,03	-165,97	152,03
2	184,782	0,72	132,71	-33,26	284,74
3	190,325	0,61	115,84	82,58	400,58
4	196,035	0,52	101,11	183,69	501,69
5	201,916	0,44	88,26	271,95	589,95
6	207,974	0,37	77,04	348,99	666,99
7	214,213	0,31	67,25	416,24	734,24
8	220,639	0,27	58,70	474,94	792,94
9	227,259	0,23	51,24	526,17	844,17
10	234,076	0,19	44,72	570,90	888,90

Из таблицы получаем, что мероприятие окупается примерно через 2 года.

Рассчитаем дисконтированный срок окупаемости:

$$T_{\text{ок}} = 2 + (1 - (400,58 - 318) / 115,84) = 2,29 \text{ года}$$

### Чистый дисконтированный доход

Чистый дисконтированный доход, так же можно определить из вышеуказанной таблицы. Получаем что ЧДД = 570,9 тыс.руб.

За период срока службы данное мероприятие (10 лет) полностью окупит капиталовложения и принесет доход более 570,9 тыс. руб.

Данное мероприятие – среднезатратное.

<b>Сводная информация по предлагаемому энергосберегающему мероприятию</b>	
Наименования и стоимость (на период составления отчета) средств для внедрения указанного мероприятия:	Фольгоизол СРФ 0,1/200 150 руб/м <sup>2</sup>
Сведения о грантах и субсидиях на внедрение рекомендуемого энергоресурсосберегающего мероприятия	Выделение грантов и субсидий на внедрение рекомендуемого энергоресурсосберегающего мероприятия не предусмотрено.
Сведения о налоговых льготах после внедрения рекомендуемого энергоресурсосберегающего мероприятия в соответствии с законодательством Российской Федерации о налогах и сборах	Налоговые льготы после внедрения рекомендуемого энергоресурсосберегающего мероприятия не предусмотрены
<b>Объем финансирования</b> рекомендуемого энергоресурсосберегающего мероприятия, в ценах на период составления отчета	318 тыс. рублей.
<b>Годовая экономия</b> используемых энергетических ресурсов в натуральном и (или) стоимостном выражениях, на энергосбережение и повышение энергетической эффективности которых направлено предлагаемое энергоресурсосберегающее мероприятие	<b>В натуральном выражении:</b> 124 Гкал  <b>В стоимостном выражении:</b> 179,4 тыс. руб.
<b>Срок окупаемости</b> рекомендуемого энергоресурсосберегающего мероприятия	1,77 года
Рекомендуемая дата внедрения энергоресурсосберегающего мероприятия	Май 2019 г.
Динамические показатели оценки экономической эффективности рекомендуемого энергоресурсосберегающего мероприятия на весь период внедрения: 1. дисконтированный срок окупаемости, 2. чистая приведенная стоимость, 3. внутренняя норма доходности, 4. ставка дисконтирования, 5. индекс рентабельности или доход на единицу затрат;	1. 2,29 года 2. 570,9 тыс. руб. 3. 0,59 4. 18% 5. 2,8

## **2.1.3 ПОТЕНЦИАЛ ЭКОНОМИИ ВОДЫ**

### **2.1.3.1 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 0,5% от показателя базового года. Потребление воды за базовый год 251,403 тыс.м<sup>3</sup>. Экономия составит:

$$\text{Э} = 251,403 \cdot 0,005 = 1,257 \text{ тыс.м}^3$$

В денежном выражении 27,9 тыс. руб.

Данное мероприятие – беззатратное.

### **2.1.3.2 Установка аэраторов для смесителей и душа.**

Аэратор для смесителя и душа – это небольшое приспособление, закрепляемое на «носике» крана или встраиваемая в линию смесителя и служащее для ограничения потока воды без какого-либо заметного снижения интенсивности струи. При использовании сантехнических устройств без аэраторов, расход воды может достигать цифры – 15 литров в минуту. При использовании аэратора расход снизится до 6-7 литров в минуту. В большинстве случаев аэраторы состоят из трех элементов – корпуса, резиновой прокладки и системы «фильтров». Основная функция аэратора для смесителя — ограничение потока воды. В процессе выбора нового смесителя для ванной комнаты или кухни важно обращать внимание на качество и способ крепления аэратора. В продаже

имеются насадки с внутренней и внешней резьбой. Вода, проходя через несколько сеток устройства, смешивается с воздухом. На выходе получается визуально мягкая, с молочным оттенком (пенная) струя. Благодаря тому, что подмешивание воздуха в аэраторе происходит постоянно, давление в смесителе ощущается неизменным, несмотря на то, что расход воды значительно сокращается.



**Аэратор выполняет следующие функции:**

- снижает расход горячей и холодной воды от 40 до 80%
- улучшает (регулирует) качество струи. Деинсталлировав аэратор и открыв кран можно увидеть, как беспорядочно течет вода, и какие брызги летят во все стороны;
- насыщает воду кислородом и способствует выветриванию хлора; очищает воду от крупных частиц.
- уменьшает уровень шума при работе сантехнических устройств;
- простота обслуживания. Элементарная конструкция позволяет разобраться с тонкостями работы устройства даже домохозяйке;
- выполняет функцию фильтра.
- снижает энергозатраты на нагрев холодной воды (газ либо электроэнергия) для системы ГВС (горячего водоснабжения);
- снижает затраты на водоотведение.

Предлагается установка аэраторов ООО «Новые технологии».

При установке аэраторов достигается экономия от 40% горячей и холодной воды.

Стоимость одного комплекта аэраторов на одну квартиру составляет 1,65 тыс.руб.

В МКД – 1776 квартир. Капиталовложения составят:

$$K = 1776 \cdot 1,65 = 2930,4 \text{ тыс.руб.}$$

Экономия воды составит:  $\mathcal{E} = 251,403 \cdot 0,4 = 100,56$  тыс. куб. м., в денежном выражении: 3090,6 тыс. руб.

Тариф на водоотведение составляет 16,91 руб./куб.м. Соответственно, экономия денежных средств составит:  $\mathcal{E} = 100,56 \cdot 16,91 = 1700,5$  тыс.руб.

Общая экономия денежных средств для ООО «УО «Новгородская» от внедрения мероприятия по установке азраторов в каждой квартире составит: 4791,1 тыс.руб.

Срок окупаемости:

$$T_{ок} = K_{ЭСО} / Э = 2930,4 / 4791,1 = 0,61 \text{ года.}$$

**Дисконтированный срок окупаемости составит:**

Дисконтированный срок окупаемости капиталовложений рассчитывается из ниже приведенной таблицы:

Годы	Денежный поток	Коэффициент дисконтирования	Дисконтированный денежный поток	Нарастающий итог (NPV)	Денежные потоки
0	-2 930,400	1,00	-2 930,40	-2 930,40	
1	4791,1	0,85	4 060,25	1 129,85	4 060,25
2	4 934,833	0,72	3 544,12	4 673,97	7 604,37
3	5 082,878	0,61	3 093,60	7 767,57	10 697,97
4	5 235,364	0,52	2 700,34	10 467,91	13 398,31
5	5 392,425	0,44	2 357,08	12 824,99	15 755,39

Из таблицы получаем, что мероприятие окупится примерно через год. Рассчитаем дисконтированный срок окупаемости:

$$T_{ок} = 1 + (1 - (4060,25 - 2930,4) / 4060,25) = 0,72 \text{ года}$$

#### **Чистый дисконтированный доход**

Чистый дисконтированный доход, так же можно определить из вышеуказанной таблицы. Получаем что ЧДД = 12824,99 тыс.руб.

За период срока службы данное мероприятие (5 лет) полностью окупит капиталовложения и принесет доход более 12824,99 тыс. руб.

Данное мероприятие – среднетратное.

Сводная информация по предлагаемому энергосберегающему мероприятию	
Наименования и стоимость (на период составления отчета) средств для внедрения указанного мероприятия:	Комплект азраторов – 1,65 тыс.руб.
Сведения о грантах и субсидиях на внедрение рекомендуемого энергоресурсосберегающего мероприятия	Выделение грантов и субсидий на внедрение рекомендуемого энергоресурсосберегающего мероприятия не предусмотрено.

Сведения о налоговых льготах после внедрения рекомендуемого энергоресурсосберегающего мероприятия в соответствии с законодательством Российской Федерации о налогах и сборах	Налоговые льготы после внедрения рекомендуемого энергоресурсосберегающего мероприятия не предусмотрены
Объем финансирования рекомендуемого энергоресурсосберегающего мероприятия, в ценах на период составления отчета	2930,4 тыс. рублей
Годовая экономия используемых энергетических ресурсов в натуральном и (или) стоимостном выражениях, на энергосбережение и повышение энергетической эффективности которых направлено предлагаемое энергоресурсосберегающее мероприятие	В натуральном выражении: 100,56 тыс.куб.м. В стоимостном выражении: 4791,1 тыс. руб.
Срок окупаемости рекомендуемого энергоресурсосберегающего мероприятия	0,61 года
Рекомендуемая дата внедрения энергоресурсосберегающего мероприятия	Апрель 2016 г.
Динамические показатели оценки экономической эффективности рекомендуемого энергоресурсосберегающего мероприятия на весь период внедрения: 1) дисконтированный срок окупаемости, 2) чистая приведенная стоимость, 3) внутренняя норма доходности, 4) ставка дисконтирования, 5) индекс рентабельности или доход на единицу затрат;	1) 0,72 года 2) 12824,99 тыс.рублей 3) 1,66 4) 18% 5) 8,1

### 2.1.3.3 Установка общедомовых приборов учета хозяйственно-питьевой воды.

В 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/см<sup>2</sup>) в диапазоне температур от +5 до +50 °С.



Рисунок 2.5 - Прибор учета хозяйственно-питьевой воды ВСХНд-50

Стоимость одного счетчика составляет 6,902 тыс.руб. Ориентировочно требуется установить 12 узлов учета в домах по адресу: ул.Большая Санкт-Петербургская, д.28, к.4; ул.Германа, д.13; ул.Октябрьская, д.8; ул.Большая Санкт-Петербургская, д.24; ул.Большая Санкт-Петербургская, д.18/98; ул.Большая Санкт-Петербургская, д.28; пр.Мира, д.28, к.5; ул.Нехинская, д.28; ул.Зелинского, д.32, к.2; ул.Зелинского, д.34, к.1; ул.Советской Армии, д.36, к.3; ул. 20 Января, д.22.

Капиталовложения составят:

$$K = 12 \cdot 6,902 = 82,8 \text{ тыс.руб.}$$

Экономия возьмем равной 2% от фактического потребления в базовом году, получаем: Э = 5,028 тыс. куб. м., в денежном выражении: 111,4 тыс. руб.

Срок окупаемости:

$$T_{\text{ок}} = K_{\text{ЭСО}} / \text{Э} = 82,8 / 111,4 = 0,74 \text{ года.}$$

### **Дисконтированный срок окупаемости капитальных вложений**

Дисконтированный срок окупаемости капиталовложений рассчитывается из ниже приведенной таблицы:

Годы	Денежный поток	Коэффициент дисконтирования	Дисконтированный денежный поток	Нарастающим итогом (NPV)	Денежные потоки
0	-82,800	1,00	-82,80	-82,80	
1	111,4	0,85	94,41	11,61	94,41
2	114,742	0,72	82,41	94,01	176,81
3	118,184	0,61	71,93	165,94	248,74
4	121,730	0,52	62,79	228,73	311,53
5	125,382	0,44	54,81	283,54	366,34
6	129,143	0,37	47,84	331,37	414,17
7	133,017	0,31	41,76	373,13	455,93
8	137,008	0,27	36,45	409,58	492,38
9	141,118	0,23	31,82	441,40	524,20
10	145,352	0,19	27,77	469,17	551,97

Из таблицы получаем, что мероприятие окупается меньше чем за 1 год. Рассчитаем дисконтированный срок окупаемости:

$$T_{ок} = 0 + (1 - (94,41 - 82,8) / 94,41) = 0,88 \text{ года}$$

#### Чистый дисконтированный доход

Чистый дисконтированный доход, так же можно определить из вышеуказанной таблицы. Получаем что ЧДД = 469,17 тыс.руб.

За период срока службы данное мероприятие (10 лет) полностью окупит капиталовложения и принесет доход более 469,17 тыс. руб.

Данное мероприятие – среднетратное.

Сводная информация по предлагаемому энергосберегающему мероприятию	
Наименования и стоимость (на период составления отчета) средств для внедрения указанного мероприятия:	Прибор учета хозяйственно-питьевой воды ВСХНд-50 – 6,902 тыс.руб.
Сведения о грантах и субсидиях на внедрение рекомендуемого энергоресурсосберегающего мероприятия	Выделение грантов и субсидий на внедрение рекомендуемого энергоресурсосберегающего мероприятия не предусмотрено.
Сведения о налоговых льготах после внедрения рекомендуемого энергоресурсосберегающего мероприятия в соответствии с законодательством Российской Федерации о налогах и сборах	Налоговые льготы после внедрения рекомендуемого энергоресурсосберегающего мероприятия не предусмотрены
Объем финансирования рекомендуемого энергоресурсосберегающего мероприятия, в ценах на период составления отчета	82,8 тыс. рублей

Годовая экономия используемых энергетических ресурсов в натуральном и (или) стоимостном выражениях, на энергосбережение и повышение энергетической эффективности которых направлено предлагаемое энергоресурсосберегающее мероприятие	В натуральном выражении: 5,028 тыс.куб.м В стоимостном выражении: 111,4 тыс. руб.
Срок окупаемости рекомендуемого энергоресурсосберегающего мероприятия	0,74 года
Рекомендуемая дата внедрения энергоресурсосберегающего мероприятия	Июль 2017 г.
Динамические показатели оценки экономической эффективности рекомендуемого энергоресурсосберегающего мероприятия на весь период внедрения: 1) дисконтированный срок окупаемости, 2) чистая приведенная стоимость, 3) внутренняя норма доходности, 4) ставка дисконтирования, 5) индекс рентабельности или доход на единицу затрат;	1) 0,88 года 2) 469,17 тыс.рублей 3) 1,37 4) 18% 5) 6,67

## **2.2 Сведения о влиянии рекомендуемых взаимосвязанных энергоресурсосберегающих мероприятий на качество и эффективность потребления используемых энергетических ресурсов.**

При замене ламп накаливания 40 Вт на светодиодные аналоги, рекомендуется также установить датчики движения, что позволит уменьшить не только мощность светильников, но и время работы светильников, тем самым увеличив имеющуюся экономию электроэнергии до 2-х раз.

## **2.3 Сведения о влиянии рекомендуемых взаимосвязанных энергоресурсосберегающих мероприятий на качество, эффективность и себестоимость (затраты) производства используемых энергетических ресурсов для объекта энергетического обследования, на котором осуществляется производство энергетических ресурсов**

Производство энергетических ресурсов отсутствует.

## **2.4 Сведения о влиянии рекомендуемых взаимосвязанных энергоресурсосберегающих мероприятий на качество, эффективность и**

**себестоимость передачи используемых энергетических ресурсов для объекта энергетического обследования, на котором осуществляется передача энергетических ресурсов;**

Передача энергетических ресурсов отсутствует

**2.5 Сведения о влиянии рекомендуемых взаимосвязанных энергоресурсосберегающих мероприятий на качество, эффективность и себестоимость производства продукции (работ, услуг) для объекта энергетического обследования, на котором осуществляется производство продукции (работ, услуг):**

Внедрение предложенных энергосберегающих мероприятий благоприятно скажется на эффективности и качестве предоставления услуг.

**2.6 Сравнительная оценка объема финансирования, значений годовой экономии используемых энергетических ресурсов в натуральном и (или) стоимостном выражениях, сроков окупаемости и значений динамических показателей экономической эффективности рекомендуемых взаимосвязанных энергоресурсосберегающих мероприятий по отношению к альтернативным взаимосвязанным энергоресурсосберегающим мероприятиям**

В качестве энергосберегающих альтернативных мероприятий по электрической энергии предложены «Замена ламп накаливания на светодиодные лампы с датчиком звука» и «Замена ламп накаливания на компактные люминесцентные лампы». Сравнительная характеристика представлена ниже:

Таблица 2.3

	<b>Замена ламп накаливания на светодиодные лампы с датчиками движения</b>	<b>Замена ламп накаливания на компактные люминесцентные лампы</b>
<b>Затраты на внедрение мероприятий, тыс. руб.</b>	<b>212,6</b>	<b>75</b>
<b>Экономия, тыс.кВт*ч</b>	<b>43,912</b>	<b>36,092</b>
<b>Экономия, тыс. руб.</b>	<b>132,6</b>	<b>109</b>
<b>Срок окупаемости, лет</b>	<b>1,6</b>	<b>0,69</b>

Из сравнительной таблицы видно, что затраты на замену ламп накаливания светодиодными аналогами выше чем на замену лампами КЛЛ, но экономия энергоресурсов и срок службы выше у светодиодных ламп. Мероприятие по замене ламп накаливания на светодиодные лампы с датчиками движения выглядит более предпочтительным.

2.7 План и график внедрения рекомендуемых энергоресурсосберегающих мероприятий представлены в таблице 2.4

Таблица 2.4

№ п/п	Наименование мероприятия	Вид ТЭР	Затраты, тыс.руб	Годовая экономия ТЭР			Средний срок окупаемости, лет	Срок внедрения, квартал, год
				в натуральном выражении	единица измерения	в стоимостном выражении, тыс. руб		
1	Организационные мероприятия для снижения потребления электроэнергии	Электрическая энергия	0	-1,5	тыс.кВт·ч	-4,5	0	4 квартал 2015 г.
2	Замена ламп накаливания на светодиодные лампы с датчиками движения	Электрическая энергия	212,6	-43,912	тыс.кВт·ч	-132,6	1,6	4 квартал 2016 г.
3	Замена ламп ДРЛ 250 Вт на светодиодные аналоги	Электрическая энергия	154,3	-31,624	тыс.кВт·ч	-95,5	1,62	1 квартал 2017 г.
4	Установка узлов учета тепловой энергии	Тепловая энергия	1004	-	-	-	-	3 квартал 2018 г.
5	Установка термостатических вентилей на радиаторы отопления	Тепловая энергия	6362,4	-1185,6	Гкал	-1715,1	3,71	2 квартал 2018 г.
6	Установка теплоотражателей за радиаторами батарей	Тепловая энергия	318	-124	Гкал	-179,4	1,77	2 квартал 2019 г.
7	Организационные мероприятия по сбережению хозяйственно-питьевой воды: разработка памяток, табличек для потребителей	Вода	0	-1,257	тыс.куб.м	-27,9	0	4 квартал 2015 г.

8	Установка аэраторов для смесителей и душа	Вода	2930,4	-100,56	тыс.куб.м	-4791,1	0,61	2 квартал 2016 г.
9	Установка общедомовых приборов учета хозяйственно-питьевой воды	Вода	82,8	-5,028	тыс.куб.м	-111,4	0,74	3 квартал 2017 г.

\*Организационные мероприятия включают в себя проведение агитации жителей домов к сбережению энергоресурсов, проведения собраний на тему энергосбережения и установки приборов учета, разработка табличек, памяток по энергосбережению и т.п.

## **2.8 Оценка внедрения рекомендуемых энергоресурсосберегающих мероприятий на ранее внедренные энергоресурсосберегающие мероприятия и конечные результаты энергосбережения и повышения энергетической эффективности используемых энергетических ресурсов**

Сведения о ранее внедренных энергоресурсосберегающих мероприятиях и конечные результаты энергосбережения отсутствуют.

## **2.9 Оценка возможных негативных эффектов при внедрении рекомендуемых энергоресурсосберегающих мероприятий**

При установке **компактных люминесцентных ламп** могут возникнуть проблемы связанные со следующими факторами:

- отличие срока службы от заявленного;
- компактные люминесцентные лампы обычно имеют очень яркий свет, что может мешать работе при близком расположении к рабочей зоне. Поэтому рекомендуется использовать в осветительных приборах матовые стекла;
- потери мощности в дросселе составляют около 30% от мощности КЛЛ;
- запоздалое включение, то есть при включении КЛЛ она пару секунд как бы «думает», а потом ещё некоторое время «раскаляется, набирая яркость».
- проблема утилизации компактной люминесцентной лампы.

## 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	02063538	2011	10.02.2015	10.02.2016г.				

\*- тепловизионная съемка проводится с наступлением отопительного периода, в случае если данный вид услуги прописан в договоре.