



Общество с ограниченной ответственностью «А7 Инжиниринг»

**СХЕМА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ
СЕЛА УСТЬ-ИЗЕС УСТЬ-ИЗЕССКОГО СЕЛЬСОВЕТА
ВЕНГЕРОВСКОГО РАЙОНА НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ
НА 2015 – 2019 ГГ. И НА ПЕРИОД ДО 2030 Г.**

А7. 037-ПИР.15.ТС

**Книга 2 «Обосновывающие материалы»
Том 1 «Существующее положение»**

**Новосибирск
2015 г.**



Общество с ограниченной ответственностью «А7 Инжиниринг»

УТВЕРЖДАЮ

Глава Усть-Изесского сельсовета
Венгеровского района
Н.Ф. Кузавков

«____» _____ 2015 г.

СОГЛАСОВАНО

Генеральный директор
ООО «А7 Инжиниринг»
А.Ю. Годлевский

«____» _____ 2015 г.

**СХЕМА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ
СЕЛА УСТЬ-ИЗЕС УСТЬ-ИЗЕССКОГО СЕЛЬСОВЕТА
ВЕНГЕРОВСКОГО РАЙОНА НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ
НА 2015 – 2019 ГГ. И НА ПЕРИОД ДО 2030 Г.**

А7. 037-ПИР.15.ТС

Книга 2 «Обосновывающие материалы»

Том 1 «Существующее положение»

Руководитель проекта

А.Ю. Годлевский

Руководитель групп ТС

О.В. Суяркова

Новосибирск

2015 г.

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Руководитель проекта	А.Ю. Годлевский
Администратор проекта	С.Г. Петренко
Руководитель группы ТС	О.В. Суяркова
Инженер-проектировщик систем ТГ и В	Е.Ю. Леонтьева

**СОСТАВ СХЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ
СЕЛА УСТЬ-ИЗЕС УСТЬ-ИЗЕССКОГО СЕЛЬСОВЕТА
ВЕНГЕРОВСКОГО РАЙОНА НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ
НА 2015 – 2019 ГГ. И НА ПЕРИОД ДО 2030 Г.**

- I. Книга 1 «Утверждаемая часть»
 - Том 1 «Пояснительная записка»
- II. Книга 2 «Обосновывающие материалы»
 - Том 1 «Существующее положение»
- III. Книга 2 «Обосновывающие материалы»
 - Том 2 «Электронная модель»
- IV. Книга 2 «Обосновывающие материалы»
 - Том 3 «Перспективные балансы и предложения по модернизации»

СОДЕРЖАНИЕ

	Лист
ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ	6
ВВЕДЕНИЕ	8
1. СУЩЕСТВУЮЩЕЕ ПОЛОЖЕНИЕ В СФЕРЕ ПРОИЗВОДСТВА, ПЕРЕДАЧИ И ПОТРЕБЛЕНИЯ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ	11
1.1 Функциональная структура теплоснабжения	11
1.2 Источники тепловой энергии	13
1.3 Тепловые сети, сооружения на них и тепловые пункты	19
1.4 Зоны действия источников тепловой энергии	27
1.5 Тепловые нагрузки потребителей тепловой энергии, групп потребителей тепловой энергии в зонах действия источников тепловой энергии	27
1.6 Балансы тепловой мощности и тепловой нагрузки в зонах действия источников тепловой энергии	34
1.7 Балансы теплоносителя	36
1.8 Топливные балансы источников тепловой энергии и система обеспечения топливом	38
1.9 Надежность теплоснабжения	39
1.10 Техничко-экономические показатели теплоснабжающих и теплосетевых организаций	44
1.11 Цены (тарифы) в сфере теплоснабжения	45
1.12 Описание существующих технических и технологических проблем в системах теплоснабжения поселения, городского округа	47
2. ПЕРСПЕКТИВНОЕ ПОТРЕБЛЕНИЕ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ НА ЦЕЛИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ	48
2.1 Данные базового уровня потребления тепла на цели теплоснабжения	48
2.2 Прогнозы приростов площади строительных фондов по расчетным элементам территориального деления и по зонам действия источников тепловой энергии с разделением объектов строительства на многоквартирные дома, жилые до- ма, общественные здания и производственные здания промышленных предприятий по этапам – на каждый год первого 5-летнего периода и на последующие	

5-летние периоды	48
2.3 Прогнозы приростов объемов потребления тепловой энергии (мощности) и теплоносителя с разделением по видам теплопотребления в зоне действия каждого из существующих источников тепловой энергии на каждом этапе. Прогнозы приростов объемов потребления тепловой энергии (мощности) и теплоносителя объектами, расположенными в производственных зонах, с учетом возможных изменений производственных зон и их перепрофилирования и приростов объемов потребления тепловой энергии (мощности) производственными объектами. Прогноз перспективного потребления тепловой энергии отдельными категориями потребителей	49
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	50

ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Теплоснабжение – система обеспечения тепловой энергией жилых, общественных и промышленных зданий (сооружений) для обеспечения коммунально-бытовых (отопление, вентиляция, горячее водоснабжение) и технологических нужд потребителей.

Система теплоснабжения – совокупность источников тепловой энергии и теплопотребляющих установок, технологически соединенных тепловыми сетями.

Схема теплоснабжения – документ, содержащий предпроектные материалы по обоснованию эффективного и безопасного функционирования системы теплоснабжения, ее развития с учетом правового регулирования в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности.

Источник тепловой энергии – устройство, предназначенное для производства тепловой энергии.

Базовый режим работы источника тепловой энергии – режим работы источника тепловой энергии, который характеризуется стабильностью функционирования основного оборудования (котлов, турбин) и используется для обеспечения постоянного уровня потребления тепловой энергии, теплоносителя потребителями при максимальной энергетической эффективности функционирования такого источника.

Пиковый режим работы источника тепловой энергии – режим работы источника тепловой энергии с переменной мощностью для обеспечения изменяющегося уровня потребления тепловой энергии, теплоносителя потребителями.

Единая теплоснабжающая организация в системе теплоснабжения (далее – единая теплоснабжающая организация) – теплоснабжающая организация, которая определяется в схеме теплоснабжения федеральным органом исполнительной власти, уполномоченным Правительством Российской Федерации на реализацию государственной политики в сфере теплоснабжения (далее – федеральный орган исполнительной власти, уполномоченный на реализацию государственной политики в сфере теплоснабжения), или органом местного самоуправления на основании критериев и в порядке, которые установлены правилами организации теплоснабжения, утвержденными Правительством Российской Федерации.

Радиус эффективного теплоснабжения – максимальное расстояние от теплопотребляющей установки до ближайшего источника тепловой энергии в системе теплоснабжения, при превышении которого подключение теплопотребляющей установки к данной системе теплоснабжения нецелесообразно по причине увеличения совокупных расходов в системе теплоснабжения.

Тепловая сеть – совокупность устройств (включая центральные тепловые пункты, насос-

ные станции), предназначенных для передачи тепловой энергии, теплоносителя от источников тепловой энергии до теплопотребляющих установок.

Тепловая мощность (далее – мощность) – количество тепловой энергии, которое может быть произведено и (или) передано по тепловым сетям за единицу времени.

Возобновляемые источники энергии – энергия солнца, энергия ветра, энергия вод (в том числе энергия сточных вод), за исключением случаев использования такой энергии на гидроаккумулирующих электроэнергетических станциях, энергия приливов, энергия волн водных объектов, в том числе водоемов, рек, морей, океанов, геотермальная энергия с использованием природных подземных теплоносителей, низкопотенциальная тепловая энергия земли, воздуха, воды с использованием специальных теплоносителей, биомасса, включающая в себя специально выращенные для получения энергии растения, в том числе деревья, а также отходы производства и потребления, за исключением отходов, полученных в процессе использования углеводородного сырья и топлива, биогаз, газ, выделяемый отходами производства и потребления на свалках таких отходов, газ, образующийся на угольных разработках

ВВЕДЕНИЕ

В современных условиях повышение эффективности использования энергетических ресурсов и энергосбережение становится одним из важнейших факторов экономического роста и социального развития России. Это подтверждено вступившим в силу с 23.11.2009 г. Федеральным законом РФ № 261 «Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности».

По данным Министерства энергетики потенциал энергосбережения в России составляет около 400 млн. тонн условного топлива в год, что составляет не менее 40% внутреннего потребления энергии в стране. Одна треть энергосбережения находится в ТЭК, особенно в системах теплоснабжения. Затраты органического топлива на теплоснабжение составляют более 40% от всего используемого в стране, т.е. почти столько же, сколько тратится на все остальные отрасли промышленности, транспорт и т.п. Потребление топлива на нужды теплоснабжения сопоставимо со всем топливным экспортом страны.

Экономию тепловой энергии в сфере теплоснабжения можно достичь как за счет совершенствования источников тепловой энергии, тепловых сетей, теплопотребляющих установок, так и за счет улучшения характеристик отапливаемых объектов, зданий и сооружений.

Проблема обеспечения тепловой энергией городов России, в связи с суровыми климатическими условиями, по своей значимости сравнима с проблемой обеспечения населения продовольствием и является задачей государственной важности.

Работа «Разработка схемы теплоснабжения с выполнением ее электронной модели в административных границах села Усть-Изес Усть-Изевского сельсовета Венгеровского района на период 2015 – 2030 гг.» (далее – Схема теплоснабжения) выполняется в соответствии с техническим заданием во исполнение Федерального закона от 27.07.2010 г. № 190-ФЗ «О теплоснабжении», устанавливающего статус схемы теплоснабжения как документа, содержащего предпроектные материалы по обоснованию эффективного и безопасного функционирования системы теплоснабжения, ее развития с учетом правового регулирования в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности.

Схема теплоснабжения – документ, содержащий материалы по обоснованию эффективного и безопасного функционирования системы теплоснабжения, ее развития с учетом правового регулирования в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности.

Схема разрабатывается на основе анализа фактических тепловых нагрузок потребителей с учетом перспективного развития, оценки состояния существующих источников тепла и тепловых сетей и возможности их дальнейшего использования, рассмотрения вопросов надежности, экономичности системы теплоснабжения. Схема теплоснабжения разрабатывается на 15 лет, в том числе на начальный период в 5 лет и на последующие пятилетние периоды с расчетным

сроком до 2028 года.

Целью разработки схемы теплоснабжения является формирование основных направлений и мероприятий по развитию населенного пункта, обеспечивающих надежное удовлетворение спроса на тепловую энергию (мощность) и теплоноситель наиболее экономичным способом при минимальном воздействии на окружающую среду.

Схема теплоснабжения села Усть-Изес Усть-Изесского сельсовета Венгеровского района Новосибирской области (далее – с. Усть-Изес) на 2015 – 2019 гг. и на период до 2030 г. разработана в соответствии с муниципальным контрактом № 037-ПИР.ТС от 09.09.2015 г., шифр А7.037-ПИР.15.ТС «Выполнение работ по разработке Схем теплоснабжения села Усть-Изес Усть-Изесского сельсовета Венгеровского района Новосибирской области на 2015 – 2019 гг. и на период до 2030 года», заключенного между Администрацией Усть-Изесского сельсовета Венгеровского района и ООО «А7 Инжиниринг».

Основанием для разработки схемы теплоснабжения с. Усть-Изес являются:

- Федеральный закон от 27.07.2010 года № 190-ФЗ «О теплоснабжении»;
- Техническое задание на разработку схемы теплоснабжения Усть-Изесского сельсовета на период 2015-2019 гг. и до 2030 г.

Основными нормативными документами при разработке схемы являются:

- Постановление Правительства РФ от 22.02.2012 г. № 154 «О требованиях к схемам теплоснабжения, порядку их разработки и утверждения»;
- Федеральный закон от 07.12.2011 г. № 416-ФЗ «О водоснабжении и водоотведении»;
- Федеральный закон от 07.12.2011 г. № 417-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в связи с принятием Федерального закона «О водоснабжении и водоотведении»;
- Постановление Правительства РФ от 08.08.2012 г. № 808 «Об организации теплоснабжения в РФ и о внесении изменений в некоторые акты Правительства РФ»;
- Приказ Минэнерго России № 565, Минрегионразвития № 667 от 29.12.2012 г. «Об утверждении методических рекомендаций по разработке схем теплоснабжения»;
- СП 124.13330.2012. «Тепловые сети. Актуализированная редакция СНиП 41-02-2003»;
- СП 41-101-95 «Проектирование тепловых пунктов»;
- Методические основы разработки схем теплоснабжения поселений и промышленных узлов Российской Федерации. РД-10-ВЭП.

В качестве технической базы для разработки схемы теплоснабжения Заказчиком была предоставлена следующая информация:

- Генеральный план Усть-Изесского сельсовет Венгеровского района Новосибирской об-

ласти;

– эксплуатационная документация (утвержденный температурный график источников тепловой энергии, данные по присоединенным тепловым нагрузкам потребителей тепловой энергии и т.п.);

– конструктивные данные по видам прокладки тепловых сетей и их конфигурация;

– данные технологического и коммерческого учета отпуска и потребления тепловой энергии, теплоносителя;

– документы по хозяйственной и финансовой деятельности (действующие нормативы, тарифы и их составляющие, данные потребления ТЭР на собственные нужды и т.с.);

– инвестиционная программа общества с ограниченной ответственностью «Вектор-К» «Развития системы теплоснабжения на 2016-2018 годы».

1. СУЩЕСТВУЮЩЕЕ ПОЛОЖЕНИЕ В СФЕРЕ ПРОИЗВОДСТВА, ПЕРЕДАЧИ И ПОТРЕБЛЕНИЯ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

1.1 Функциональная структура теплоснабжения

В с. Усть-Изес Усть-Изесского сельсовета Венгеровского района теплоснабжение всех потребителей тепловой энергии осуществляется от одной котельной, расположенной на ул. Светлая, 1. Обслуживание котельной и тепловых сетей осуществляет ООО «Вектор-К». Основным видом деятельности предприятия является производство и распределение тепловой энергии.

На рисунке 1.1 представлены зона действия и схема тепловых сетей котельной с. Усть-Изес.

Теплоснабжение объектов, не входящих в зону действия тепловых сетей, осуществляется от индивидуальных источников тепла.

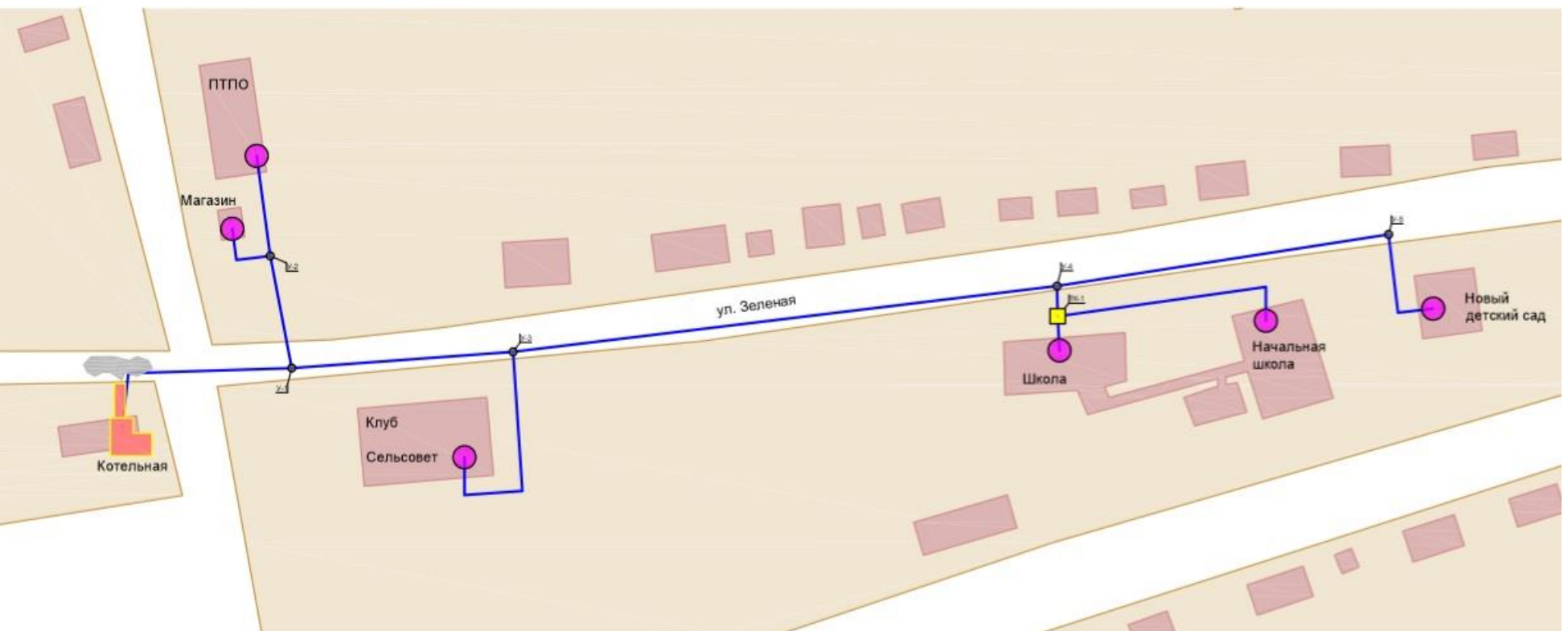


Рисунок 1.1 – Зона действия и схема тепловых сетей котельной с. Усть-Изес

1.2 Источники тепловой энергии

Теплоснабжение потребителей тепловой энергии с. Усть-Изес осуществляется от котельной, расположенной на ул. Светлая, 1. Установленная тепловая мощность котельной – 1,14 Гкал/ч (1,33 МВт).

Котельная предназначена для выработки тепловой энергии на нужды отопления объектов социально-бытового назначения. Котельная введена в эксплуатацию в 1972 г. В котельной отсутствует система автоматики и химводоподготовки, резервный источник питания. Износ оборудования котельной составляет 85%. Основным видом топлива котельной с. Усть-Изес является уголь. Аварийное топливо не предусмотрено.

На рисунке 1.2 представлена котельная с. Усть-Изес.



Рисунок 1.2 – Котельная с. Усть-Изес

В таблице 1.1 приведены данные о котельном оборудовании, установленном на котельной с. Усть-Изес.

Таблица 1.1. Состав котельного оборудования котельной с. Усть-Изес

№ п/п	Марка котла	Количество, шт.	Установленная тепловая мощность, Гкал/ч (МВт)	Располагаемая тепловая Мощность, Гкал/ч (МВт)	Паспортный КПД, %	Фактический КПД, %	Год ввода в эксплуатацию	Техническое состояние
1	КВр-0,4	1	0,34 (0,4)	0,26 (0,3)	81	60	2010	Работа / резерв
2	КВ-0,8-95РСО	1	0,8 (0,93)	0,6 (0,7)	80	60	2004	

Котельное оборудование котельной с. Усть-Изес представлено на рисунке 1.3.



Рисунок 1.3 – Котельное оборудование, установленное на котельной с. Усть-Изес

Давление теплоносителя на выходе из котельной составляет $P_{\text{под}} = 2,5 \text{ кгс/см}^2$ на входе в котельную $P_{\text{обр}} = 1,9 \text{ кгс/см}^2$.

Подпиточные насосы в котельной отсутствуют. Подпитка тепловой сети осуществляется непосредственно из хозяйственно-питьевого водопровода.

В таблице 1.2 представлен перечень сетевых насосов котельной с. Усть-Изес.

Таблица 1.2. Перечень сетевых насосов котельной с. Усть-Изес

№ п/п	Марка сетевого насоса	Количество, шт	Номинальная производительность, м ³ /ч	Номинальный напор, м в.ст.	Мощность двигателя, кВт	Техническое состояние
1	К-100-80-160б	2	90	25	9,5	Работа/Резерв

Сетевые насосы котельной с. Усть-Изес представлены на рисунке 1.4.



Рисунок 1.4 – Сетевые насосы котельной с. Усть-Изес

Котлы оборудованы дутьевыми вентиляторами для подачи воздуха в топку. Дутьевые вентиляторы изображены на рисунке 1.5.

Для отвода дымовых газов установлены дымосос, изображенный на рисунке 1.6, и стальная дымовая труба, представленная на рисунке 1.7.

В таблице 1.3 представлен состав тягодутьевого оборудования котельной с. Усть-Изес.

Таблица 1.3. Состав тягодутьевого оборудования котельной с. Усть-Изес

Наименование (№ котла)	Тип устройства (марка)	Год установки	Кол-во	Техническая характери- стика			Электродвигатель	
				Произво- дитель- ность, м ³ /ч	Напор, Па	Тип	Мощ- ность, кВт	Ско- рость, об/мин
КВр-0,4	Дутьевой вентилятор ВЦ 14-46 №3,15	2010	1	1300 – 3200	300 – 340	–	0,75	1500
КВ-0,8-95PCO	Дутьевой вентилятор ВР 280-46 №2,5	2004	1	2000 – 2600	1700 – 1850	–	2,2	3000
КВр-0,4 КВ-0,8-95PCO	Дымосос Д-3,5	2011	1	3700	630	–	3	1500



Рисунок 1.5 – Дутьевые вентиляторы котельной с. Усть-Изес



Рисунок 1.6 – Дымосос котельной с. Усть-Изес



Рисунок 1.7 – Дымовая труба котельной с. Усть-Изес

Присоединенная тепловая нагрузка по данным на 2015 год составляет 0,3191 Гкал/ч и представлена в таблице 1.4 с разбивкой по видам теплоснабжения.

Таблица 1.4. Присоединенные тепловые нагрузки котельной с. Усть-Изес по состоянию на 2015 год

Вид теплоснабжения	Нагрузка, Гкал/ч
Отопление	0,3191
Вентиляция	—
ГВС	—
Итого:	0,3191

Данные об объеме потребления тепловой энергии представлены в таблице 1.5.

Таблица 1.5. Объем потребления тепловой энергии потребителями от котельной с. Усть-Изес

№ п/п	Установленная мощность, Гкал/ч	Располагаемая мощность, Гкал/ч	Собственные нужды, Гкал/ч	Потери тепловой энергии в тепловых сетях, Гкал/ч	Тепловая мощность нетто, Гкал/ч	Присоединенная тепловая нагрузка, Гкал/ч	Резерв/дефицит тепловой мощности нетто, Гкал/ч
1	1,14	0,86	0,0115	0,0638	0,8485	0,3191	0,4656

Из таблицы 1.4 видно, что на котельной с. Усть-Изес дефицита тепловой мощности не наблюдается.

Мощность источника тепловой энергии нетто – величина равная располагаемой мощности источника тепловой энергии за вычетом тепловой энергии на собственные и хозяйственные нужды и составляет 0,8485 Гкал/ч.

Схема теплоснабжения – двухтрубная, зависимая. На данный момент котельная работает по температурному графику 95/70°C.

Качественное регулирование параметров теплоносителя в зависимости от температуры наружного воздуха производится вручную.

Данные о расходе теплоносителя представлены в таблице 1.6.

Таблица 1.6. Расход теплоносителя котельной с. Усть-Изес

Расход теплоносителя, м ³ /ч			
на нужды отопления	потери в сетях	собственные нужды	всего
12,76	2,55	0,46	15,77

Основные показатели по источнику тепловой энергии сведены в таблицу 1.7.

Таблица 1.7. Основные показатели котельной с. Усть-Изес

Показатели	Значения
Температурный график, t_1/t_2 °С	95/70
Ограничения тепловой мощности	нет данных
Год ввода в эксплуатацию теплофикационного оборудования	2010 г., 2004г.
Год последнего освидетельствования при допуске в эксплуатацию после ремонтов	07.09.2014г.
Способ регулирования отпуска тепловой энергии	качественное
Схема теплоснабжения	зависимая
Способ учета тепловой энергии, отпущенной в тепловые сети	расчетный
Статистика отказов и восстановлений оборудования источников тепловой энергии	нет данных
Предписания надзорных органов по запрещению дальнейшей эксплуатации источника тепловой энергии	нет данных

1.3 Тепловые сети, сооружения на них и тепловые пункты

1.3.1 Структура тепловых сетей

В настоящее время в с. Усть-Изес действуют распределительные тепловые сети от существующего источника тепловой энергии.

Тепловые сети выполнены в двухтрубном исполнении. Теплоноситель – вода с параметрами 95/70 °С. Режим работы котельной – сезонный (отопительный период).

Суммарная протяженность тепловых сетей с. Усть-Изес – 579,55 м (в двухтрубном исполнении).

1.3.2 Схемы тепловых сетей в зонах действия источников тепловой энергии

Схема тепловых сетей котельной с. Усть-Изес наглядно представлена на рисунке 1.1.

1.3.3 Параметры тепловых сетей

Прокладка трубопроводов тепловой сети выполнена в основном наземно, подключение клуба, сельсовета и детского сада выполнено подземным способом. Основная часть тепловых сетей проложена в 1970 г. из стальных трубопроводов. Тепловая изоляция трубопроводов выполнена матами минераловатными. Незначительная часть тепловых сетей проложена в 2013 г.

из полипропиленовых труб.

Доля тепловых сетей нуждающихся в замене составляет около 80 %.

Для восприятия нагрузок трубопровода на всем протяжении тепловой сети необходима установка неподвижных опор. Неподвижные опоры фиксируют трубопровод, делят его на независимые в отношении температурных деформаций участки и воспринимают вертикальные нагрузки и горизонтальные усилия вдоль оси теплопроводов, возникающие от температурных удлинений трубопроводов. В настоящее время неподвижные опоры отсутствуют. Температурные удлинения должны восприниматься компенсаторами и углами поворота трассы.

Тепловые сети с. Усть-Изес представлена на рисунке 1.8.



Рисунок 1.8 –Тепловые сети с. Усть-Изес

Характеристика тепловых сетей с. Усть-Изес в таблице 1.8.

Таблица 1.8. Характеристика тепловых сетей котельной п Усть-Изес

№ п/п	Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Вид прокладки тепловой сети
1	Котельная	У-1	58,7	0,1	Наземная
2	У-1	У-2	29,98	0,04	Наземная
3	У-2	Магазин	17,16	0,04	Наземная
4	У-2	ПТПО	26,48	0,04	Наземная
5	У-1	У-3	58,32	0,1	Наземная
6	У-3	Клуб, сельсовет	61,82	0,069	Подземная бесканальная
7	У-3	У-4	144,04	0,069	Наземная
8	У-4	ТК-1	7,91	0,069	Наземная
9	ТК-1	Школа	8,99	0,069	Наземная
10	ТК-1	Начальная школа	64,15	0,05	Наземная
11	У-4	У-5	75	0,05	Наземная
12	У-5	Детский сад	27	0,05	Подземная канальная
Всего:			579,55		

1.3.4 Типы и количество секционирующей и регулирующей арматуры на тепловых сетях

Запорная и регулирующая арматура тепловых сетей располагается:

- на выходе из источника тепловой энергии;
- на трубопроводах в узлах ответвлений;
- в узлах вводов непосредственно у потребителей.

Основным видом запорной арматуры на тепловых сетях являются вентили и задвижки.

Для защиты тепловых сетей от превышения давления на выходных коллекторах источников установлены предохранительно-сбросные клапаны. Дополнительных сбросных устройств на

теплотрассах не предусмотрено.

В местах подключения абонентов к участкам тепловой сети выполнены тепловые камеры. Размеры камер приняты из условий нормального обслуживания размещаемого в камере оборудования

1.3.5 Графики регулирования отпуска тепла в тепловые сети

Тепловая энергия от котельной с. Усть-Изес отпускается потребителям по температурному графику 95/70 °С. Регулирование отпуска тепловой энергии – качественное, в соответствии с температурой наружного воздуха. Система теплоснабжения котельной – зависимая, двухтрубная.

1.3.6 Фактические температурные режимы отпуска тепла в тепловые сети и их соответствие утвержденным графикам регулирования отпуска тепла в тепловые сети

В процессе эксплуатации в действующей системе централизованного теплоснабжения с. Усть-Изес из-за увеличения шероховатости трубопроводов, недостаточной корректировки расчетной температуры на отопление происходит, как правило, неравномерная подача тепла потребителям, завышение расходов сетевой воды, в связи с большими тепловыми потерями. В дополнение к этому существуют проблемы в системах теплоснабжения:

- разрегулированность режимов теплоснабжения;
- разукomплектованность тепловых узлов;
- ветхие тепловые сети.

Указанные проблемы систем теплоснабжения проявляются, в первую очередь, в разрегулированности всей системы, характеризующейся повышенными расходами теплоносителя. Все это оказывает негативное влияние на всю систему теплоснабжения и на деятельность энергоснабжающей организации.

Фактическая температура теплоносителя в подающем трубопроводе за последний отопительный сезон составляла 95 °С при расчетной температуре наружного воздуха для проектирования систем отопления минус 39 °С.

1.3.7 Гидравлические режимы тепловых сетей и пьезометрические графики

При разработке схемы теплоснабжения с. Усть-Изес был выполнен анализ существующего режима работы тепловых сетей и выполнен гидравлический расчет. Результаты гидравлических расчетов и пьезометрические графики приведены в Томе 2 Книги 2.

1.3.8 Статистика отказов (аварий, инцидентов) и восстановлений (аварийно-восстановительных ремонтов) тепловых сетей

Количество аварий на тепловых сетях составляет 1,06 аварий/км, что составляет 2 аварии за отопительный период.

1.3.9 Процедуры диагностики состояния тепловых сетей и планирование капитальных (текущих) ремонтов

Диагностика состояния тепловых сетей должна производиться на основании гидравлических испытаний тепловых сетей, проводимых ежегодно. По результатам испытаний составляется акт проведения испытаний, в котором фиксируются все обнаруженные при испытаниях дефекты на тепловых сетях.

Планирование текущих и капитальных ремонтов должно производиться исходя из нормативного срока эксплуатации и межремонтного периода объектов системы теплоснабжения, а также на основании выявленных при гидравлических испытаниях дефектов.

1.3.10 Описание периодичности и соответствия техническим регламентам и иным обязательным требованиям процедур летних ремонтов с параметрами и методами испытаний (гидравлических, температурных, на тепловые потери) тепловых сетей

На основании требований Правил технической эксплуатации тепловых энергоустановок, а также в соответствии с планом подготовки к отопительному сезону, теплоснабжающей организацией ежегодно проводятся гидравлические испытания трубопроводов тепловых сетей, находящихся на территории с. Усть-Изес, на плотность и прочность. Выявленные повреждения устраняются к началу отопительного сезона. Температурные испытания и испытания на тепловые потери не проводятся.

1.3.11 Нормативы тепловых потерь и потерь теплоносителя, включаемые в расчет отпущенного тепла

Сведения об утвержденных нормативах технологических потерь тепловой энергии в тепловых сетях отсутствуют. В расчет были приняты фактические потери в тепловых сетях.

1.3.12 Оценка тепловых потерь в тепловых сетях за последние 3 года при отсутствии приборов учета тепловой энергии

Фактические потери в тепловых сетях, согласно предоставленным данным для котельной с. Усть-Изес – 20 % от количества тепловой нагрузки на отопление, равные 0,0638 Гкал/ч или 171,81 Гкал/год.

1.3.13 Предписания надзорных органов по запрещению дальнейшей эксплуатации участков тепловой сети и результаты их исполнения

Предписания надзорных органов по запрещению дальнейшей эксплуатации участков тепловых сетей с. Усть-Изес отсутствуют.

1.3.14 Типы присоединений теплопотребляющих установок потребителей к тепловым сетям с выделением наиболее распространенных, определяющих выбор и обоснование графика регулирования отпуска тепловой энергии потребителям

На территории с. Усть-Изес схемой присоединения является зависимое присоединение, т.е. непосредственное присоединением абонентских вводов потребителей к тепловой сети.

1.3.15 Коммерческий приборный учет тепловой энергии, отпущенной из тепловых сетей потребителям и планы по установке приборов учета тепловой энергии и теплоносителя

Коммерческими приборами учета тепловой энергии котельная с. Усть-Изес не оборудована.

В таблице 1.9 представлен перечень потребителей, по которым ведется коммерческий учет тепловой энергии, отпущенной из тепловых сетей.

Таблица 1.9. Данные по приборам учета тепловой энергии потребителей

№ п/п	Потребитель	Тип прибора учета	Год установки
1	Детский сад	Данные не предоставлены	Данные не предоставлены
2	Магазин ИП Кругляков	Данные не предоставлены	Данные не предоставлены

Согласно пунктам 4, 5 статьи 13 Федерального закона от 23.11.2009 г. № 261-ФЗ (в редакции от 28.12.2013 г.):

– «До 1 января 2011 года собственники зданий, строений, сооружений и иных объектов, которые введены в эксплуатацию на день вступления в силу настоящего Федерального закона и при эксплуатации которых используются энергетические ресурсы (в том числе временных объектов), обязаны завершить оснащение таких объектов приборами учета используемых воды, природного газа, тепловой энергии, электрической энергии, а также ввод установленных приборов учета в эксплуатацию» – п. 4;

– «До 1 июля 2012 года собственники жилых домов, собственники помещений в многоквартирных домах, введенных в эксплуатацию на день вступления в силу настоящего Федерального закона, обязаны обеспечить оснащение таких домов приборами учета используемых

воды, тепловой энергии, электрической энергии, а также ввод установленных приборов учета в эксплуатацию. При этом многоквартирные дома в указанный срок должны быть оснащены коллективными (общедомовыми) приборами учета используемых воды, тепловой энергии, электрической энергии, а также индивидуальными и общими (для коммунальной квартиры) приборами учета используемых воды, электрической энергии» – п. 5.

С момента принятия закона не допускается ввод в эксплуатацию зданий, строений, сооружений без оснащения их приборами учета тепловой энергии. Требования настоящей статьи в части организации учета используемых энергетических ресурсов не распространяются на ветхие, аварийные объекты, объекты, подлежащие сносу или капитальному ремонту до 1 января 2013 года, а также объекты, мощность потребления электрической энергии которых составляет менее чем пять киловатт (в отношении организации учета используемой электрической энергии) или максимальный объем потребления тепловой энергии которых составляет менее чем две десятых гигакалории в час (в отношении организации учета используемой тепловой энергии).

В настоящее время оснащенность потребителей с. Усть-Изес приборами учета тепловой энергии составляет не более 33%.

1.3.16 Работа диспетчерской службы. Средства автоматизации, телемеханизации и связи

Диспетчеризация тепловых сетей отсутствует. Обслуживающий персонал оснащен мобильной связью. Регулирующие и запорные задвижки в тепловых камерах не имеют средств телемеханизации.

1.3.17 Уровень автоматизации и обслуживания центральных тепловых пунктов, насосных станций

Согласно сведениям, полученным в ходе сбора исходных данных, в настоящее время центральные тепловые пункты и насосные станции на тепловых сетях теплоснабжающей организации отсутствуют.

1.3.18 Перечень выявленных бесхозяйных тепловых сетей и обоснование выбора организации, уполномоченной на их эксплуатацию

Согласно сведениям, полученным в ходе сбора исходных данных, в настоящее время бесхозяйные тепловые сети в с. Усть-Изес отсутствуют.

1.4 Зоны действия источников тепловой энергии

Зона действия источника тепловой энергии с. Усть-Изес и схема присоединенных к нему тепловых сетей представлена на рисунке 1.1.

1.5 Тепловые нагрузки потребителей тепловой энергии, групп потребителей тепловой энергии в зонах действия источников тепловой энергии

1.5.1 Значения потребления тепловой энергии при расчетных температурах наружного воздуха

В таблице 1.10 приведены тепловые нагрузки потребителей тепловой энергии на территории с. Усть-Изес. Расчетная температура наружного воздуха для проектирования отопления составляет минус 39 °С.

Таблица 1.10. Сводная информация тепловых нагрузок котельной с. Усть-Изес

№ п/п	Адрес узла ввода	Наименование узла	Расчетная нагрузка на отопление, Гкал/ч
1	ул. Светлая, 2а	Магазин	0,0021
2	ул. Светлая, 2	ПТПО	0,014
3	ул. Ленина, 70	Клуб, сельсовет	0,125
4	ул. Ленина, 74	Школа	0,1
5	ул. Ленина, 76	Начальная школа	0,064
6	ул. Ленина, 76а	Детский сад	0,014
Итого:			0,3191

На рисунке 1.9 представлено потребление тепловой энергии по группам потребителей.



Рисунок 1.9 – Потребление тепловой энергии с. Усть-Изес
с разбивкой по группам потребителей

1.5.2 Случаи применения отопления жилых помещений в многоквартирных домах с использованием индивидуальных квартирных источников тепловой энергии

Применение поквартирного отопления на территории с. Усть-Изес отсутствует.

В редакции от 03.02.2014г. Федерального закона от 27.07.2010 г. № 190-ФЗ «О теплоснабжении» в п.15 ст. 14 указано: «Запрещается переход на отопление жилых помещений в многоквартирных домах с использованием индивидуальных квартирных источников тепловой энергии, перечень которых определяется правилами подключения (технологического присоединения) к системам теплоснабжения, утвержденными Правительством Российской Федерации, при наличии осуществленного в надлежащем порядке подключения (технологического присоединения) к системам теплоснабжения многоквартирных домов, за исключением случаев, определенных схемой теплоснабжения».

Согласно п.44 постановления Правительства РФ от 16.04.2012 г. № 307 «О порядке подключения к системам теплоснабжения и о внесении изменений в некоторые акты Правительства РФ»:

«В перечень индивидуальных квартирных источников тепловой энергии, которые запрещается использовать для отопления жилых помещений в многоквартирных домах при наличии осуществленного в надлежащем порядке подключения к системам теплоснабжения, за исключением случаев, определенных схемой теплоснабжения, входят источники тепловой энергии, работающие на природном газе, не отвечающие следующим требованиям:

- наличие закрытой (герметичной) камеры сгорания;
- наличие автоматики безопасности, обеспечивающей прекращение подачи топлива при прекращении подачи электрической энергии, при неисправности цепей защиты, при погасании пламени горелки, при падении давления теплоносителя ниже предельно допустимого значения, при достижении предельно допустимой температуры теплоносителя, а также при нарушении дымоудаления;
- температура теплоносителя – до 95 градусов Цельсия;
- давление теплоносителя – до 1 МПа».

Перевод многоквартирных жилых домов на использование поквартирных источников не планируется.

1.5.3 Существующие нормативы потребления тепловой энергии для населения на отопление и горячее водоснабжение

На рисунках 1.10 –1.13 соответственно представлены Приказ Департамента по тарифам Новосибирской области от 16.08.2012 г. № 171-ТЭ «Об утверждении нормативов потребления коммунальной услуги по отоплению на территории Новосибирской области» и Приказы Департамента по тарифам Новосибирской области «О внесении изменений в приказ департамента по тарифам Новосибирской области от 16.08.2012 г. № 171-ТЭ» от 28.05.2013 г. № 67-ТЭ, от 26.11.2013 №284-ТЭ, от 20.01.2015 №10-ТЭ, отражающие существующие нормативы потребления тепловой энергии для населения на отопление и горячее водоснабжение.

ДЕПАРТАМЕНТ ПО ТАРИФАМ НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ**ПРИКАЗ****от 16 августа 2012 г. № 171-ТЭ****ОБ УТВЕРЖДЕНИИ НОРМАТИВОВ ПОТРЕБЛЕНИЯ КОММУНАЛЬНОЙ
УСЛУГИ ПО ОТОПЛЕНИЮ НА ТЕРРИТОРИИ НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ**

*(в ред. приказов департамента по тарифам Новосибирской области
от 25.12.2012 № 833-ТЭ, от 28.05.2013 № 67-ТЭ, от 26.11.2013 № 284-ТЭ)*

В соответствии со статьей 157 Жилищного кодекса Российской Федерации, постановлением Правительства Российской Федерации от 23.05.2006 № 306 "Об утверждении Правил установления и определения нормативов потребления коммунальных услуг", пунктом 5 постановления Правительства Российской Федерации от 06.05.2011 № 354 "О предоставлении коммунальных услуг собственникам и пользователям помещений в многоквартирных домах и жилых домов", постановлением Губернатора Новосибирской области от 18.10.2010 № 326 "О департаменте по тарифам Новосибирской области" и решением правления департамента по тарифам Новосибирской области (протокол заседания правления от 16.08.2012 № 32) департамент по тарифам Новосибирской области приказывает:

1. Утвердить нормативы потребления коммунальной услуги по отоплению в жилых и нежилых помещениях на территории Новосибирской области с применением расчетного метода согласно приложениям № 1 и № 2.

(в ред. приказа департамента по тарифам Новосибирской области от 28.05.2013 № 67-ТЭ)

2. Утвердить норматив потребления коммунальной услуги по отоплению при использовании земельного участка и надворных построек на территории Новосибирской области с применением расчетного метода в размере 0,0226 Гкал в месяц на 1 кв. метр отапливаемых надворных построек, расположенных на земельных участках.

(в ред. приказа департамента по тарифам Новосибирской области от 28.05.2013 № 67-ТЭ)

3. Нормативы, утвержденные настоящим приказом, вводятся в действие с 1 января 2015 года и применяются для расчета платы за коммунальную услугу по отоплению в соответствии с Правилами предоставления коммунальных услуг собственникам и пользователям помещений в многоквартирных домах и жилых домов, утвержденными постановлением Правительства РФ от 06.05.2011 № 354.

(в ред. приказов департамента по тарифам Новосибирской области от 25.12.2012 № 833-ТЭ, от 26.11.2013 № 284-ТЭ)

4. Рекомендовать органам местного самоуправления Новосибирской области отменить с 1 января 2015 года принятые ими нормативные правовые акты, которыми утверждены нормативы потребления коммунальной услуги по отоплению.

(в ред. приказов департамента по тарифам Новосибирской области от 25.12.2012 № 833-ТЭ, от 26.11.2013 № 284-ТЭ)

Руководитель департамента
Н.Н.ЖУДИКОВА

Рисунок 1.10 – Приказ от 16.08.2012 г. № 171-ТЭ

**ДЕПАРТАМЕНТ ПО ТАРИФАМ НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ****ПРИКАЗ**

28 мая 2013 года

№ 67-ТЭ

г. Новосибирск

О внесении изменений в приказ департамента по тарифам Новосибирской области от 16.08.2012 № 171-ТЭ

Во исполнение пункта 2 постановления Правительства Российской Федерации от 16.04.2013 № 344 «О внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации по вопросам предоставления коммунальных услуг», в соответствии с постановлением Правительства Новосибирской области от 25.02.2013 № 74-п «О департаменте по тарифам Новосибирской области», решением правления департамента по тарифам Новосибирской области (протокол заседания правления от 28.05.2013 № 22) департамент по тарифам Новосибирской области **п р и к а з ы в а е т**:

1. Внести в приказ департамента по тарифам Новосибирской области от 16.08.2012 № 171-ТЭ «Об утверждении нормативов потребления коммунальной услуги по отоплению на территории Новосибирской области» следующие изменения:

1) в пункте 1 слова «жилых помещениях и на общедомовые нужды» заменить словами «жилых и нежилых помещениях»;

2) в пункте 2 слова «в размере 0,0254» заменить словами «в размере 0,0226»;

3) приложение № 1 изложить в редакции согласно приложению № 1;

4) приложение № 2 изложить в редакции согласно приложению № 2.

2. Настоящий приказ вступает в силу с 1 января 2014 года.

Руководитель департамента

Н.Н. Жудикова

Рисунок 1.11 – Приказ от 28.05.2013 г. № 67-ТЭ

**ДЕПАРТАМЕНТ ПО ТАРИФАМ НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ****ПРИКАЗ**

26 ноября 2013 года

№ 284-ТЭ

г. Новосибирск

**О внесении изменений в приказ департамента по тарифам
Новосибирской области от 16.08.2012 № 171-ТЭ**

В соответствии с постановлением Правительства Новосибирской области от 22.11.2013 № 509-п «О признании утратившим силу постановления Правительства Новосибирской области от 25.12.2012 № 600-п и внесении изменений в постановление Правительства Новосибирской области от 28.06.2013 № 282-п» и решением правления департамента по тарифам Новосибирской области (протокол заседания правления от 26.11.2013 № 69)

департамент по тарифам Новосибирской области **п р и к а з ы в а е т**:

Внести в приказ департамента по тарифам Новосибирской области от 16.08.2012 № 171-ТЭ «Об утверждении нормативов потребления коммунальной услуги по отоплению на территории Новосибирской области» (с учётом изменений, внесенных приказами департамента по тарифам Новосибирской области от 25.12.2012 № 833-ТЭ, от 28.05.2013 № 67-ТЭ) следующие изменения:

в пунктах 3 и 4 слова «с 1 января 2014 года» заменить словами «с 1 января 2015 года».

Руководитель департамента



Н.Н. Жудикова

Рисунок 1.12 – Приказ от 26.11.2013 г. № 284-ТЭ

**ДЕПАРТАМЕНТ ПО ТАРИФАМ НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ****ПРИКАЗ**

20 января 2015 года

№ 10-ТЭ

г. Новосибирск

**О внесении изменений в приказ департамента по тарифам
Новосибирской области от 16.08.2012 № 171-ТЭ**

В соответствии с постановлением Правительства Новосибирской области от 20.01.2015 № 17-п «О внесении изменений в постановление Правительства Новосибирской области от 10.09.2012 № 419-п и признании утратившими силу постановления Правительства Новосибирской области от 28.06.2013 № 282-п и пункта 2 постановления Правительства Новосибирской области от 22.11.2013 № 509-п» и решением правления департамента по тарифам Новосибирской области (протокол заседания правления от 20.01.2015 № 2)

департамент по тарифам Новосибирской области **п р и к а з ы в а е т:**

Внести в приказ департамента по тарифам Новосибирской области от 16.08.2012 № 171-ТЭ «Об утверждении нормативов потребления коммунальной услуги по отоплению на территории Новосибирской области» (с учётом изменений, внесенных приказами департамента по тарифам Новосибирской области от 25.12.2012 № 833-ТЭ, от 28.05.2013 № 67-ТЭ, от 26.11.2013 № 284-ТЭ) следующие изменения:

в пунктах 3 и 4 слова «с 1 января 2015 года» заменить словами «с 1 июля 2016 года».

И.о. руководителя департамента



Е.Г. Марунченко

Рисунок 1.13 – Приказ от 20.01.2015 г. № 10-ТЭ

1.6 Балансы тепловой мощности и тепловой нагрузки в зонах действия источников тепловой энергии

1.6.1 Баланс установленной, располагаемой тепловой мощности и тепловой мощности нетто, потери тепловой мощности в тепловых сетях и присоединенной тепловой нагрузки. Резерв и дефицит тепловой мощности

Постановление Правительства РФ от 22.02.2012 г. № 154 «О требованиях к схемам теплоснабжения, порядку их разработки и утверждения» вводит следующие понятия:

– установленная мощность источника тепловой энергии – сумма номинальных тепловых мощностей всего принятого по акту ввода в эксплуатацию оборудования, предназначенного для отпуска тепловой энергии потребителям, на собственные и хозяйственные нужды;

– располагаемая мощность источника тепловой энергии – величина, равная установленной мощности источника тепловой энергии за вычетом объемов мощности, не реализуемой по техническим причинам, в том числе по причине снижения тепловой мощности оборудования в результате эксплуатации на продленном техническом ресурсе (снижение параметров пара перед турбиной, отсутствие рециркуляции в пиковых водогрейных котлоагрегатах и др.);

– мощность источника тепловой энергии нетто – величина, равная располагаемой мощности источника тепловой энергии за вычетом тепловой нагрузки на собственные и хозяйственные нужды.

В ходе проведения работ по сбору и анализу исходных данных для разработки схемы теплоснабжения с. Усть-Изес были сформированы балансы установленной, располагаемой тепловой мощности, тепловой мощности нетто, потерь тепловой мощности в тепловых сетях и присоединенной тепловой нагрузки.

Баланс тепловой мощности подразумевает соответствие подключенной тепловой нагрузки и тепловой мощности источников. Тепловая нагрузка потребителей рассчитывается как необходимое количество тепловой энергии на поддержание нормативной температуры воздуха в помещениях потребителя при расчетной температуре наружного воздуха для проектирования систем отопления, вентиляции. Для данного региона расчетная температура наружного воздуха составляет минус 39 °С.

На основании предоставленных данных о присоединенных тепловых нагрузках, установленных мощностях и собственных нуждах котельных, был составлен баланс тепловой мощности и нагрузки котельной с. Усть-Изес, приведенный в таблице 1.11.

Таблица 1.11. Баланс тепловой мощности и нагрузки котельной с. Усть-Изес

Наименование источника	Установленная мощность, Гкал/ч	Располагаемая мощность, Гкал/ч	Собственные нужды, Гкал/ч	Потери тепловой энергии в тепловых сетях, Гкал/ч	Тепловая мощность нетто, Гкал/ч	Присоединенная тепловая нагрузка, Гкал/ч	Количество выработанного тепла, Гкал/ч	Резерв/дефицит тепловой мощности нетто, Гкал/ч
Котельная с. Усть-Изес	1,14	0,86	0,0115	0,0638	0,8485	0,3191	0,3944	0,4656

Из таблицы 1.10 видно, что на котельной с. Усть-Изес дефицита тепловой мощности не наблюдается.

1.6.2 Гидравлические режимы, обеспечивающие передачу тепловой энергии от источника до самого удаленного потребителя и характеризующие существующие возможности (резервы и дефициты по пропускной способности) передачи тепловой энергии от источника к потребителю

В настоящее время система теплоснабжения с. Усть-Изес имеет устойчивый гидравлический режим.

В целом, резервы по пропускной способности трубопроводов тепловых сетей достаточны для удовлетворения текущих потребностей села.

1.6.3 Причины возникновения дефицитов тепловой мощности и последствий влияния дефицитов на качество теплоснабжения

Дефицит тепловой мощности на источнике с. Усть-Изес не выявлен.

1.6.4 Резервы тепловой мощности нетто источников тепловой энергии и возможности расширения технологических зон действия источников с резервами тепловой мощности нетто в зоны действия с дефицитом тепловой мощности

Резервы тепловой мощности для котельной с. Усть-Изес представлены в таблице 1.12.

Таблица 1.12. Резервы тепловой мощности котельной с. Усть-Изес

Наименование источника	Тепловая мощность нетто, Гкал/ч	Резерв/дефицит тепловой мощности нетто, Гкал/ч	Резерв/дефицит тепловой мощности нетто, %
Котельная с. Усть-Изес	0,8485	0,4656	54,14

1.7 Балансы теплоносителя

Расчет расхода воды рассчитывается, согласно п. 6.16 СП 124.13330.2012 «Тепловые сети. Актуализированная редакция СНиП 41-02-2003».

Установка для подпитки системы теплоснабжения на теплоисточнике должна обеспечивать подачу в тепловую сеть в рабочем режиме воду соответствующего качества и аварийную подпитку водой из систем хозяйственно-питьевого или производственного водопроводов.

Расход подпиточной воды в рабочем режиме должен компенсировать расчетные (нормируемые) потери сетевой воды в системе теплоснабжения.

Расчетные (нормируемые) потери сетевой воды в системе теплоснабжения включают расчетные технологические потери (затраты) сетевой воды и потери сетевой воды с нормативной утечкой из тепловой сети и систем теплопотребления.

Среднегодовая утечка теплоносителя ($\text{м}^3/\text{ч}$) из водяных тепловых сетей должна быть не более 0,25 % среднегодового объема воды в тепловой сети и присоединенных системах теплоснабжения независимо от схемы присоединения (за исключением систем горячего водоснабжения, присоединенных через водоподогреватели).

Технологические потери теплоносителя включают количество воды на наполнение трубопроводов и систем теплопотребления при их плановом ремонте и подключении новых участков сети и потребителей, промывку, дезинфекцию, проведение регламентных испытаний трубопроводов и оборудования тепловых сетей.

Для компенсации этих расчетных технологических потерь (затрат) сетевой воды, необходима дополнительная производительность водоподготовительной установки и соответствующего оборудования (свыше 0,25% от объема теплосети), которая зависит от интенсивности заполнения трубопроводов. Во избежание гидравлических ударов и лучшего удаления воздуха из трубопроводов максимальный часовой расход воды (G) при заполнении трубопроводов тепловой сети с условным диаметром (D_y) не должен превышать значений, приведенных в таблице 1.13. При этом скорость заполнения тепловой сети должна быть увязана с производительностью источника подпитки и может быть меньше указанных в таблице расходов.

Таблица 1.13. Максимальный часовой расход воды при заполнении трубопроводов тепловой сети

Dy, мм	G _М , м ³ /ч
100	10
150	15
250	25
300	35

В результате для закрытых систем теплоснабжения максимальный часовой расход подпиточной воды (G, м³/ч) составляет:

$$G = 0,0025 V_{TC} + G_M,$$

где G_М – расход воды на заполнение наибольшего по диаметру секционированного участка тепловой сети, принимаемый по таблице 1.11;

V_{ТС} – объем воды в системах теплоснабжения, м³. При отсутствии данных по фактическим объемам воды, допускается принимать его равным 65 м³ на 1 МВт расчетной тепловой нагрузки при закрытой системе теплоснабжения, 70 м³ на 1 МВт при открытой системе и 30 м³ на 1 МВт средней нагрузки для отдельных сетей горячего водоснабжения.

Объем воды в системах теплоснабжения при отсутствии сетей на горячее водоснабжение составит:

$$V_{TC} = 1,163 \cdot Q_0 \cdot 30,$$

где Q₀ – расчетная нагрузка на систему отопления, Гкал/ч

$$V_{TC} = 1,163 \cdot 0,3191 \cdot 30 = 11,1 \text{ м}^3.$$

Результаты расчетов водопотребления по котельной приведены в таблице 1.14.

Таблица 1.14. Результаты расчетов водопотребления по котельной с. Усть-Изес

Наименование котельной	Заполнение тепловых сетей и систем теплоснабжения, м ³	Подпитка тепловой сети, м ³ /ч	Нормативное значение годовых потерь теплоносителя на утечки, м ³ /год
Котельная с. Усть-Изес	10	0,028	153,89

1.8 Топливные балансы источников тепловой энергии и система обеспечения топливом

В качестве основного топлива принят уголь марок ДГ. Аварийное топливо на котельной отсутствует.

В таблице 1.15 приведена характеристика основного вида топлива, используемого для выработки тепловой энергии котельной с. Усть-Изес.

Таблица 1.15. Характеристика основного вида топлива, используемого на котельной с. Усть-Изес

№ п/п	Источник тепловой энергии	Вид топлива	Место поставки	Низшая теплота сгорания, ккал/кг
1	Котельная с. Усть-Изес	Уголь марок ДГ	ООО «Новосибирская Топливная Корпорация» «Чановский райтоп»	5300

В таблице 1.16 представлена сводная информация по существующему виду основного и аварийного топлива, а также удельный расход основного топлива на покрытие тепловой нагрузки.

Таблица 1.16. Сводная информация по используемому топливу на источнике тепловой энергии с. Усть-Изес

№ п/п	Источник тепловой энергии	Вид основного топлива	Удельный расход топлива на выработку тепловой энергии, (кг/Гкал)	Аварийное топливо
1	Котельная с. Усть-Изес	Уголь марок ДГ	314,5	—

Вид топлива, на котором должна работать котельная, его классификация (основное, при необходимости аварийное) определяется по согласованию с региональными уполномоченными органами власти в задании на проектирование с учетом категории котельной. Количество и способ доставки согласовывается с топливоснабжающими организациями.

Аварийное топливо на котельной отсутствует.

Количество суток, на которые рассчитывается ННЗТ, определяется фактическим временем, необходимым для доставки топлива от поставщика или базовых складов, и временем, необходимым на погрузо-разгрузочные работы.

Каменный уголь доставляется на котельную с. Усть-Изес автомобильным транспортом. Согласно п.13.12 СП 89.13330.2012: «Вместимость склада топлива следует принимать при доставке автотранспортом не менее 7-суточного запаса».

1.9 Надежность теплоснабжения

При выполнении настоящего подраздела схемы теплоснабжения за основу были приняты требования СП 124.13330.2012.

Под надежностью работы тепловых сетей понимают ее способность транспортировать и распределять потребителям теплоноситель в необходимых количествах с соблюдением заданных параметров при нормальных условиях эксплуатации.

Главное свойство отказов заключается в том, что они представляют собой случайные и редкие события. Эти свойства характеризуют не только отказы, связанные с нарушением прочности, но и все отказы.

Одной из важнейших характеристик надежности элементов является интенсивность отказов λ , которую можно определить как вероятность того, что элемент, проработавший безотказно время t , откажет в последующий момент dt в отказном состоянии.

При $\lambda = \text{const}$ вероятность безотказной работы элемента системы за время t определяется как:

$$\lambda dt = \frac{dP(t)}{P(t)},$$

где λdt – вероятность отказа элемента за бесконечно малое время.

Отсюда вероятность безотказной работы за время t равна:

$$P(t) = e^{-\lambda t},$$

где $P(t)$ – вероятность безотказной работы элемента за время t ;

λt – интенсивность отказа элемента.

Таким образом, можно считать, что функция надежности элементов системы теплоснабжения подчиняется экспоненциальному закону.

Вероятность же отказа элемента за время t будет иметь вид:

$$F(t) = 1 - e^{-\lambda t}$$

А плотность вероятности отказов:

$$F'(t) = f(t) = \lambda e^{-\lambda t}$$

Из теории вероятностей известно, что вероятность совместного появления двух событий или вероятность их произведения равна произведению вероятности одного из них на условную вероятность другого при условии, что первое событие произошло. Таким образом, вероятность появления двух и более отказов на тепловых сетях одновременно ничтожно мала и не учитывается в данной работе.

Существует две характерные структуры системы транспорта теплоносителя: последовательная и параллельная. В случае с системами теплоснабжения в с. Усть-Изес имеет место явно выраженная последовательная структура. С позиции надежности такие системы характеризуются в первую очередь тем, что отказ одного элемента приводит к отказу системы в целом и для безотказной работы за время t необходимо, чтобы в течение этого времени безотказно работал каждый элемент, что, безусловно, увеличивает вероятность отказа системы. Учитывая то, что элементы независимы в смысле надежности, вероятность безотказной работы системы будет равна произведению вероятностей безотказной работы каждого ее элемента:

$$P(t) = P_1(t) * P_2(t) * ... * P_n(t),$$

где $P_i(t)$ – вероятности безотказной работы каждого элемента.

Тогда для системы, имеющей последовательную структуру, справедливо будет следующее выражение:

$$P(t) = e^{-\sum_1^n \lambda_n t},$$

где λ_n – поток отказов для каждого элемента за период времени t .

Отказы в системе тепловых сетей, приводящие к отключению потребителей рассматриваются и оцениваются с учетом повторяемости температур наружного воздуха. При отключении здания от системы централизованного теплоснабжения прекращается подача теплоносителя в систему отопления и начинается снижение температур воздуха в помещениях. Однако, учитывая значительную теплоаккумулирующую способность зданий и внутренние тепловыделения, температура внутри помещений будет снижаться постепенно.

В зависимости от доли тепловыделений от общей нагрузки отопления критическое время снижения температуры воздуха в помещении до 12°C меняется от 5,83 часа до более чем 50 часов.

Вероятность отключения теплоснабжения в период температур наружного воздуха, близких к расчетной температуре систем отопления, равно как и для любого другого значения, будет представлять собой произведение двух вероятностей:

– вероятность отключения здания от системы теплоснабжения;
– вероятность попадания этого события в период стояния низких температур наружного воздуха.

Учитывая малую вероятность такого события и теплоаккумулирующую способность здания, устанавливается минимальное время допустимого перерыва в теплоснабжении, при котором температура в помещении не снизится ниже принятой в СП 124.13330.2012 «Тепловые сети» температуры 12 °С. В таком случае при инцидентах на тепловых сетях потребитель не будет находиться в отказном состоянии.

Нормированное допустимое время отключения потребителей от источника тепла по условиям снижения внутренней температуры воздуха в зданиях не ниже 12 °С, без учета внутренних тепловыделений рассчитывается по формуле:

$$\tau_{\text{н}}^{\text{норм}} = -\beta \ln \frac{12 - t_{\text{н.о.}}^{\text{р}}}{20 - t_{\text{н.о.}}^{\text{р}}}$$

где β – коэффициент тепловой аккумуляции зданий, равный 40 часам;
20 – начальная температура внутреннего воздуха в отапливаемых помещениях, °С;
12 – конечная температура внутреннего воздуха в отключаемых помещениях, °С;
 $t_{\text{н.о.}}^{\text{р}}$ – расчетная температура наружного воздуха, принимается равной минус 39 °С;

$$\tau_{\text{н}}^{\text{норм}} = -40 \ln \frac{12 - (-39)}{20 - (-39)} = 5,83 \text{ часа}$$

Для обеспечения внутренних температур воздуха в жилых зданиях не ниже 12 °С, необходимо чтобы нормированное время отключения было не больше нормированного времени восстановления, которое определяется диаметром аварийного участка сети и составом аварийно-восстановительной бригады.

Для расчета максимального диаметра трубопровода, время восстановления которого не превышало бы допустимое время остывания помещений до температуры 12 °С, использована методика, предложенная профессором Соколовым Е.Я. для расчета времени восстановления поврежденного участка трубопровода:

$$\tau_{\text{в}}^{\text{норм}} = 1,82 + 24,3 * d,$$

где d – внутренний диаметр участка, м.

$$d = \frac{5,83 - 1,82}{24,3} = 0,165 \text{ м} = 165 \text{ мм.}$$

Далее для определения вероятности отказа находится такой интервал повторяемости наружных температур, при которых время восстановления элемента сети с показателем безотказной работы ниже нормативного будет больше, чем время остывания внутреннего воздуха до температуры 12°C.

Результаты расчета времени выстывания поврежденного участка приведены в таблице 1.17.

Таблица 1.17. Время выстывания поврежденного участка

Условный (внутренний) диаметр, мм	Время выстывания, ч
100	4,25
80	3,76
65	3,40
50	3,04
32	2,60

Таблица 1.18. Расчет наружных температур и продолжительности их стояния при полном отключении потребителей

Условный диаметр поврежденного участка, мм	Время восстановления, ч	Температура наружного воздуха, °C	Продолжительность стояния, ч	Доля от отопительного сезона
100	4,25	<-39	15	0,0027
80	3,76	<-39	15	0,0027
65	3,40	<-39	15	0,0027
50	3,04	<-39	15	0,0027
32	2,60	<-39	15	0,0027

Из таблицы 1.16 видно, что при условном диаметре трубопроводов до 150 мм время восстановления поврежденного участка, равное допустимому времени полного отключения потребителей, меньше нормируемого $\tau_{\text{н}}^{\text{норм}} = 5,83$ часа. Следовательно, отказа сети не будет.

Параметры потока отказов λ

Величина потока отказов принята по справочным статистическим данным для трубопро-

водов со сроком эксплуатации 25 – 30 лет [4].

В расчетах принято, что поток отказов λ не зависит от диаметра трубопровода, так как частота появления инцидента на участке зависит лишь от его длины, а не его площади, поскольку появление нескольких повреждений на участке по длине окружности трубы, представляет собой произведение вероятностей нескольких событий, что в итоге дает бесконечно малую величину.

В соответствии с [4] параметр потока отказов для тепловых сетей принят равным $\lambda = 0,03$ 1/год*км для одной трубы. Для с. Усть-Изес продолжительность отопительного сезона составляет 5 520 часов или 0,63 года. Т.е. за отопительный период расчетная величина потока отказов составит $\lambda = 0,03 * 0,63 = 0,0189$ 1/отоп.сезон*км для одной трубы.

Таблица 1.19. Вероятность безотказной работы (распределительных, магистральных) тепловых сетей с. Усть-Изес

№ п/п	Наименование начала участка	Наименование конца участка	Внутренний диаметр подающего трубопровода, мм	Длина участка, км	Поток отказов λ	Вероятность безотказной работы P	Вероятность отказа
1	Котельная	У-1	100	0,0587	0,000117987	0,99988202	0,000117980
2	У-1	У-2	40	0,02998	0,000024104	0,999975896	0,000024104
3	У-2	Магазин	40	0,01716	0,000013797	0,999986203	0,000013797
4	У-2	ПТПО	40	0,02648	0,000021290	0,99997871	0,000021290
5	У-1	У-3	100	0,05832	0,000117223	0,999882784	0,000117216
6	У-3	Клуб, сельсовет	69	0,06182	0,000085738	0,999914266	0,000085734
7	У-3	У-4	69	0,14404	0,000199769	0,999800251	0,000199749
8	У-4	ТК-1	69	0,00791	0,000010970	0,99998903	0,000010970
9	ТК-1	Школа	69	0,00899	0,000012468	0,999987532	0,000012468
10	ТК-1	Начальная школа	50	0,06415	0,000064471	0,999935531	0,000064469
11	У-4	У-5	50	0,075	0,000075375	0,999924628	0,000075372
12	У-5	Детский сад	50	0,027	0,000027135	0,999972865	0,000027135

Для каждого участка поток отказов за отопительный период составит величину, равную

произведению расчетного потока отказов за отопительный период, протяженности участка трубопровода (км в однострубно́м исчислении) и доли отопительного периода, в течение которого инциденты в тепловых сетях могут привести систему в отказное состояние.

Вероятность безотказной работы выше нормативной (0,9), а вероятность попадания тепловых сетей в отказное состояние ниже нормативной и составляет менее 1 раза за сто лет при нормативной 10 раз за сто лет.

1.10 Техничко-экономические показатели теплоснабжающих и теплосетевых организаций

ООО «Вектор-К» является теплоснабжающей и теплосетевой организацией и осуществляет некомбинированную выработку, передачу и сбыт тепловой энергии.

В таблице 1.20 приведены данные по затратам ООО «Вектор-К» за 2014 г.

Таблица 1.20. Данные по затратам ООО «Вектор-К» за 2014 г.

Наименование	ед. изм.	Данные
Выработано тепловой энергии	Гкал/год	806
Уровень потерь тепловой энергии	%	20
Потери тепловой энергии	Гкал/год	162
Расход угля	тонн	290
Затраты на уголь	руб/тон.	2482,60
Расход электроэнергии	кВтч	61780
Затраты на электроэнергию	руб/кВтч	2,67
Расход воды	М³	1474
Стоимость воды	руб/М³	12,65
Затраты на оплату труда	тыс. руб.	292,1
Количество работающих	Чел.	4
Затраты на ремонт и обслуживание	тыс. руб.	450
Эффективность использования топлива на выработку тепловой энергии	кг.у.т./Гкал	311,9

Наименование	ед. изм.	Данные
Эффективность использования электроэнергии на выработку тепловой энергии	кВтч/Гкал	76,6
Эффективность использования воды	м3/Гкал	1,7
Расходы на ремонт и восстановление теплосети	тыс. руб.	120

1.11 Цены (тарифы) в сфере теплоснабжения

На территории с. Усть-Изес услуги по теплоснабжению оказывает ООО «Вектор-К».

В таблице 1.21 и на рисунке 1.14 представлена динамика изменения утвержденных тарифов за тепловую энергию.

Таблица 1.21. Динамика утвержденных тарифов на тепловую энергию

Теплоснабжающая организация	Показатели	Утвержденный тариф на тепловую энергию									
		2013		2014		2015		2016		2017	
ООО «Вектор-К»	Одноставочный тариф, руб./Гкал	01.01–	30.06	01.01–	30.06	01.01–	30.06	01.01–	30.06	01.01–	30.06
		1746,20	1924,0	1924,0	2003,64	2003,64	2106,76	2106,74	2188,71	2188,71	2272,49
	01.07–	31.12	01.07–	31.12	01.07–	31.12	01.07–	31.12	01.07–	31.12	01.07–
	Плата за подключение, руб./ (Гкал/ч)	Не установлена									
	Плата за поддержание резервной тепловой мощности, руб./ (Гкал/ч)	Не установлена									

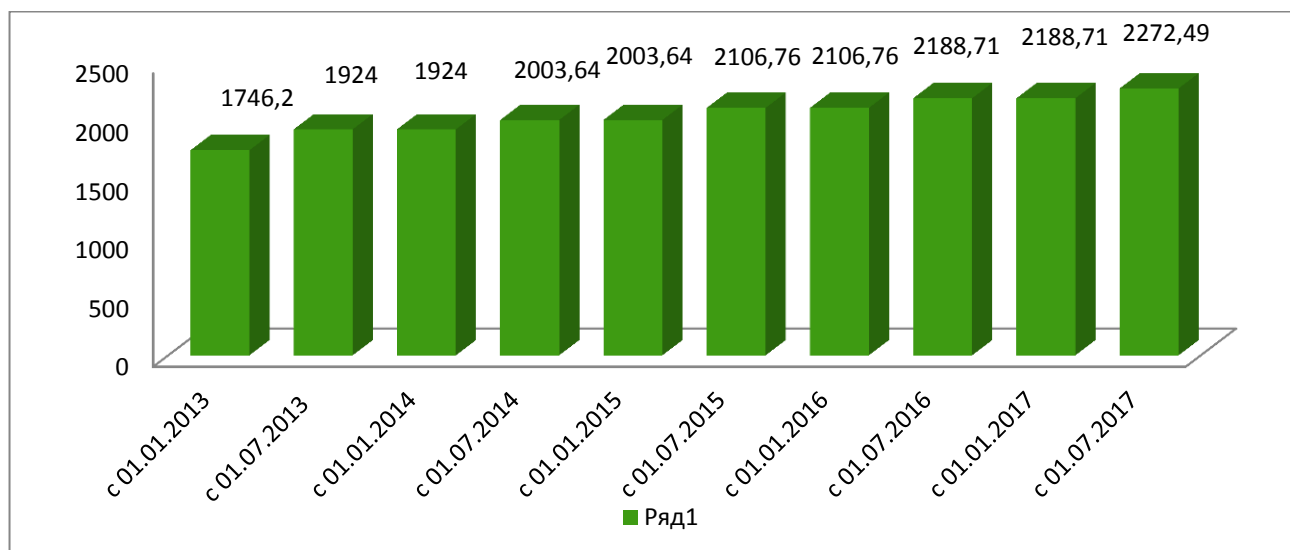


Рисунок 1.14 – Динамика утвержденных тарифов на тепловую энергию

В связи с постоянным ростом стоимости энергоносителей, снижение тарифов в ближайшей перспективе не планируется.

Потребители, чьи здания не оборудованы приборами учета, производят оплату исходя из тарифа за единицу общей отапливаемой площади.

1.12 Описание существующих технических и технологических проблем в системах теплоснабжения поселения, городского округа

1.12.1 Существующие проблемы организации качественного теплоснабжения

Анализ системы теплоснабжения с. Усть-Изес привел к следующим выводам:

- высокий износ тепловых сетей приводит к наличию существенных сверхнормативных тепловых потерь, а также снижение качества сетевой воды. Для повышения качества теплоснабжения необходима реконструкция тепловых сетей;

- отсутствие приборов коммерческого учета тепловой энергии у потребителей не позволяет оценить фактическое потребление тепловой энергии каждым жилым домом. Установка приборов учета, позволит производить оплату за фактически потребленную тепловую энергию и правильно оценить тепловые характеристики ограждающих конструкций;

Применяемые морально устаревшие технологии и оборудование не позволяют обеспечить требуемое качество поставляемых населению услуг теплоснабжения.

Использование устаревших материалов, конструкций и трубопроводов в жилищном фонде приводит к повышенным потерям тепловой энергии, снижению температурного режима в жилых помещениях, повышению объемов водопотребления, снижению качества коммунальных услуг.

1.12.2 Существующие проблемы надежного и эффективного снабжения топливом действующих систем теплоснабжения

Проблемы надежного и эффективного снабжения топливом действующих систем теплоснабжения отсутствуют.

1.12.3 Анализ предписаний надзорных органов об устранении нарушений, влияющих на безопасность и надежность системы теплоснабжения

Сведений о предписаниях надзорных органов по устранению нарушений, влияющих на безопасность и надежность системы теплоснабжения, не выявлено.

2. ПЕРСПЕКТИВНОЕ ПОТРЕБЛЕНИЕ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ НА ЦЕЛИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

2.1 Данные базового уровня потребления тепла на цели теплоснабжения

В настоящее время на территории с. Усть-Изес в теплоснабжении жилых зданий и объектов социально-бытового назначения участвует один источник теплоснабжения.

В ниже приведенной таблице 2.1 указаны показатели системы теплоснабжения за 2013 год, отражающие ее существующее положение.

Таблица 2.1. Показатели системы теплоснабжения

Источник тепловой энергии	Нагрузка на систему теплоснабжения и годовое потребление тепловой энергии		Потери тепловой энергии в тепловых сетях		Собственные нужды		Производство тепловой энергии	
	Q _{макс} , Гкал/ч	Q _{год} , Гкал/год	Q _{макс} , Гкал/ч	Q _{год} , Гкал/год	Q _{макс} , Гкал/ч	Q _{год} , Гкал/год	Q _{макс} , Гкал/ч	Q _{год} , Гкал/год
Котельная с. Усть-Изес	0,3191	859,05	0,0638	171,81	0,0115	30,93	0,3944	1061,79

2.2 Прогнозы приростов площади строительных фондов по расчетным элементам территориального деления и по зонам действия источников тепловой энергии с разделением объектов строительства на многоквартирные дома, жилые дома, общественные здания и производственные здания промышленных предприятий по этапам – на каждый год первого 5-летнего периода и на последующие 5-летние периоды

В 2016 г. планируется подключение следующих потребителей к системе центрального теплоснабжения: узел связи, ФАП, Храм, жилой дом. В 2017 г. предполагается подключение к тепловым сетям спортивного клуба. Общий прирост площади строительных фондов составит 430 м².

2.3 Прогнозы приростов объемов потребления тепловой энергии (мощности) и теплоносителя с разделением по видам теплопотребления в зоне действия каждого из существующих источников тепловой энергии на каждом этапе. Прогнозы приростов объемов потребления тепловой энергии (мощности) и теплоносителя объектами, расположенными в производственных зонах, с учетом возможных изменений производственных зон и их перепрофилирования и приростов объемов потребления тепловой энергии (мощности) производственными объектами. Прогноз перспективного потребления тепловой энергии отдельными категориями потребителей

В 2016 г. в с. Усть-Изес рекомендуется выполнить реконструкцию тепловых сетей. Применение современных изоляционных материалов позволит сократить потери в тепловых сетях с 20 до 5 %.

В таблице 2.2 отражены прогнозы приростов объемов потребления тепловой энергии (мощности) и теплоносителя с разделением по видам теплопотребления в зоне действия источника тепловой энергии с. Усть-Изес.

Таблица 2.2. Объемы потребления и приросты потребления тепловой энергии по группам потребителей по котельной с. Усть-Изес, Гкал/год

№ п/п	Период	2015	2016	2017	2018	2019 – 2020	2021 – 2025	2026 – 2030
1	Потребление тепловой энергии на отопление, в том числе:	859, 05	950,58	980,19	980,19	980,19	980,19	980,19
1.1	жилые здания отопления	–	18,84	18,84	18,84	18,84	18,84	18,84
1.2	прочие объекты отопления	859, 05	931,74	961,35	961,35	961,35	961,35	961,35
2	Потребление тепловой энергии на ГВС	–	–	–	–	–	–	–
2.1	жилые здания ГВС	–	–	–	–	–	–	–
2.2	прочие объекты ГВС	–	–	–	–	–	–	–
3	Потери в тепловых сетях	171,81	47,53	49,01	49,01	49,01	49,01	49,01
4	Собственные нужды котельной	30,93	29,94	30,88	30,88	30,88	30,88	30,88
5	Производство тепловой энергии	1061,79	1028,05	1060,08	1060,08	1060,08	1060,08	1060,08

Как видно из таблицы в с. Усть-Изес в период 2016 – 2017 г.г. ожидается прирост перспективных тепловых нагрузок.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Методические основы разработки схем теплоснабжения поселений и промышленных узлов Российской Федерации. РД-10-ВЭП.
2. Расчет систем централизованного теплоснабжения с учетом требований надежности. РД-7-ВЭП.
3. Надежность систем теплоснабжения / Е.В.Сеннова, А.В.Смирнов, А.А.Ионин и др.; Отв. рес. Е.В. Сеннова. – Новосибирск: Наука, 2000. – 350 с.
4. Надежность систем тепловых сетей / А.А. Ионин. – М.: Стройиздат, 1989. – 268 с., ил.
5. Федеральный закон от 23.11.2009 г РФ № 261 «Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» в ред. от 28.12.2013 г.
6. Федеральный закон от 27.07.2010 г № 190-ФЗ «О теплоснабжении».
7. Постановление Правительства РФ от 22.02.2012 г. № 154 «О требованиях к схемам теплоснабжения, порядку их разработки и утверждения».
8. Федеральный закон от 07.12.2011 г. № 416-ФЗ «О водоснабжении и водоотведении».
9. Федеральный закон от 07.12.2011 г. № 417-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в связи с принятием Федерального закона «О водоснабжении и водоотведении».
10. Постановление Правительства РФ от 08.08.2012 г. № 808 «Об организации теплоснабжения в РФ и о внесении изменений в некоторые акты Правительства РФ».
11. Приказ Минэнерго России № 565, Минрегионразвития № 667 от 29.12.2012 г. «Об утверждении методических рекомендаций по разработке схем теплоснабжения».
12. СП 124.13330.2012. «Тепловые сети. Актуализированная редакция СНиП 41-02-2003».
13. СП 41-101-95 «Проектирование тепловых пунктов».
14. Приказ Департамента по тарифам Новосибирской области от 16.08.2012 г. № 171-ТЭ «Об утверждении нормативов потребления коммунальной услуги по отоплению на территории Новосибирской области».
15. Приказ Департамента по тарифам Новосибирской области от 28.05.2013 г. № 67-ТЭ «О внесении изменений в приказ департамента по тарифам Новосибирской области от 16.08.2012 г. № 171-ТЭ».
16. СП 42.133330.2011 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений».
17. СП 60.13330.2012 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха».
18. СП 54.13330.2011 «Здания жилые многоквартирные».

19. СП 89.13330.2012 «Котельные установки».
20. ГОСТ 27.002-89 «Надежность в технике».
21. Теплоснабжение: Учебное пособие для студентов вузов/ В.Е. Козин, Т.А. Левина, А.П. Марков, И.Б. Пронина, В.А. Солемзин; – М.:Высш. школа, 1980. – 408 с., ил.