

«СОГЛАСОВАНО»

Глава муниципального образования
Аксарковское



С.П. Баранов

2019 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Генеральный директор ЗАО
«Спецтеплосервис»



А.Н. Кочергин

2019 г.



**ОТЧЕТ О
ТЕХНИЧЕСКОМ ОБСЛЕДОВАНИИ
системы теплоснабжения
Муниципального образования Аксарковское**

Исполнитель:
Директор
ООО «Диагностика и Энергоэффективность»



А.А. Холодов

с. Аксарка
2019 г.

Аннотация

Отчет содержит 185 стр., 103 рисунка, 95 таблиц

Объектом обследования являлась система теплоснабжения МО Аксарковское.

Цель работы – составление отчета технического обследования системы теплоснабжения МО Аксарковское в соответствии с приказом от 21 августа 2015г. №606/пр «Об утверждении Методики комплексного определения показателей технико-экономического состояния систем теплоснабжения (за исключением теплопотребляющих установок потребителей тепловой энергии, теплоносителя, а также источников тепловой энергии, функционирующих в режиме комбинированной выработки электрической и тепловой энергии), в том числе показателей физического износа и энергетической эффективности объектов теплоснабжения, и Порядка осуществления мониторинга таких показателей» и с Федеральным законом от 27.07.2010 года №190-ФЗ «О теплоснабжении».

Обследование выполняли специалисты экспертной организации - ООО «Диагностика и Энергоэффективность» (г. Снежинск Челябинской области) - в соответствии с договором № 2-2019/2 от 30.01.2019г.

Техническое обследование системы теплоснабжения проводилось для определения:

- проектных и фактических характеристик объектов системы теплоснабжения на период проведения оценки с целью определения дефицита (профицита) производственных мощностей;
- технических характеристик сетей теплоснабжения и насосных станций, в том числе уровня потерь, энергетической эффективности этих сетей и станций, оптимальности топологии и степени резервирования мощности;
- энергетической эффективности существующих технических решений и целесообразности модернизации и внедрения новых технологий.

Структура (этапы) обследования.

Первоначально выполнялся этап документального и инструментального обследования всех составляющих системы теплоснабжения объектов. В ходе обследования проведена первичная обработка имеющейся документальной информации по каждому объекту (технологической, общестроительной, электротехнической и др.), определены основные технологические и энергетические показатели объекта путем проведения параметрических измерений в реальном времени. По сути, была проведена «паспортизация» всех объектов, составляющих соответствующую систему.

В ходе следующего за документальным и инструментальным обследованием аналитического этапа для каждого объекта и системы в целом были обеспечены: обработка и анализ документальной информации и результатов параметрических измерений; предварительное определение новых типов оборудования и/или технологий, целесообразных к применению на обследуемом объекте с учетом перспектив его дальнейшей эксплуатации; анализ существующих технических решений и рекомендации о целесообразности проведения модернизации и внедрения новых технологий.

Завершающий отчетный этап обследования заключался в определении целевых показателей технико-экономической эффективности объектов системы теплоснабжения, отражающих степень полезного использования ресурсов. Вывод производился на основании соответствия применяемых технологических решений и целевых показателей работы системы.

По итогам составлен акт технического обследования, который представляет собой структурированный документ, содержащий в себе перечень параметров, технических характеристик и фактических показателей объектов, в отношении которых проводилось техническое обследование, описание выявленных дефектов и заключение о возможности, условиях и сроках дальнейшей эксплуатации. Также на основании технико-экономического

анализа и плановых показателей надежности, качества и энергетической эффективности выдвинуты рекомендации по мероприятиям и возможным проектным решениям для их достижения и дальнейшей эксплуатации.

Содержание

Введение	5
1. Нормативно-правовое обеспечение.....	8
2. Общие сведения о МО Аксарковское Приуральского района Ямало-Ненецкого автономного округа.....	10
2.1. Население, географическое положение, рельеф и климатические условия	10
2.2. Перспективы развития инфраструктуры МО Аксарковское	12
2.3. Структура системы теплоснабжения МО Аксарковское	14
3. Результаты камерального обследования системы теплоснабжения системы теплоснабжения МО Аксарковское.....	16
3.1. Описание объектов технического обследования	16
3.1.1. Котельная №1	16
3.1.2. Котельная №2	31
3.1.3. Котельная №5	53
3.1.4. п. Харсаим	68
3.1.5. п. Горноknязевск	80
3.1.6. п. Зеленый Яр	86
3.2. Оценка системы теплоснабжения МО Аксарковское.....	92
3.2.1. Здания.....	92
3.2.2. Котельное оборудование.....	92
3.2.3. Система водоподготовки.....	94
3.2.4. Система учета ТЭР	95
3.2.5. Насосное оборудование.....	96
3.2.6. Резервуары.....	97
3.2.7. Теплообменное оборудование	98
3.2.8. Тепловые сети	98
4. Результаты технической инвентаризации системы теплоснабжения МО Аксарковское	102
4.1. Программа технической инвентаризации объектов системы теплоснабжения ..	102
4.2. Оценка технического состояния котельных.....	103
4.2.1. Оценка технического состояния водогрейной котельной №1	103
4.2.2. Оценка технического состояния водогрейной котельной №2	109
4.2.3. Оценка технического состояния водогрейной котельной №5	117
4.2.4. Оценка технического состояния водогрейной котельной п. Харсаим.....	126
4.2.5. Оценка технического состояния водогрейной котельной п. Горноknязевск	135
4.2.6. Оценка технического состояния водогрейной котельной п. Зеленый Яр ...	140
4.3. Оценка технического состояния тепловых сетей	147
4.4. Оценка технического состояния топливных резервуаров.....	177
5. Оценка физического износа и состояния оборудования и сетей теплоснабжения	178
6. Рекомендации для повышения энергоэффективности тепловой сети.....	181

Введение

В настоящей работе использовались следующие термины и определения:

«источник тепловой энергии» - устройство, предназначенное для производства тепловой энергии;

«качество теплоснабжения» - совокупность установленных нормативными правовыми актами Российской Федерации и (или) договором теплоснабжения характеристик теплоснабжения, в том числе термодинамических параметров теплоносителя;

«надежность» - свойство объекта сохранять во времени в установленных пределах значения всех параметров, характеризующих способность выполнять требуемые функции в заданных режимах и условиях применения, технического обслуживания, хранения и транспортирования. Надежность является комплексным свойством, которое в зависимости от назначения объекта и условий его применения может включать безотказность, долговечность, ремонтпригодность и сохраняемость или определенные сочетания этих свойств;

«неустранимые аварийные состояния трубопроводов, запорно-регулирующей арматуры, прочих объектов и оборудования» – состояния трубопроводов, запорно-регулирующей арматуры, прочих объектов и оборудования, при которых ремонт не возможен и/или ремонт сопоставим с 70% или более от стоимости нового оборудования (той же модели или тех же технических характеристик);

«объекты теплоснабжения» - источники тепловой энергии, тепловые сети или их совокупность;

«остаточный ресурс» - суммарная наработка объекта от момента контроля его технического состояния до перехода в предельное состояние;

«потребитель тепловой энергии (далее также - потребитель)» - лицо, приобретающее тепловую энергию (мощность), теплоноситель для использования на принадлежащих ему на праве собственности или ином законном основании теплопотребляющих установках либо для оказания коммунальных услуг в части горячего водоснабжения и отопления;

«расчетный срок службы» - срок службы в календарных годах со дня ввода в эксплуатацию, по истечении которого следует провести экспертное обследование технического состояния трубопровода с целью определения допустимости, параметров и условий дальнейшей эксплуатации трубопровода или необходимости его демонтажа;

«ресурс» - суммарная наработка объекта от начала его эксплуатации или ее возобновление после ремонта до перехода в предельное состояние;

«средство измерений (прибор)» - техническое средство, предназначенное для измерений, имеющее нормированные метрологические характеристики, воспроизводящее и (или) хранящее единицу физической величины, размер которой принимается неизменным (в пределах установленной погрешности) в течение определенного интервала времени, и разрешенное к использованию для коммерческого учета;

«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;

«тепловая энергия» - энергетический ресурс, при потреблении которого изменяются термодинамические параметры теплоносителей (температура, давление);

«теплопотребляющая установка» - устройство, предназначенное для использования тепловой энергии, теплоносителя для нужд потребителя тепловой энергии;

«теплоноситель» - пар, вода, которые используются для передачи тепловой энергии.

«тепловая сеть» - совокупность устройств (включая центральные тепловые пункты, насосные 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;

«тепловая нагрузка» - количество тепловой энергии, которое может быть принято потребителем тепловой энергии за единицу времени;

«теплоснабжение» - обеспечение потребителей тепловой энергией, теплоносителем, в том числе поддержание мощности;

«теплоснабжающая организация» - организация, осуществляющая продажу потребителям и (или) теплоснабжающим организациям произведенных или приобретенных тепловой энергии (мощности), теплоносителя и владеющая на праве собственности или ином законном основании источниками тепловой энергии и (или) тепловыми сетями в системе теплоснабжения, посредством которой осуществляется теплоснабжение потребителей тепловой энергии (данное положение применяется к регулированию сходных отношений с участием индивидуальных предпринимателей);

«топливно-энергетический баланс» - документ, содержащий взаимосвязанные показатели количественного соответствия поставок энергетических ресурсов на территорию субъекта Российской Федерации или муниципального образования и их потребления, устанавливающий распределение энергетических ресурсов между системами теплоснабжения, потребителями, группами потребителей и позволяющий определить эффективность использования энергетических ресурсов;

«устраняемые аварийные состояния трубопроводов, запорно-регулирующей арматуры, прочих объектов и оборудования» – состояния трубопроводов, запорно-регулирующей арматуры, прочих объектов и оборудования, при которых текущие ремонтные работы способны восстановить требуемые минимальные параметры.

Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации (Минстрой России) утвердило Приказ от 21 августа 2015г. №606/пр «Об утверждении Методики комплексного определения показателей технико-экономического состояния систем теплоснабжения (за исключением теплопотребляющих установок потребителей тепловой энергии, теплоносителя, а также источников тепловой энергии, функционирующих в режиме комбинированной выработки электрической и тепловой энергии), в том числе показателей физического износа и энергетической эффективности объектов теплоснабжения, и Порядка осуществления мониторинга таких показателей» (далее – Приказ). Приказ вступил в силу с 21.08.2015 года.

Техническое обследование системы теплоснабжения проводится в целях определения соответствия фактических технико-экономических показателей теплоснабжающих и теплосетевых организаций нормативным значениям таких показателей, содержащихся в утвержденной в установленном порядке схеме теплоснабжения поселения, городского округа, а также показателя физического износа. Проводится техническое обследование объектов теплоснабжения в случаях, предусмотренных Федеральным законом от 27 июля 2010 г. № 190-ФЗ «О теплоснабжении»[1]. Техническое обследование объектов теплоснабжения проводится с учетом результатов экспертизы промышленной безопасности объектов теплоснабжения, предусмотренной законодательством Российской Федерации в области промышленной безопасности опасных производственных объектов.

Техническое обследование объектов теплоснабжения проводится организациями, осуществляющими регулируемые виды деятельности в сфере теплоснабжения, самостоятельно либо с привлечением специализированных организаций.

Состав работ по техническому обследованию включает в себя:

а) камеральное обследование;

б) техническую инвентаризацию имущества, включая натурное, визуальное-измерительное обследования и инструментальное обследование объектов теплоснабжения.

При проведении камерального обследования объектов теплоснабжения рассматривается нормативно-техническая документация, включающая в себя сведения о техническом состоянии, аварийности объектов теплоснабжения, о сроках эксплуатации и износе объектов теплоснабжения, а также соответствие фактических технико-экономических

показателей теплоснабжающих и теплосетевых организаций нормативным значениям таких показателей, содержащихся в утвержденной в установленном порядке схеме теплоснабжения поселения, городского округа.

При отсутствии технической информации составляется конструктивная схема объектов - основание для натурного обследования систем теплоснабжения.

При наличии в организациях информационных систем учета, созданных для централизованного ведения и актуализации данных о местоположении, технических характеристиках объектов теплоснабжения, а также бухгалтерской, эксплуатационной, ремонтной и иной информации, отражающей техническое состояние объектов, камеральное обследование проводится на основании анализа сведений таких информационных систем.

Структура (этапы) обследования:

Первоначально выполнялся этап документального и инструментального обследования всех составляющих системы теплоснабжения объектов. В ходе обследования проведена первичная обработка имеющейся документальной информации по каждому объекту (технологической, общестроительной, электротехнической и др.), определены основные технологические и энергетические показатели объекта путем проведения параметрических измерений в реальном времени. По сути, была проведена «паспортизация» всех объектов, составляющих соответствующую систему.

В ходе следующего за документальным и инструментальным обследованием аналитического этапа для каждого объекта и системы в целом были обеспечены: обработка и анализ документальной информации и результатов параметрических измерений; предварительное определение новых типов оборудования и/или технологий, целесообразных к применению на обследуемом объекте с учетом перспектив его дальнейшей эксплуатации; анализ существующих технических решений и рекомендации о целесообразности проведения модернизации и внедрения новых технологий.

По итогам составлен акт технического обследования, который представляет собой структурированный документ, содержащий в себе перечень параметров, технических характеристик и фактических показателей объектов, в отношении которых проводилось техническое обследование, описание выявленных дефектов и заключение о возможности, условиях и сроках дальнейшей эксплуатации. Также на основании технико-экономического анализа и плановых показателей надежности, качества и энергетической эффективности выдвинуты рекомендации по мероприятиям и возможным проектным решениям для их достижения и дальнейшей эксплуатации.

Целями обследования являлись объекты системы теплоснабжения МО Аксарковское.

Обследование выполняла рабочая группа специалистов экспертной организации - ООО «Диагностика и Энергоэффективность» (г. Снежинск Челябинской области).

1. Нормативно-правовое обеспечение

В состав работ по техническому обследованию включено камеральное обследование системы теплоснабжения МО Аксарковское, в ходе которого рассматривается проектная, исполнительская и эксплуатационная документация. Эксплуатация систем теплоснабжения определяется различными техническими регламентами.

При проведении технического обследования и при составлении акта технического обследования использовались следующие нормативные документы:

[1] Федеральный закон «О теплоснабжении» от 27.07.2010 N 190-ФЗ

[2] Приказ Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ от 21 августа 2015 г. № 606/пр «Об утверждении Методики комплексного определения показателей технико-экономического состояния систем теплоснабжения (за исключением теплопотребляющих установок потребителей тепловой энергии, теплоносителя, а также источников тепловой энергии, функционирующих в режиме комбинированной выработки электрической и тепловой энергии), в том числе показателей физического износа и энергетической эффективности объектов теплоснабжения, и Порядка осуществления мониторинга таких показателей»

[3] Федеральный закон «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» от 23.11.2009 г. (в редакции от 29.06.2015 г.) №261-ФЗ

[4] СП 131.13330.2012 «Строительная климатология (Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*)» от 01.01.2013 г., утв. Приказом Министерства регионального развития РФ от 30.06.2012 г. №275

[5] СНиП 31-06-2008 «Общественные здания и сооружения (Актуализированная редакция СНиП 2.8.02-89*)», утв. Приказом Министерства регионального развития РФ от 2009 г.

[6] Правила технической эксплуатации тепловых энергоустановок, утв. Приказом Минэнерго РФ от 24.03.2003 г. №115

[7] ГОСТ 31937-2011 «Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния» от 01.01.2014 г., утв. Приказом Росстандарта от 27.12.2012 г. №1984-ст

[8] СП 61.13330.2012 «Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов (Актуализированная редакция СНиП 41-03-2003)» от 01.01.2013 г., утв. Приказом Министерства регионального развития РФ от 27.12.2011 г. №608

[9] «Методические рекомендации по определению технического состояния систем теплоснабжения, горячего водоснабжения, холодного водоснабжения и водоотведения», утв. Министерством регионального развития РФ от 25.04.2012 г. (Письмо Минрегиона России от 26.04.2012 г. №9905-АП/14)

[10] Ведомственные строительные норма ВСН 58-88(р) «Положение об организации и проведении реконструкции, ремонта и технического обслуживания зданий, объектов коммунального и социально-культурного назначения. Нормы проектирования» от 01.07.1989 г., утв. Приказом Госкомархитектуры РФ при Госстрое СССР от 23.11.1988 г. №312 (дата актуализации – 21.05.2015 г.)

[11] Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением», утв. Приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 25.03.2014 г. №116

[12] СП 124.13330.2012. Свод правил. Тепловые сети. Актуализированная редакция СНиП 41-02-2003. Утвержден Приказом Министерства регионального развития Российской Федерации (Минрегион России) от 30 июня 2012 г. № 280.

[13] ГОСТ 21563-2016 Межгосударственный стандарт 121-ст. Котлы водогрейные. Общие технические требования. Утвержден Приказом Федерального агентства по

техническому регулированию и метрологии от 14 марта 2017 г. №9, введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 июля 2018 г.

2. Общие сведения о МО Аксарковское Приуральского района Ямало-Ненецкого автономного округа

2.1. Население, географическое положение, рельеф и климатические условия

МО сельское поселение Аксарковское находится в центральной части Приуральского муниципального района ЯНАО. В соответствии с Законом ЯНАО от 24.05.2012 г. №27ак-ЗАО «О преобразовании некоторых поселений в Ямало-Ненецком автономном округе» муниципальные образования Аксарковское и Харсаимское преобразованы путем их объединения во вновь образованное муниципальное образование Аксарковское с административным центром село Аксарка. МО Аксарковское имеет статус сельского поселения, в состав которого входят: с. Аксарка, п. Товопогол, п. Чапаевск, п. Ямбура, п. Зеленый Яр, п. Харсаим, п. Горнокнязевск, п. Вылпосл, с. Халасьпугор.

Таблица 1

Население Населенного Пункта (по поселкам) на 2017г.	Постоянное население		Наличие централизованных систем теплоснабжения
	Число хозяйств	В них численность населения	
Всего по МО Аксарковское	2590	5722	
Аксарка	2057	4314	Да
Харсаим	242	113	Да
Товопогол	56	60	Нет
Ямбура	35	86	Нет
Чапаевск	31	266	Нет
Зеленый Яр	112	713	Да
Горнокнязевск	38	119	Да
Вылпосл	18	51	Нет
Халасьпугор	1	0	Нет

Село Аксарка расположено вниз по течению на высоком правом берегу реки Обь в 59 км от города Салехард. Перепад высот составляет до 40-45 метров. Рельеф холмистый. Река Обь является поверхностным источником водоснабжения. Зимой река покрывается льдом на 6-8 месяцев и по льду прокладываются дороги, позволяющие добраться до соседних районов. В летний период Обь также является главным путем сообщения. Кроме того, река используется для хозяйственных нужд, рыбного хозяйства, рекреации, приема сточных вод жилищно-коммунального хозяйства.

Климат. Приуральский район характеризуется значительной суровостью природно-климатических условий. Город Салехард и село Аксарка располагаются на широте северного Полярного круга на границе субарктического и умеренного климатических поясов. Характерными чертами климата являются: холодная продолжительная зима с длительным залеганием снежного покрова, малые переходные периоды, короткое прохладное лето, сильные ветра, небольшое количество осадков, значительная облачность и частая изменчивость погоды. Восточные склоны гор Полярного Урала характеризуются очень суровым резко-континентальным климатом со среднегодовой температурой наружного воздуха $-7,0^{\circ}\text{C}$. В низовье Оби климат района менее жесткий, что обусловлено смягчающим влиянием речных артерий: среднегодовая температура воздуха составляет $-6,3^{\circ}\text{C}$. На юге Приуральского района среднегодовая температура воздуха достигает $-5,3^{\circ}\text{C}$.

Рассматриваемая территория характеризуется особо неблагоприятными условиями строительства. В зданиях и сооружениях необходимо предусматривать соответствующую требованиям теплозащиту. Согласно СНиП 23-01-99* «Строительная климатология» средняя годовая температура воздуха составляла $-7,0^{\circ}\text{C}$. В 2012 году был принят СП 131.13330.2012. Строительная климатология. Актуализированная версия СНиП 23-01-99* (с 01.01.2013 г.). В новом СП климатические параметры для ряда станций РФ перерассчитаны за период наблюдений 1966 - 2010 гг. Согласно обновленным данным средняя годовая температура воздуха для г. Салехарда повышена до $-6,2^{\circ}\text{C}$.

По строительно-климатическому районированию территория МО Аксарковское относится к климатическому району ИД. Климатическое районирование разработано на основе комплексного сочетания средней месячной температуры воздуха в январе и июле, средней скорости ветра за три зимних месяца, средней месячной относительной влажности воздуха в июле.

Продолжительность отопительного сезона – 285 суток со средней температурой воздуха $-11,5^{\circ}\text{C}$ (до 2013 года – 292 дня и $-11,4^{\circ}\text{C}$). Средняя температура воздуха наиболее холодной пятидневки (расчетная температура для проектирования отопления) -43°C (ранее -42°C). Самый теплый месяц - июль, средняя температура которого равна $+14,4^{\circ}\text{C}$ (ранее $+13,3^{\circ}\text{C}$), наиболее холодные январь и февраль со средней температурой ниже -23°C . Абсолютная минимальная температура воздуха составляет -54°C , абсолютный максимум $+33^{\circ}\text{C}$ (ранее $+31^{\circ}\text{C}$). Относительная влажность воздуха летом - 72%, зимой - 82%. Ветровой режим территории зависит от характера распределения давления над акваторией океана с континентом. Средняя скорость ветра (за период со среднесуточной температурой воздуха $\leq 8^{\circ}\text{C}$) составляет 3,1 м/с (ранее 5,1 м/с).

В МО Аксарковское теплоснабжение осуществляется 6 котельными, из них 3 – в с. Аксарка и по одной котельной в п. Зеленый Яр, п. Харсаим, п. Горнокнязевск. Также в с. Аксарка имеется газопоршневая теплоэлектростанция (ГПТЭС), в настоящий момент поставку тепла в сеть не осуществляет. Суммарная установленная мощность источников тепловой энергии МО Аксарковское - 32,2 Гкал/ч, располагаемая мощность - 27,34 Гкал/ч. Температурный график работы тепловой сети – $95/70^{\circ}\text{C}$. Система теплоснабжения - закрытая, горячее водоснабжение отсутствует. Процент износа котельных достигает 40%. Степень износа водяных тепловых сетей оценивается в 30%. Следует отметить низкий коэффициент использования установленных мощностей, наличие завышенных резервов тепловой мощности источников нетто, а также высокие значения потерь тепловой энергии при ее передаче по тепловым сетям (до 18%). Теплоснабжение в МО Аксарковское обеспечивает ЗАО «Спецтеплосервис».

В населенных пунктах, где налажено централизованное газоснабжение от магистральных газопроводов ОАО «Газпром» (Аксарка), генерирующие источники с. Аксарка в качестве топлива используют природный газ. В другие населенные пункты для выработки тепловой энергии завозят дизельное топливо.

Электроснабжение потребителей населенных пунктов осуществляется от автономных дизельных электростанций, работающих на привозном топливе. В с. Аксарка, где налажено централизованное газоснабжение от магистральных газопроводов ОАО «Газпром», часть генерирующих источников в качестве топлива использует природный газ. С 01.07.2014 г. предприятием, обеспечивающим потребителей электрической энергией, стал филиал ОАО «Ямалкоммунэнерго» в Приуральском районе.

Водоснабжение МО Аксарковское осуществляется за счет надземного источника – реки Обь в с. Аксарка. Привозной водой обеспечивают жилую застройку в с. Аксарка, п. Харсаим, п. Горнокнязевск. Обеспечением потребителей МО Аксарковское услугами водоснабжения занимается ЗАО «Спецтеплосервис».

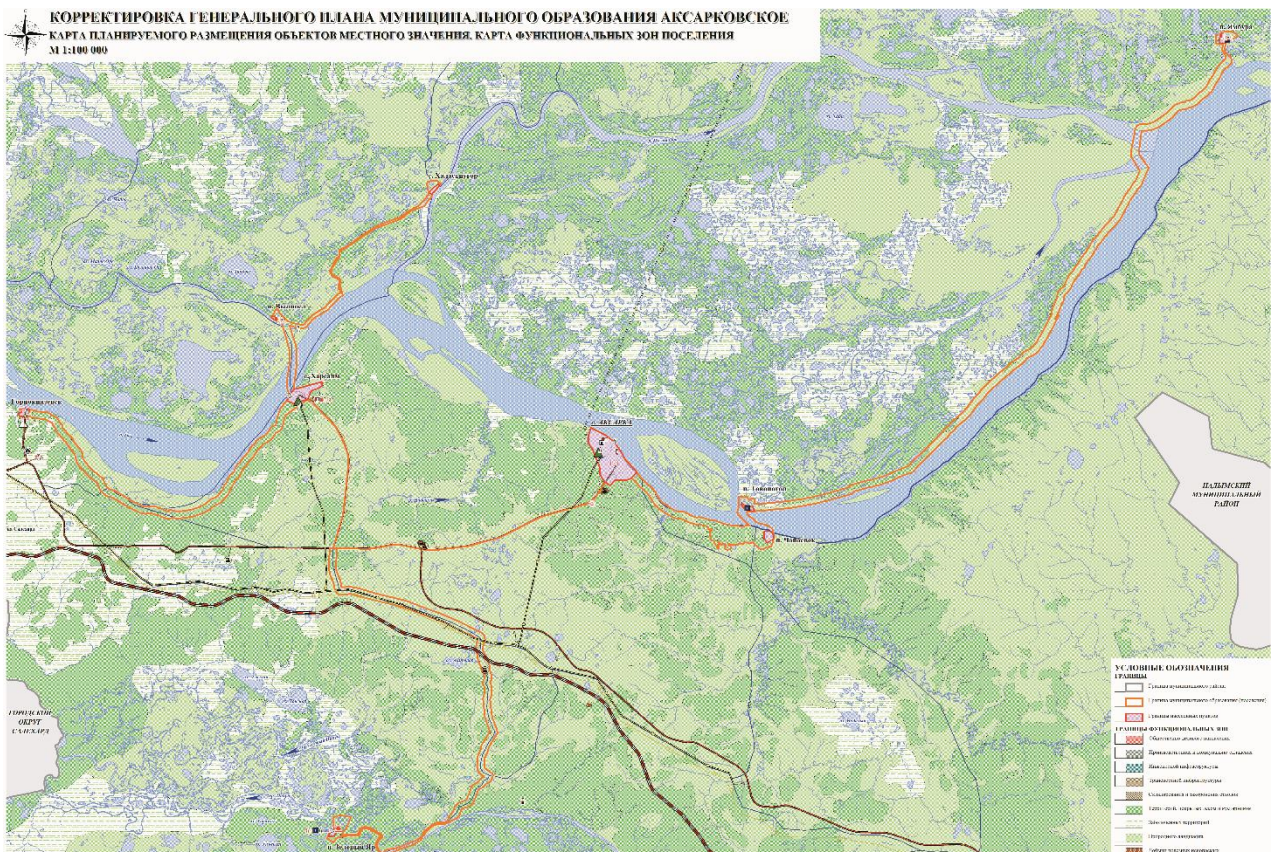


Рисунок 1. Схема расположения границ МО Аксарковское.

2.2. Перспективы развития инфраструктуры МО Аксарковское

с. Аксарка

На территории населенного пункта расположены следующие объекты производственной сферы:

- МП "Аксарковское рыбопромысловое предприятие" (склады, пилорама, столярный цех, ангар);
- территория Приуральского районного потребительского общества;
- недействующие здания МУП "Аксарковское РСУ";
- склад ГСМ;
- животноводческий комплекс крупного рогатого скота на 100 дойных коров.

На территории населенного пункта расположен действующий карьер по добыче песка.

п. Харсаим

На территории населенного пункта расположены следующие объекты производственной сферы: действующий склад и строящийся склад ГСМ.

с. Халасьпугор

На территории села расположено здание недействующего магазина-пекарни.

п. Товопогол

На территории поселка расположены складские помещения.

п. Зеленый Яр

На территории поселка расположен магазин-пекарня и склад.

п. Ямбура

На территории поселка расположен магазин-пекарня и склад.

п. Горнокнязевск

На территории поселка расположен морозильный цех для нужд ТОС «Горнокнязевская община КМНС».

п. Вылпосл, п. Чапаевск

Объекты производственного и сельскохозяйственного назначения отсутствуют.

Согласно схеме территориального планирования Ямало-Ненецкого автономного округа (далее по тексту - СТП ЯНАО) в муниципальном образовании прогнозируется активное сельскохозяйственное развитие, в частности предусмотрено размещение предприятий мясомолочного животноводства, предприятия по производству кормов и картофелеводство.

Прогноз численности населения МО Аксарковское в разрезе населенных пунктов, чел.

Таблица 2

№ п/п	Наименование	Факт	Прогноз	
		начало 2017 г.	2021 г.	2033 г.
1	с. Аксарка	4314	4190	5240
2	с. Товопогол	113	114*	0
3	с. Чапаевск	60	59	60
4	с. Ямбура	86	115	120
5	с. Зеленый Яр	266	285	315
6	п. Харсаим	713	682	840
7	п. Горнокнязевск	119	122	140
8	п. Вылпосл	51	62	85
9	п. Халасьпугор	0	11*	0
	Итого:	5722	5640	6800

* - переселение населения в другие населенные пункты

Динамика прогнозного прироста подключенной тепловой нагрузки приведена в таблице 3. Данные взяты из Схемы теплоснабжения Аксарковского сельского поселения Приуральского района на 2014 г. и на перспективу до 2028 г. Актуализация на 2019г.

Таблица 3

Перспективные балансы располагаемой тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки потребителей

Показатель	Этапы расчетного срока		
	2016	Первая очередь 2019 г.	Расчетный срок 2033 г.
с. Аксарка			
Установленная мощность, Гкал/час	26,4	28,4	28,4
Ограничения тепловой мощности	2,76	2,76	2,76
Прогнозируемая подключённая нагрузка, Гкал/час	13,34	13,34	20,84
п. Харсаим			
Установленная мощность, Гкал/час	4,2	4,2	4,3
Ограничения тепловой мощности	1	1	1
Прогнозируемая подключённая нагрузка, Гкал/час	1,845	1,845	1,82
п. Горнокнязевск			
Установленная мощность, Гкал/час	0,23	0,23	0,43
Ограничения тепловой мощности	0	0	0
Прогнозируемая подключённая нагрузка, Гкал/час	0,086	0,17	0,31
п. Зеленый Яр			
Установленная мощность, Гкал/час	0,23	0,23	0,23
Ограничения тепловой мощности	0	0	0
Прогнозируемая подключённая нагрузка, Гкал/час	0,161	0,161	0,20

По МО Аксарковское				
Прогнозируемая нагрузка, Гкал/час	подключённая	15,432	15,516	23,17
Потребление тепла, Гкал/год		48334	48380	82400

2.3. Структура системы теплоснабжения МО Аксарковское

Эксплуатацией систем централизованного теплоснабжения занимается ЗАО «Спецтеплосервис», т. е. эксплуатационной зоной предприятия является вся территория муниципального образования. Централизованная система имеется в четырех населенных пунктах МО Аксарковское: с. Аксарка, п. Зеленый Яр, п. Харсаим, п. Горнокнязевск.

Источниками теплоснабжения являются: котельные №№1, 2, 5 в с. Аксарка, котельные в п. Зеленый Яр, п. Харсаим, п. Горнокнязевск. По состоянию на 2016 год суммарная установленная мощность источников тепловой энергии МО Аксарковское – 30,76 Гкал/ч, в том числе котельных на природном газе – 26 Гкал/ч, котельных на дизтопливе – 4,76 Гкал/ч. Суммарная располагаемая тепловая мощность котельных – 27,34 Гкал/ч, в том числе котельных на природном газе – 22,99 Гкал/ч, котельных на дизтопливе – 4,35 Гкал/ч.

Все котельные отпускают тепловую энергию в виде горячей воды на нужды отопления жилых, коммунально-бытовых и общественных зданий и учреждений. Застройка населенных пунктов в основном деревянными одно- и двухэтажными сборно-щитовыми и брусовыми домами. До мая 2015 года потребителей с. Аксарка дополнительно снабжало тепловой энергией электроснабжающее предприятие ООО «Геолог-Инвест» (г. Салехард), передавая через ЗАО «Спецтеплосервис» вторичное тепло, образующееся при выработке электроэнергии газопоршневой станцией.

Системы теплоснабжения – закрытые, горячее водоснабжение потребителей не осуществляется. Для всех котельных ЗАО «Спецтеплосервис» утвержден единый температурный график регулирования тепловой нагрузки в зависимости от температуры наружного воздуха – 95/70°C (См. Рисунок 2). Давление воды в трубопроводах составляет 0,6 МПа.

Основным топливом для котельных с. Аксарка является природный газ ГОСТ 5542-87. Резервное топливо для котельных с. Аксарка и основное/резервное топливо для котельных п. Харсаим, п. Горнокнязевск и п. Зеленый Яр – топливо дизельное 3-0,2 минус 35 высший сорт ГОСТ 305-82 с изм. 1-5.

Поселки Харсаим, Горнокнязевск и Зеленый Яр являются поселениями значительно удаленными от топливных источников, поэтому доставка топлива осуществляется сезонно – один раз в год. Транспортное сообщение по доставке топлива – водное.

Забор исходной воды для тепловых сетей производится из реки Обь (с. Аксарка, п. Харсаим, п. Горнокнязевск) и из реки Полуй (п. Зеленый Яр). Водозаборы являются поверхностными источниками забора воды.

Схема тепловых сетей – двухтрубная, радиальная, в с. Аксарка сети закольцованы. Так как с. Аксарка находится в зоне распространения вечномёрзлых грунтов, а температуры наружного воздуха могут достигать минус 50°C, сети теплоснабжения и сети водоснабжения построены в надземном исполнении на низких опорах и прокладываются совместно в коммуникационных коридорах, а в местах отсутствия сетей теплоснабжения сети водоснабжения кладут вместе с теплоспутником.

Перед отопительным сезоном 2015-2016 гг. была проведена инвентаризация тепловых сетей предприятия и скорректированы параметры трубопроводов. В результате общая протяженность тепловых сетей составила 24795,5 м в двухтрубном исполнении или 49583 м в однострубно исполнении (в 2011 г. – 24115,5 м и 48231 м соответственно). Средний по материальной характеристике диаметр труб вырос со 113 мм до 115 мм. Изменение среднего диаметра произошло по причине замены ряда участков магистрального трубопровода на трубы большего диаметра. Соответственно увеличился объем тепловых сетей предприятия: от 541 м³ до 563 м³.

«Согласовано»
Глава Администрации
МО. Ажаровское



С.П.Баранов

«Утверждаю»
Генеральный директор
ЗАО «Спецтеплосервис»



А.Н.Кочергин

Температурный график регулирования тепловой нагрузки
при работе в ОЗП 2018-2019гг

t^0 наружного воздуха, $^{\circ}\text{C}$	t^0 теплоносителя в подающем трубопроводе, $^{\circ}\text{C}$	t^0 теплоносителя в обратном трубопроводе, $^{\circ}\text{C}$
8	35,8	31,3
7	37,1	32,2
6	38,4	33,3
5	39,7	34,3
4	41	35,4
3	42,5	36,5
2	43,8	37,2
1	45,1	38
0	46,4	38,9
-1	47,7	39,8
-2	49	40,6
-3	50,2	41,5
-4	51,5	42,4
-5	52,7	43,2
-6	54	44
-7	55,3	44,8
-8	56,6	45,7
-9	57,7	46,6
-10	58,9	47,2
-11	60,1	48
-12	61,4	48,8
-13	62,6	49,5
-14	63,9	50,3
-15	64,9	51,1
-16	66,1	51,9
-17	67,3	52,7
-18	68,5	53,5
-19	69,6	54,1
-20	70,7	54,8
-21	71,8	55,6
-22	72,9	56,4
-23	74,1	57,1
-24	75,2	57,7
-25	76,4	58,4
-26	77,5	59,1
-27	78,7	59,7
-28	79,9	60,4
-29	81	61,2
-30	82	62
-31	83,1	62,6
-32	84,2	63,1
-33	85,3	64
-34	86,4	64,7
-35	87,4	65,4
-36	88,5	66,1
-37	89,6	66,8
-38	90,6	67,6
-39	91,7	68,1
-40	92,8	68,7
-41	93,9	69,4
-42	95	70

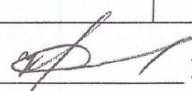
Главный инженер ЗАО «Спецтеплосервис»  Крылатов Д.Н.

Рисунок. № 2.

3. Результаты камерального обследования системы теплоснабжения системы теплоснабжения МО Аксарковское

3.1. Описание объектов технического обследования

Источниками теплоснабжения МО Аксарковское являются котельные с. Аксарка №1, №2, №5, п. Харсаим, п. Горнокнязевск, п. Зеленый Яр с водогрейными котлами.

3.1.1. Котельная №1

Установленная мощность котельной - 6,0 Гкал/ч. Располагаемая мощность котлоагрегатов - 5,74 Гкал/ч. Подключенная тепловая нагрузка 4,54 Гкал/ч (вкл.потери).

Котельная представляет собой сооружение, в котором с помощью 2-х котлов серии ТЕРМОТЕХНИК тип ТТ-100 (трехходовой водогрейный газотрубный) осуществляется нагрев теплоносителя до заданной температуры для обеспечения теплом потребителей. Вышеуказанные котлы работают на газообразном топливе. Щиты управления работой котлов, розжиг и останов котла, установка заданных параметров теплоносителя, контроль безопасной эксплуатации котлов осуществляется в ручном режиме с помощью системы управления Энтроматик 101. Щиты управления Энтроматик 101 находятся в непосредственной близости от управляемого котла. Газорегуляторная установка обеспечивает непрерывную подачу газа на горелки котлов заданным давлением. Расчетный расход и циркуляция теплоносителя в системе теплоснабжения осуществляется с помощью сетевых насосов. Для непрерывной подпитки водой системы теплоснабжения по мере расхода или утечки воды служат подпиточные насосы. Контроль за расходом теплоносителя, температурным режимом и давлением в подающем и обратном трубопроводах осуществляется с помощью тепловычислителя Взлет ТСРВ.

Параметры котлов:

1. Котел «Термотехник ТТ-100» №1 – год ввода в эксплуатацию - 2015. Основное топливо – природный газ, резервное – дизельное топливо. Режимно-наладочные испытания при работе котлоагрегата на природном газе проведены в сентябре 2018 года. Производительность котлоагрегата: согласно паспортным данным Q=3,0 Гкал/ч, фактически Q=2,75 Гкал/ч. Котел оборудован горелкой типа Weishaupt WM-GL 30/3-A тепловой мощностью 5,7 МВт.
2. Котел «Термотехник ТТ-100» №2 – год ввода в эксплуатацию - 2014. Основное топливо – природный газ, резервное – дизельное топливо. Режимно-наладочные испытания при работе котлоагрегата на природном газе проведены в декабре 2017 года. Производительность котлоагрегата: согласно паспортным данным Q=3,0 Гкал/ч, фактически Q=2,99 Гкал/ч. Котел оборудован горелкой типа Weishaupt WM-GL 30/3-A тепловой мощностью 5,7 МВт.

В таблицах 4-5 представлены данные из режимных карт котлов котельной №1.

Таблица №4

Режимная карта водогрейного котла Термотехник ТТ-100 №1 при работе на природном газе

Параметры	Единица измерения	Значения величин	
		м.г.	б.г.
Теплопроизводительность котла	Гкал/ч	0,77	2,75
Расход воды через котел	м ³ /ч	110	110
Давление воды до котла	кгс/см ²	5,5	
Давление воды после котла	кгс/см ²	5,0	
Температура воды до котла	°С	53	54

Температура воды после котла	°С	60	79
КПД котла брутто	%	96,7	93,8
Удельный расход топлива на 1 Гкал	м ³ /Гкал	130,6	134,6
Удельный расход условного топлива на 1 Гкал	кг у.т./Гкал	147,8	152,3

Таблица №5

Режимная карта водогрейного котла **Термотехник ТТ-100 №2** при работе на природном газе

Параметры	Единица измерения	Значения величин	
		м.г.	б.г.
Теплопроизводительность котла	Гкал/ч	1,30	2,99
Расход воды через котел	м ³ /ч	130	130
Давление воды до котла	кгс/см ²	6,0	
Давление воды после котла	кгс/см ²	5,5	
Температура воды до котла	°С	47,0	50,0
Температура воды после котла	°С	57,0	73,0
КПД котла брутто	%	95,7	93,8
Удельный расход топлива на 1 Гкал	м ³ /Гкал	131,9	134,6
Удельный расход условного топлива на 1 Гкал	кг у.т./Гкал	149,2	152,3

В таблице 6 представлены данные по режимам работы котлов в 2018г.

Таблица 6

Месяцы	Число часов работы									Итого
	01	02	03	04	05	06	10	11	12	
Термотехник ТТ-100	2,750	732	267	730	372	14	14	140	688	3685
Термотехник ТТ-100	2,990	117	663	222	354	731	257	719	299	3376
Итого	5,740	849	930	952	726	745	270	859	987	7061

Фактический удельный расход топлива на выработку тепловой энергии по котельной №1 за 2018г. составил 152,73 кг у.т./Гкал.

В таблице 7 указаны марки и параметры установленных в котельной насосов.

Таблица 7

		Мощность, кВт	Подача, м ³ /ч	Напор, м	Год выпуска или ввода в экспл.	Число часов наработки
Grundfos NB 80-200/200	Сетевой насос №2	37	199,0	46,3	2011	31000
К 150-125-315	Сетевой насос №3	30	200,0	32,0	*	*
Grundfos NB 80-200/200	Сетевой насос №4	30	200,0	32,0	2011	42500
К 290/30	Сетевой насос №1	37	290,0	30,0	*	*

К80-50-200	Подпиточный насос	15	50	50	*	*
К80-50-200	Подпиточный насос	15	50	50	*	*

Т.к. подпитка осуществляется от ВОС-50, то подпиточные насосы работают в основном только при заполнении сетей. Сетевые насосы №1 и №3 практически не используются, поэтому часы работы не фиксируются. Срок службы подпиточных насосов и сетевых насосов №1 и №3 превышает 10 лет.

На котельной в 2012г. установлен прибор учета отпуска тепловой энергии с тепловычислителем «Взлет-ТСРВ», гос.№ 1204265, срок следующей поверки 23.06.2020г. Прибор используется только для контроля параметров теплоносителя. Коммерческий приборный учет отпуска тепла с котельной не осуществляется. Расчет с потребителями за отпущенную тепловую энергию осуществляется по установленным нормативам, а также по приборам учета потребителей.

Входящие ТЭР учитываются счетчиками, показанными в таблице 8.

Таблица 8

Ресурс	Марка	№	Дата ввода	Следующий срок поверки
Электроэнергия	Нева МТ324	63018203	22.03.2018г.	2033г.
Газ	СГ-ЭК-Вз-Т-0,75-250/1,6	1509179	23.09.2015г.	23.09.2020г.
Вода	МЕТЕР ВК-40/Г	Н 4108304 12	31.10.2012г.	н/д
Вода (резерв)	Minomess M	0706003592	н/д	н/д

На котельной установлены следующие резервуары:

- цилиндрический вертикальный стальной бак объемом 100 м³ для подпиточной воды, год установки 2001;
- 2 цилиндрических горизонтальных стальных бака, каждый объемом 25 м³ для резервного топлива, год установки 2001.

Подпитка сети котельной осуществляется питьевой водой, поступающей с очистных сооружений ВОС-50. Умягчение воды не производится.

В таблице 9 указаны параметры ограждающих конструкций котельной №1.

Таблица 9

Наименование здания	Год ввода в эксплуатацию	Ограждающие конструкции	
		Наименование конструкции	Краткая характеристика
Котельная №1 с. Аксарка ул. Первомайская, 39	2002	Стены	кирпич, толщина стен – 0,65 м
		Окна	2-створчатые
		Крыша	шифер

Тепловые сети от котельной двухтрубные, радиальные. Прокладка теплосети по населенному пункту выполнена в основном надземным способом с тепловой изоляцией из минеральной ваты «Урса» толщиной 50-100 мм. Покрытие оцинкованное железо, ПВХ. Материал трубопроводов – сталь.

Общая протяженность тепловых сетей составляет 4532 м в двухтрубном исполнении. Средний по материальной характеристике диаметр – 106 мм.

Схема тепловых сетей от котельной №1 представлена на рисунке 3. В таблице 10

приведены характеристики участков тепловой сети от котельной №1.

Компенсация температурных удлинений осуществляется при помощи углов поворота теплотрассы и П-образных компенсаторов.

Секционирующие задвижки, предназначены для отключения отдельных участков тепловой сети или тепловых пунктов абонентских систем, выводимых в резерв, в ремонт или в связи с временным прекращением теплоснабжения. Во всех случаях отключение должно быть плотным и закрытая запорная арматура должна обеспечивать герметичность оставшейся в работе сети. Это важно, как с точки зрения нормальной работы действующей системы, так и для обеспечения нормальных и безопасных условий проведения ремонтных работ на отключенном участке.

В качестве арматуры на тепловых сетях муниципального образования с. Аксарка используются стальные задвижки, установленные в обязательном порядке в каждом тепловом узле на подающем и обратном трубопроводах. Регулирование давления на источнике осуществляется сетевыми насосами с частотно-регулируемым приводом. В качестве регулирующих устройств в основном для диаметров Ду20-32 установлены ручные балансировочные клапаны фирмы «Comar», для Ду40-100 балансировочные клапаны «Zetkama».

Тепловые камеры в основном - деревянные коробки, обшитые оцинкованным железом. В основном не утеплены. В Тепловых камерах трубы и задвижки утеплены минватой. Имеются 2 теплокамеры ТК-29 и ТК-31, сделанные из сэндвич панелей. Практически на всех ответвлениях тепловых сетей установлена запорная арматура.

Секционные задвижки, разделяющие сети котельных:

1 и 5 котельные: ТК-23, ТК22Д, без ТК напротив пекарни (Первомайская, 25);

1 и 2 котельные: ТК-15, ТК-13;

2 и 5 котельные: ТК-26Б, ТК-1.



Рисунок.3

Таблица 10

№, литер-а	Наименование	Год ввода в эксплуатацию	% износа	Материал диаметр марка, сечение и т.п.	Протяженность (м)		
					всего	в том числе	
						Воздушн.	Подземн.
1	2	3	4	5	6	7	8
I-1	Участок тепловой сети от котельной №1 до ТК22	2000	76	сталь d42,30	47,1	47,1	0
I-2	Участок тепловой сети ТК22 - ТК21	2014	20	сталь d219	65,9	65,9	0
I-3	Участок тепловой сети ТК21 - ТК20	2012	28	сталь d219	56,9	56,9	0
I-4	Участок тепловой сети ТК20 - ТК19	2008	44	сталь d219	145,4	0	145,4
I-5	Участок тепловой сети ТК19 - ТК17	2008	44	сталь d219	184,1	138,4	45,7
I-6	Участок тепловой сети ТК17 - ТК16	2008	44	сталь d219	115,1	115,1	0
I-7	Участок тепловой сети ТК16 - ТК15А	2008	44	сталь d219	56,9	46,8	10,1
I-8	Участок тепловой сети ТК15А - ТК15	2008	44	сталь d219	39,1	39,1	0
I-9	Участок тепловой сети от точки врезки до ТК22А	2015	16	сталь d219	56,7	56,7	0
I-10	Участок тепловой сети ТК15 - ТК14	2012	28	сталь d159	98,7	0	98,7
I-11	Участок тепловой сети ТК14 - ТК13	2013	24	сталь d159	104,3	0	104,3
I-12	Участок тепловой сети ТК19 - ТК18	2010	36	сталь d159	75	0	75
I-13	Участок тепловой сети ТК22Б - ТК22А	2011	32	сталь d159	151	135	16
I-14	Участок тепловой сети ТК22А - ТК22Г	2007	48	сталь d159	44,4	36,6	7,8
I-15	Участок тепловой сети ТК22Г - ТК22Е (часть 73.5м в 2016)	2016	12	сталь d159	121,8	0	121,8
I-16	Участок тепловой сети ТК22Е - ТК22Д	2012	28	сталь d159	275,4	191,9	83,5
I-17	Участок тепловой сети ТК20 - ТК15А	2014	20	сталь d159	437,7	412,1	25,6
I-18	Участок тепловой сети ТК18 - ТК23	2013	24	сталь d159	172,6	172,6	0
I-19	Участок тепловой сети от точки врезки до точки	2008	44	сталь d108	83,9	83,9	0

	врезки к ж/д ул.Нагорная, 10А, 10Б, 8						
I-20	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул.Первомайская, 37	1997	88	сталь d76	21	0	21
I-21	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул.Первомайская, 37а	2011	32	сталь d76	64	11,7	52,3
I-22	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул.Советская, 19	2006	52	сталь d76	67,6	67,6	0
I-23	Участок тепловой сети от точки врезки до точки врезки к ж/д ул.Советская, 24	1998	84	сталь d76	32,4	32,4	0
I-24	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул.Советская, 21	1999	80	сталь d57	26	26	0
I-25	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул.Советская, 24	1998	84	сталь d57	12	12	0
I-26	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д пер.Школьный, 1а	2007	48	сталь d57	46	46	0
I-27	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д пер.Школьный, 1в (теплоспутник)	2004	60	сталь d26,8	12,5	12,5	0
I-28	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д Костина пер.Школьный (теплоспутник)	2004	60	сталь d26,8	26,5	0	26,5
I-29	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д Вахонина пер.Школьный	2004	60	сталь d57	43,5	0	43,5
I-30	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д пер.Школьный, 3а	2006	52	сталь d57	18,8	18,8	0
I-31	Участок тепловой сети от точки	2000	76	сталь d57	57	57	0

	врезки до ж/д пер.Школьный, 5а						
I-32	Участок тепловой сети от точки врезки до точки врезки к ж/д пер.Школьный, 17	2004	60	сталь d76	25,1	25,1	0
I-33	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д пер.Школьный, 17	2004	60	сталь d57	32	32	0
I-34	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д пер.Школьный	2004	60	сталь d57	25,5	0	25,5
I-35	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д пер.Школьный	2004	60	сталь d57	37,8	37,8	0
I-36	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д пер.Школьный, 11	2004	60	сталь d16	18,7	18,7	0
I-37	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д пер.Школьный, 8а	2016	12	сталь d57	17	17	0
I-38	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул.Зверева, 9	2017	8	сталь d57	22	22	0
I-39	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д пер.Школьный, 10	2017	8	сталь d57	18	18	0
I-40	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул.Зверева, 11	2017	8	сталь d57	21	21	0
I-41	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул.Зверева, 19	2012	28	сталь d108	65	65	0
I-42	Участок тепловой сети от ТК16 до ж/д пер.Школьный, 7	1994	100	сталь d57	20,9	8,7	12,2
I-43	Участок тепловой сети от ТК16 до точки смены диаметра	2009	40	сталь d108	33	33	0
I-44	Участок тепловой сети от точки смены диаметра до ж/д ул.Зверева, 7	2009	40	сталь d57	33	33	0

I-45	Участок тепловой сети от точки врезки до здания пер.Школьный	2017	8	сталь d57	5	0	5
I-46	Участок тепловой сети от ТК17 до точки врезки к ж/д ул.Зверева	2011	32	сталь d108	77,3	77,3	0
I-47	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д пер.Школьный, 6 (часть участка)	2009	40	сталь d57	43,5	43,5	0
I-48	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул.Советская, 17	2017	8	сталь d76	18,00		18,00
I-49	Участок тепловой сети от точки врезки до здания пер.Школьный	1994	100	сталь d33,5	1		1
I-50	Участок тепловой сети от точки врезки до здания пер.Школьный	1994	100	сталь d42,3	1		1
I-51	Участок тепловой сети от точки врезки до здания пер.Школьный	1994	100	сталь d42,3	1		1
I-53	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул.Зверева, 3	2007	48	сталь d57	12	12	0
I-54	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул.Зверева, 5	2012	28	сталь d100	34,7	27,3	7,4
I-55	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул.Зверева, 5а	2012	28	сталь d76	24,5	24,5	0
I-56	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д пер.Школьный, 3	2012	28	сталь d76	25	8,7	16,3
I-57	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул.Больничная, 11	2009	40	сталь d57	68,2	68,2	0
I-58	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул.Советская, 20	2009	40	сталь d42,3	21,6	14,3	7,3
I-59	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д	1989	120	сталь d57	23,8	23,8	0

	ул.Советская, 18						
I-59	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул.Советская, 18 (отремонтированная часть)	2016	12	сталь d57	14,5	4,8	9,7
I-60	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул.Советская, 13	2000	76	сталь d57	7,5	7,5	0
I-61	Участок тепловой сети от точки врезки до здания гостиницы Приуралье	2004	60	сталь d57	62	62	0
I-62	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул.Советская, 11	1992	108	сталь d57	8	8	0
I-63	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул.Больничная	2015	16	сталь d108	15,4		15,4
I-64	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул.Нагорная, 18	2006	52	сталь d57	46	46	0
I-65	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул.Нагорная, 10а	2008	44	сталь d57	11,8	11,8	0
I-66	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул.Нагорная, 10б	2008	44	сталь d57	29,1	29,1	0
I-67	Участок тепловой сети от точки врезки до здания ветеринарной станции	2008	44	сталь d57	50,7	30,1	20,6
I-68	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул.Нагорная, 16а	2013	24	сталь d57	43,5	43,5	0
I-69	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул.Нагорная, 16	2004	60	сталь d57	33,4	33,4	0
I-70	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул.Нагорная, 15	2009	40	сталь d57	78	78	0
I-71	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д	1985	136	сталь d76	23	23	0

	ул.Нагорная, 13						
I-72	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул.Нагорная, 9	1994	100	сталь d57	28,4	28,4	0
I-73	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул.Нагорная, 12	1994	100	сталь d76	18,8	13,7	5,1
I-74	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул.Нагорная, 7	1994	100	сталь d42,3	11	11	0
I-76	Участок тепловой сети от ТК22А до точки врезки к ж/д ул.Нагорная, 3	2004	60	сталь d108	46	46	0
I-77	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул.Нагорная, 1	2017	8	сталь d42,3	2	2	
I-78	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул.Нагорная, 3	1994	100	сталь d57	27,4	21	6,4
I-79	Участок тепловой сети от точки врезки до точки врезки к ж/д ул.Нагорная	2004	60	сталь d108	58,9	0	58,9
I-80	Участок тепловой сети от точки врезки до х/п	2004	60	сталь d33,5	5	0	5
I-81	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул.Нагорная, 1	2004	60	сталь d57	1		1
I-82	Участок тепловой сети от точки врезки до х/п	2004	60	сталь d33,5	17	0	17
I-83	Участок тепловой сети от ТК22А до ТК22Б	2015	16	сталь d219	92,9	76,4	16,5
I-85	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул.Нагорная, 1а	2004	60	сталь d57	52		52
I-86	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул.Нагорная, 4	1994	100	сталь d57	6,3	6,3	0
I-87	Участок тепловой сети от точки врезки до точки врезки ж/д	2004	60	сталь d108	50	0	50

	ул.Нагорная, 2						
I-88	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул.Нагорная, 2	1999	80	сталь d57	13		13
I-89	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул.Первомайская, 29а	2012	28	сталь d57	20		20
I-90	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул.Первомайская	2016	12	сталь d57	6,1	6,1	0
I-91	Участок тепловой сети от точки врезки до точки врезки ж/д ул.Первомайская, 21б	2012	28	сталь d159	105,4	105,4	0
I-92	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул.Первомайская, 21б	1994	100	сталь d57	1		1
I-93	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул.Первомайская, 21а	1987	128	сталь d57	11,4	11,4	0
I-94	Участок тепловой сети от точки врезки до здания ул.Первомайская	2009	40	сталь d57	9,1	9,1	0
I-95	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул.Первомайская, 17	1994	100	сталь d57	14,5	14,5	0
I-96	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д пер. Школьный, 4а	2012	28	сталь d57	14		14
I-97	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул.Нагорная	2014	20	сталь d57	13,6	0	13,6
	Итого:				4532,6	3241,5	1291,1

Список потребителей, подключенных к котельной №1, приведен в таблице 11. Подключение потребителей – зависимое, безэлеваторное. Грязевики отсутствуют.

Таблица 11

Адрес узла ввода	Вид здания	Расчетная нагрузка на отопление, Гкал/ч
Больничная 11	жилой дом	0,035
Зверева	мастерская	0,034
Зверева	ПНД	0,013
Зверева 11	жилой дом	0,035
Зверева 11а	поликлиника	0,122
Зверева 16	аптека	0,007
Зверева 19	жилой дом	0,159
Зверева 3	жилой дом	0,058
Зверева 5	жилой дом	0,096
Зверева 5а	жилой дом	0,095
Зверева 7	жилой дом	0,04
Зверева 9	жилой дом	0,043
Нагорная 1	жилой дом	0,008
Нагорная 1 в	жилой дом	0,014
Нагорная 10а	жилой дом	0,031
Нагорная 10а	гараж	0,004
Нагорная 12	жилой дом	0,019
Нагорная 13	жилой дом	0,014
Нагорная 14	жилой дом	0,014
Нагорная 15	жилой дом	0,009
Нагорная 16	жилой дом	0,007
Нагорная 16А	жилой дом	0,031
Нагорная 1а	жилой дом	0,013
Нагорная 1б	жилой дом	0,013
Нагорная 2	жилой дом	0,044
Нагорная 3	жилой дом	0,018
Нагорная 4	жилой дом	0,018
Нагорная 4А	жилой дом	0,008
Нагорная 7	балок	0,005
Нагорная 8	жилой дом	0,014
Нагорная 8	адм. здание	0,009
Нагорная 8а	жилой дом	0,032
Нагорная 9	жилой дом	0,024
Нагорная б/н	х/постройка	0,005
Нагорная гараж 1а	гараж	0,003
Нагорная гараж 1	гараж	0,003
Нагорная гараж 1б	гараж	0,003
Нагорная XII 1а	хоз. постройка	0,002
пер.Школьный	хоз. постройка	0,01
пер.Школьный 10	жилой дом	0,023
пер.Школьный 13	жилой дом	0,012
пер.Школьный 15	жилой дом	0,012
пер.Школьный 17	жилой дом	0,026
пер.Школьный 1а	жилой дом	0,055
пер.Школьный 1в	жилой дом	0,009
пер.Школьный 2	помещение	0,048
пер.Школьный 3	жилой дом	0,156
пер.Школьный 3а	жилой дом	0,052
пер.Школьный 4а	жилой дом	0,015
пер.Школьный 4а	хоз. постройка	0,002

пер.Школьный 4а	магазин	0,004
пер.Школьный 5а	жилой дом	0,031
пер.Школьный 7	жилой дом	0,038
пер.Школьный 8	жилой дом	0,043
пер.Школьный 8а	жилой дом	0,082
пер.Школьный 8а	гараж	0,002
пер.Школьный а 2	адм. здание	0,04
пер.Школьный б1 ба	балок	0,004
пер.Школьный б2 ба	балок	0,003
пер.Школьный б4 ба	балок	0,003
пер.Школьный Лит В 2,3,4,5	гараж	0,028
пер.Школьный Лит Д 1	гараж	0,006
пер.Школьный Лит Д 1	гараж	0,006
пер.Школьный Лит Д 1	гараж	0,006
пер.Школьный Лит Д 3	гараж	0,006
пер.Школьный Лит Е 1 5	гараж	0,005
пер.Школьный Лит Е 1 5	гараж	0,005
пер.Школьный Лит Е 2 1	гараж	0,021
пер.Школьный Лит Е 2,3,4	гараж	0,02
пер.Школьный Лит Е 5	гараж	0,012
пер.Школьный ЛитА 2,3	гараж	0,006
пер.Школьный ЛитА 4	гараж	0,013
пер.Школьный п 2	помещение	0,049
пер.Школьный п 6	помещение	0,006
Первомайская	ларёк	0,003
Первомайская	рынок	0,007
Первомайская	пож.водоём	0,004
Первомайская	пож.водоём	0,004
Первомайская 30	гостиница Приуралье	0,017
Первомайская 17	жилой дом	0,082
Первомайская 21	магазин	0,008
Первомайская 21а	жилой дом	0,026
Первомайская 21а	жилой дом	0,026
Первомайская 25	пекарня	0,022
Первомайская 27	универмаг	0,014
Первомайская 27А	универмаг	0,069
Первомайская 28а	ЦНК	0,159
Первомайская 29	Интернат	0,396
Первомайская 37	жилой дом	0,04
Первомайская 37а	жилой дом	0,067
Первомайская адм. зд. 19а	адм. здание	0,04
Первомайская г 30	гостиница	0,019
Первомайская пищ. 19а	пищеблок	0,015
Приуральское АТП		0,066
Советская	магазин №3	0,014
Советская 11	жилой дом	0,044
Советская 13	жилой дом	0,034
Советская 16	адм. здание	0,111
Советская 16	гараж	0,01
Советская 17	жилой дом	0,136
Советская 18	жилой дом	0,018
Советская 19	жилой дом	0,077
Советская 20	жилой дом	0,007
Советская 21	жилой дом	0,02

Советская 21	жилой дом	0,02
Советская 24	жилой дом	0,021
Советская 24а	жилой дом	0,015

В таблицах 12-13 представлены балансы тепловой, электрической энергии и теплоносителя котельной №1 (таблица 13).

Таблица 12

№ п/п	Наименование	ед. изм.	2014	2015	2016	2017	2018
1	выработка тепловой энергии, всего	тыс. Гкал	13,48	12,25	12,50	12,15	12,17
1.2	расход на с/нужды	тыс. Гкал	0,17	0,16	0,11	0,09	0,12
2	отпуск в сеть тепловой энергии, всего	тыс. Гкал	13,31	12,09	12,39	12,06	12,05
	потери	тыс. Гкал	1,56	1,41	1,31	1,08	1,01
3	полезный отпуск, всего:	тыс. Гкал	11,75	10,68	11,08	10,98	11,04
	в том числе:						
3.1	население	тыс. Гкал	7,42	6,76	7,16	7,38	7,40
3.2	бюджетные организации	тыс. Гкал	3,47	2,94	3,16	3,05	3,06
3.3	Внутрицеховые нужды и пож. водоемы	тыс. Гкал	0,03	0,02	0,02	0,02	0,03
3.4	прочие потребители	тыс. Гкал	0,84	0,95	0,74	0,53	0,55
4	расход газа	тыс. м ³	1765,85	1678,55	1621,58	1574,56	1607,33
5	удельный расход газа, на отпуск ТЭ	м ³ /Гкал	132,67	138,84	130,88	130,56	133,39
6	расход ЭЭ	тыс. кВт*ч	263,70	231,48	188,82	191,52	211,74
7	Удельный расход ЭЭ на отпуск в сеть ТЭ	тыс. кВт*ч/Гкал	19,81	19,15	15,24	15,88	17,57

Таблица 13

Фактическая подпитка тепловой сети 2018г.	тыс. т	0,850
Нормативные утечки теплоносителя	тыс. т	3,563
Технологические затраты на заполнение и испытание тепловых сетей	тыс. т	0,328

На рисунке 4 представлены данные по структуре потребления тепловой энергии от котельной №1. На рисунке 5 представлена динамика изменения удельных расходов топлива и электроэнергии.

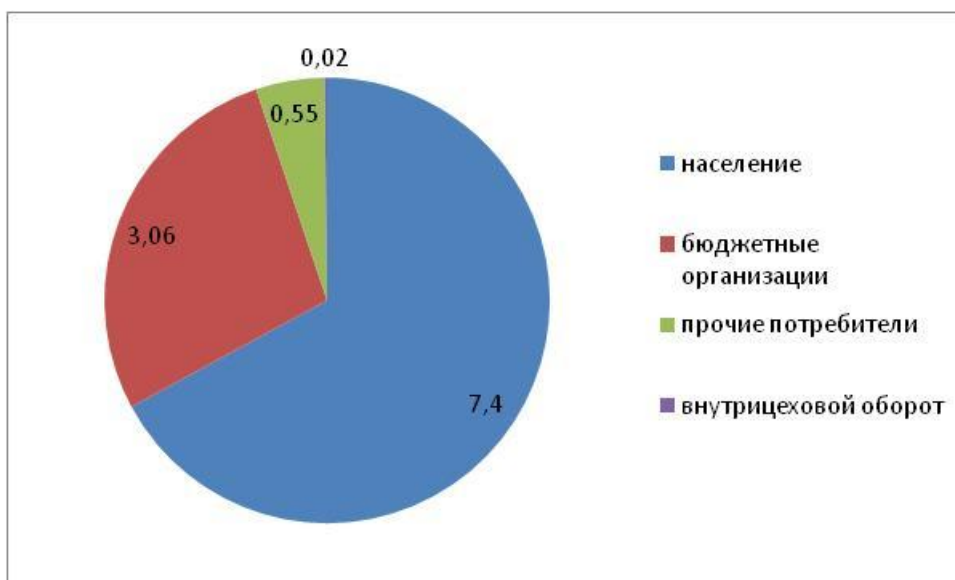


Рисунок. 4.

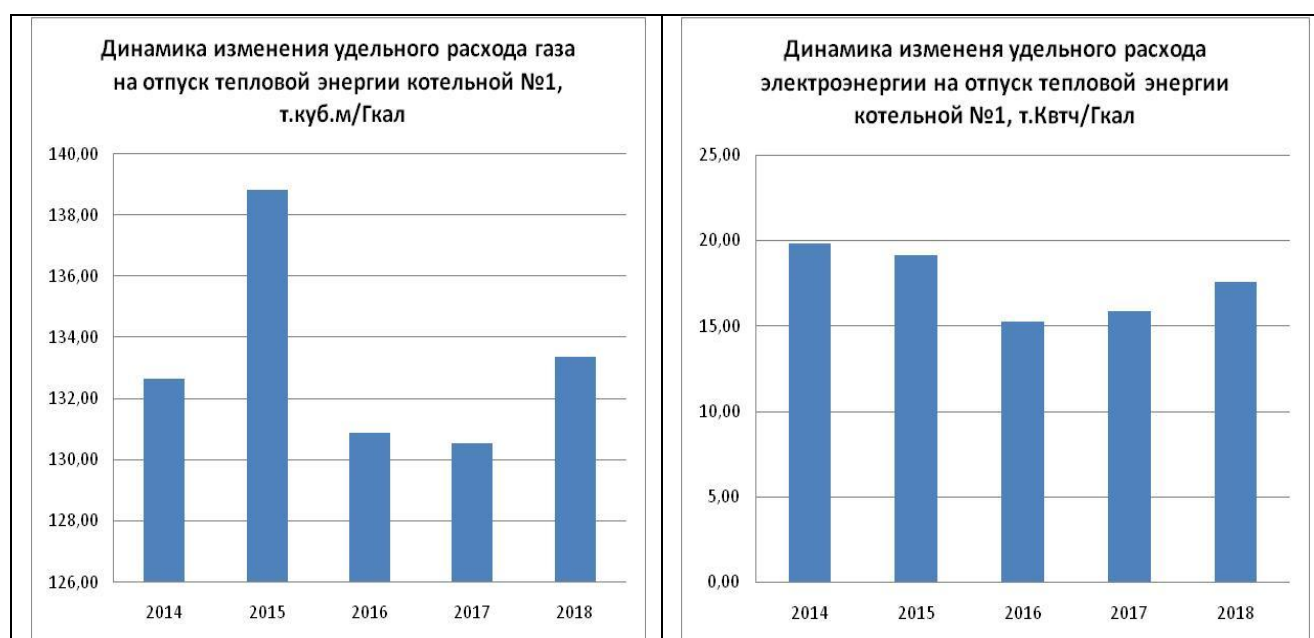


Рисунок. 5.

3.1.2. Котельная №2

Установленная мощность котельной - 9,36 Гкал/ч. Располагаемая мощность котлоагрегатов - 8,39 Гкал/ч. Подключенная тепловая нагрузка 5,15 Гкал/ч (вкл.потери).

Котельная представляет собой сооружение, в котором с помощью 2-х котлов серии ТЕРМОТЕХНИК тип ТТ-100 (трехходовой водогрейный газотрубный) и одного котла серии ВК-22 (водогрейный газотрубный) осуществляется нагрев теплоносителя до заданной температуры для обеспечения теплом потребителей. Вышеуказанные котлы работают на газообразном топливе. Щиты управления работой котлов ТТ-100, ВК-22 розжиг и останов котла, установка заданных параметров теплоносителя, контроль безопасной эксплуатации котлов осуществляется в ручном режиме с помощью системы управления Энтроматик 101 и шкафом управления WSW-006-08-026 соответственно. Щиты управления находятся на рампе или в непосредственной близости от управляемого котла. Газорегуляторная установка

обеспечивает непрерывную подачу газа на горелки котлов заданным давлением. Расчетный расход и циркуляция теплоносителя в системе теплоснабжения осуществляется с помощью сетевых насосов. Для непрерывной подпитки водой системы теплоснабжения по мере расхода или утечки воды служат подпиточные насосы. Контроль за расходом теплоносителя, температурным режимом и давлением в подающем и обратном трубопроводах осуществляется с помощью тепловычислителя Взлет ТСРВ.

В котельной установлено 3 водогрейных котла:

1. Котел «Термотехник ТТ-100» №1 – год ввода в эксплуатацию - 2017. Основное топливо – природный газ, резервное – дизельное топливо. Режимно-наладочные испытания при работе котлоагрегата на природном газе проведены в октябре 2017 года. Производительность котлоагрегата: согласно паспортным данным $Q=3,65$ Гкал/ч, фактически $Q=3,5$ Гкал/ч. Котел оборудован горелкой типа Unigas HR515A тепловой мощностью 5,2 МВт.

2. Котел «Термотехник ТТ-100» №2 – год ввода в эксплуатацию - 2015. Основное топливо – природный газ, резервное – дизельное топливо. Режимно-наладочные испытания при работе котлоагрегата на природном газе проведены в сентябре 2018 года. Производительность котлоагрегата: согласно паспортным данным $Q=3,0$ Гкал/ч, фактически $Q=2,7$ Гкал/ч. Котел оборудован горелкой типа Weishaupt WM-GL 30/3-A тепловой мощностью 5,7 МВт.

3. Котел ВК-22 №3 – год ввода в эксплуатацию - 2003. Основное топливо – природный газ, резервное – дизельное топливо. Режимно-наладочные испытания при работе котлоагрегата на природном газе проведены в феврале 2016 года. Производительность котлоагрегата: согласно паспортным данным $Q=2,71$ Гкал/ч, фактически $Q=2,62$ Гкал/ч. Котел оборудован горелкой типа Weishaupt RGL 10/1-D тепловой мощностью 4,1 МВт.

В таблицах 14-16 представлены данные из режимных карт котлов котельной №2.

Таблица 14

Режимная карта водогрейного котла **Термотехник ТТ-100 №1** при работе на природном газе

Параметры	Единица измерения	Значения величин	
		м.г.	б.г.
Теплопроизводительность котла	Гкал/ч	1,96	3,50
Расход воды через котел	м ³ /ч	140	140
Давление воды до котла	кгс/см ²	6,0	
Давление воды после котла	кгс/см ²	5,8	
Температура воды до котла	°С	41	43
Температура воды после котла	°С	55	68
КПД котла брутто	%	96,7	94,2
Удельный расход топлива на 1 Гкал	м ³ /Гкал	130,6	134,0
Удельный расход условного топлива на 1 Гкал	кг у.т./Гкал	147,8	151,6

Таблица 15

Режимная карта водогрейного котла **Термотехник ТТ-100 №2** при работе на природном газе

Параметры	Единица измерения	Значения величин	
		м.г.	б.г.
Теплопроизводительность котла	Гкал/ч	0,81	2,70

Расход воды через котел	м ³ /ч	135	135
Давление воды до котла	кгс/см ²	5,7	
Давление воды после котла	кгс/см ²	5,5	
Температура воды до котла	°С	43	43
Температура воды после котла	°С	49	63
КПД котла брутто	%	96,8	94,4
Удельный расход топлива на 1 Гкал	м ³ /Гкал	130,4	133,7
Удельный расход условного топлива на 1 Гкал	кг у.т./Гкал	147,5	151,3

Таблица 16

Режимная карта водогрейного котла **ВК-22 №3** при работе на природном газе

Параметры	Единица измерения	Значения величин	
		м.г.	б.г.
Теплопроизводительность котла	Гкал/ч	0,69	2,62
Расход воды через котел	м ³ /ч	138	138
Давление воды до котла	кгс/см ²	6,2	
Давление воды после котла	кгс/см ²	5,4	
Температура воды до котла	°С	66	66
Температура воды после котла	°С	71	85
КПД котла брутто	%	88,9	86,6
Удельный расход топлива на 1 Гкал	м ³ /Гкал	142,0	145,8
Удельный расход условного топлива на 1 Гкал	кг у.т./Гкал	160,7	165,0

В таблице 17 представлены данные по режимам работы котлов в 2018г.

Таблица 17

Месяцы	Число часов работы									
	01	02	03	04	05	06	10	11	12	Итого
Термотехник ТТ-100	366	672	721	332	141			266	682	3180
Термотехник ТТ-100	496	467	545	500	604	257	680	454	189	4192
ВК-22	315	88					62	276	222	963
Итого	1177	1227	1266	832	745	257	742	996	1093	8335

Фактический удельный расход топлива на выработку тепловой энергии по котельной №2 за 2018г. составил 156,67 кг у.т./Гкал.

В таблице 18 указаны марки и параметры установленных в котельной насосов.

Таблица 18

		Мощность, кВт	Подача, м ³ /ч	Напор, м	Год выпуска или ввода в экспл.	Число часов наработки
Grundfos NB 100-200/170	Сетевой насос №5	30,0	267,9	27,9	2012	22500
Grundfos NB 100-200/170	Сетевой насос №6	30,0	267,9	27,9	2012	22500

К 150-125-315АС	Сетевой насос №1	22,0	180,0	26,0	2009	33000
К 150-125-315АС	Сетевой насос №2	22,0	180,0	26,0	2009	33000
АН50-32-200-200	Подпиточный насос	5,5	12,5	50	*	*
АН50-32-200-200	Подпиточный насос	5,5	12,5	50	*	*

Т.к. подпитка осуществляется от ВОС-50, то подпиточные насосы работают в основном только при заполнении сетей.

На котельной в 2010г. установлен прибор учета отпуска тепловой энергии с тепловычислителем «Взлет-ТСРВ», гос.№ № 903206, срок следующей поверки 23.06.2020г. Прибор используется только для контроля параметров теплоносителя. Коммерческий приборный учет отпуска тепла с котельной не осуществляется. Расчет с потребителями за отпущенную тепловую энергию осуществляется по установленным нормативам, а также по приборам учета потребителей.

Входящие ТЭР учитываются счетчиками, показанными в таблице 19.

Таблица 19

Ресурс	Марка	№	Дата ввода	Следующий срок поверки
Электроэнергия	Меркурий 230AR	05419352	24.10.2010г.	2020г.
Электроэнергия	Т-0,66 УЗ	160097	23.09.2015г.	10.2025
Электроэнергия	Т-0,66 УЗ	160085	23.09.2015г.	10.2025
Электроэнергия	Т-0,66 УЗ	160096	23.09.2015г.	10.2025
Газ	СГ-ЭК-Вз-Т-0,75-250/1,6	1519080	23.09.2015г.	23.09.2020г.
Вода	Экомера	1500001178	н/д	н/д

Подпитка сети котельной осуществляется питьевой водой, поступающей с очистных сооружений ВОС-50. Умягчение воды не производится.

На котельной установлены следующие резервуары:

- 2 цилиндрических вертикальных стальных бака, каждый объемом 100 м³ для подпиточной воды, год установки 1997;
- 2 цилиндрических горизонтальных стальных бака, каждый объемом 25 м³ для резервного топлива, год установки 1997.

В таблице 20 указаны параметры ограждающих конструкций котельной №2.

Таблица 20

Наименование здания	Год ввода в эксплуатацию	Ограждающие конструкции	
		Наименование конструкции	Краткая характеристика
Котельная №2 с. Аксарка ул. Зеленая, 2	1996	Стены	металлический каркас, стеновые панели (цементно-стружечные плиты, утеплитель – минеральноватные плиты), толщина стен – 0,14 м
		Окна	2-створчатые
		Крыша	металлический каркас, панели, рулонная (рубероид в 2 слоя), заливка битумом

Тепловые сети от котельной двухтрубные, радиальные. Прокладка теплосети по населенному пункту выполнена в основном надземным способом с тепловой изоляцией из минеральной ваты «Урса» толщиной 50-100 мм. Покрытие оцинкованное железо, ПВХ. Материал трубопроводов – сталь.

Схема тепловых сетей от котельной №2 представлена на рисунке 6. В таблице 21 приведены характеристики участков тепловой сети от котельной №2.

Общая протяженность теплотрассы составляет 9444,7 м в двухтрубном исполнении. Средний по материальной характеристике диаметр – 106 мм.

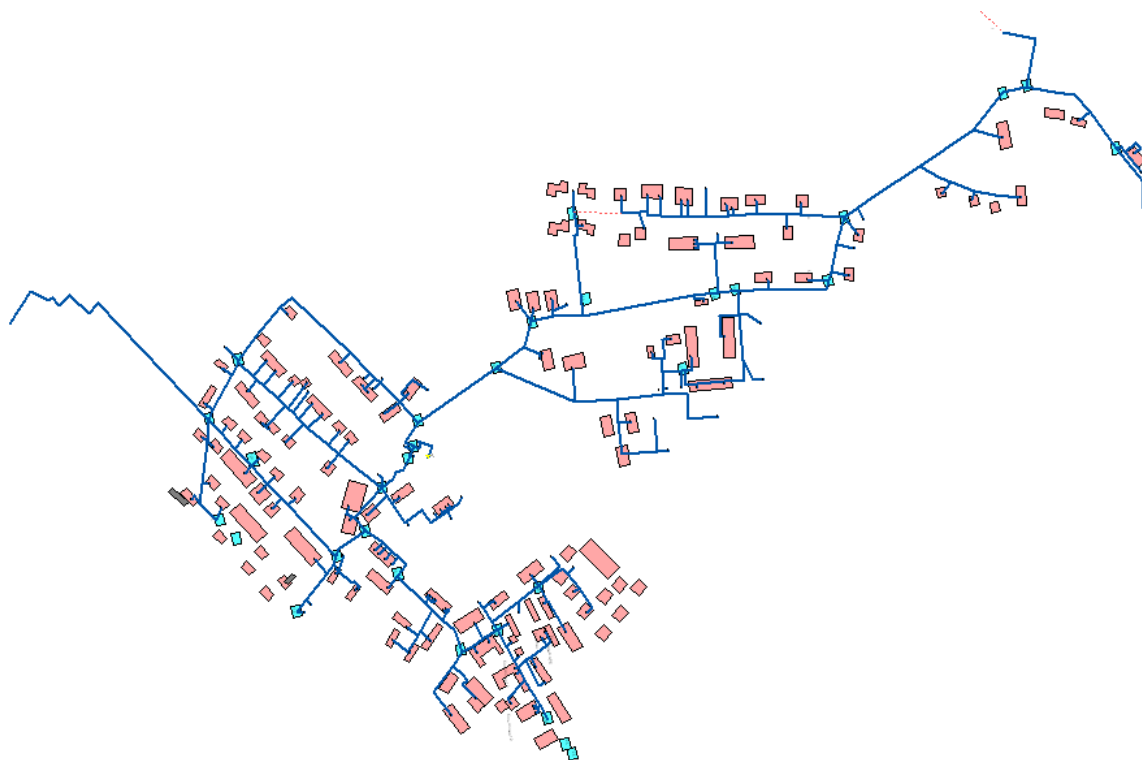


Рисунок.6.

Таблица 21

№, литер	Наименование	Год ввода в эксплуатацию	% износа	Материал диаметр марка, сечение и т.п.	Протяженность (м)		
					всего	в том числе	
						воздушн.	подземн.
1	2	3	4	5	6	7	8
П-1	Участок тепловой сети от котельной №2 до ТК6	2005,00	56	сталь d42,30	68	68	0
П-2	Участок тепловой сети от ТК6 до ТК7	2014	20	сталь d219	12,1	12,1	0
П-3	Участок тепловой сети от ТК7 до ТК8	2014	20	сталь d219	90,1	90,1	0
П-4	Участок тепловой сети от ТК8 до ТК9	2006	52	сталь d219	40	33,5	6,5
П-4	Участок	2017	8	сталь d219	43		43

	тепловой сети от ТК8 до ТК9						
II-5	Участок тепловой сети от ТК9 до ТК25	2011	32	сталь d219	139,9	139,9	0
II-6	Участок тепловой сети от ТК25 до ТК26	2011	32	сталь d219	122,8	116,5	6,3
II-7	Участок тепловой сети от ТК26 до ТК26А	2015	16	сталь d219	66,1	66,1	0
II-8	Участок тепловой сети от ТК6 до ТК5	2009	40	сталь d219	49,8	49,8	0
II-9	Участок тепловой сети от ТК5 до ТК5а	2009	40	сталь d219	139,6	139,6	0
II-10	Участок тепловой сети от ТК5а до точки смены диаметра	2009	40	сталь d219	71,3	71,3	0
II-11	Участок тепловой сети от ТК9 до ТК10	2015	16	сталь d219	72,4	72,4	0
II-12	Участок тепловой сети от ТК26А до ТК26В	2007	48	сталь d159	111,3	84,6	26,7
II-13		2009	40				
II-14	Участок тепловой сети от ТК10 до ТК12А	2011	32	сталь d159	178,4		178,4
II-15	Участок тепловой сети от ТК12А до точки смены диаметра	2011	32	сталь d159	74,7		74,7
II-16	Участок тепловой сети от точки смены диаметра до ТК12	2011	32	сталь d108	17		17
II-17	Участок тепловой сети от ТК5А до ТК4/1	2009	40	сталь d159	484,4	324	160,4
II-18	Участок тепловой сети от ТК5б до ТК4В	2005	56	сталь d159	85,2	85,2	0
II-19	Участок тепловой сети от ТК4В до ТК4/2	2005	56	сталь d159	220,1	220,1	0
II-20	Участок тепловой сети от ТК4/2 до ТК4/1	2005	56	сталь d159	33,7	33,7	0
II-21	Участок тепловой сети от	2005	56	сталь d159	134,5	134,5	0

	ТК4/1 до ТК4						
II-22	Участок тепловой сети от ТК4 до ТК3/1	2005	56	сталь d159	106,9	106,9	0
II-23	Участок тепловой сети от ТК3/1 до ТК2	2005	56	сталь d159	389,2	351,9	37,3
II-24	Участок тепловой сети от ТК2 до ТК1	2011	32	сталь d159	193,6	193,6	0
II-25	Участок тепловой сети от ТК2 до точки врезки Коломенской ГДЭС	1999	80	сталь d159	121	121	0
II-26	Участок тепловой сети от ТК26А до ТК26Б	2007	48	сталь d108	108,4	108,4	0
	26А-26Б переезд	2015	16	сталь d108	19	4,7	14,3
II-27	Участок тепловой сети от ТК12 до ТК13	2013	24	сталь d108	157,2	90,3	66,9
II-28	Участок тепловой сети от ТК8 до ТК11	2011	32	сталь d108	218,8	218,8	0
II-29	Участок тепловой сети от ТК11 до ТК12	2009	40	сталь d108	115,8	115,8	0
II-30	Участок тепловой сети от ТК5 до ТК	2004	60	сталь d108	55	55	0
	Участок тепловой сети от ТК5 до ТК	2018	4	сталь d108	202	185	17
II-31	Участок тепловой сети от ТК до ТК11	2009	40	сталь d108	28,7	28,7	0
II-32	Участок тепловой сети от ТК4В до ТК3В	2015	16	сталь d108	129,7	121	8,7
II-33	Участок тепловой сети от ТК3В до ТК3/1	2010	36	сталь d108	380,9	213,2	167,7
II-34	Участок тепловой сети от ТК4/2 до точки врезки к ж/д ул.Ямальская, 8	2011	32	сталь d108	89,4	83,5	5,9
II-37	Участок тепловой сети от точки врезки до точки врезки ж/д ул.Новая, 1	2004	60	сталь d76	106,8	106,8	0
II-38	Участок	2009	40	сталь d57	46	46	0

	тепловой сети от точки врезки до ж/д ул.Новая, 9						
II-39	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул.Новая, 18	2004	60	сталь d48	15	6,9	8,1
II-40	Участок тепловой сети от точки смены диаметра до ТК56	2018	4	сталь d159	15,2	2,1	13,1
II-41	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул.Новая, 3	2004	60	сталь d48	5	5	0
II-42	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул.Новая, 1	2004	60	сталь d42,3	5	5	0
II-43	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул. Новая, 13	1999	80	сталь d57	20,6	20,6	0
II-44	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул. Новая, 17	2004	60	сталь d57	62	62	0
II-45	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул. Больничная, 12	2017	8	сталь d57	41	4	37
II-46	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул. Больничная, 5	2016	12	сталь d76	17,4	17,4	0
II-47	Участок тепловой сети от точки врезки до точки врезки ж/д ул.Зверева, 6 (часть участка)	2009	40	сталь d100	37	29,1	7,9
II-48	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д пер. Овражный, 1	1999	80	сталь d57	7,2	7,2	0
II-51	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул.Тундровая, 10Б	2009	40	сталь d48	14	14	0
II-52	Участок	1999	80	сталь d57	40,3	40,3	0

	тепловой сети от точки врезки до ж/д пер. Овражный, 6						
II-53	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д пер. Овражный, 6	1999	80	сталь d76	27	27	0
II-54	х/п Зеленая 4	2004	60	сталь d33,5	25,1	0	25,1
II-55	Участок тепловой сети ТК10 - ТК15	2015	16	сталь d219	97,7	97,7	0
II-56	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул.Тундровая, 8А	2015	16	сталь d33,5	7,00	7,00	0
II-57	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул.Тундровая, 12А	2016	12	сталь d33,5	16	16	0
II-58	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул.Тундровая, 6Б	2016	12	сталь d42,3	42,2	42,2	0
II-59	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул.8 Марта, 25	2017	8	сталь d57	31,5	31,5	0
II-60	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул. Зверева, 12	2003	64	сталь d108	62	52,9	9,1
II-61	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул. Зверева, 7а	2012	28	сталь d76	20	20	0
II-62	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д пер. Школьный, 8	2009	40	сталь d57	21,5	21,5	0
II-63	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул. Ямкина, 1	2002	68	сталь d57	29,1	2,6	26,5

II-64	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул. Зверева, 16	2010	36	сталь d57	23	8,6	14,4
II-65	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул. Ямкина, 3	2017	8	сталь d57	17	9,2	7,8
II-66	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул. Ямкина, 5	2017	8	сталь d57	12,4	4	8,4
II-67	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул. Зверева, 18	2006	52	сталь d76	26	8,6	17,4
II-68	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул. Ямкина, 7	2017	8	сталь d57	17,1	0	17,1
II-69	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул. Ямкина, 9	2017	8	сталь d57	29,5	14,5	15
II-70	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул. Зверева, 20	2006	52	сталь d57	21,2	21,2	0
II-71	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул. Зверева, 15	2005	56	сталь d57	27,1	27,1	0
II-72	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул. Ямкина, 11	1999	80	сталь d57	17		17
II-73	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул. Ямкина, 12	1999	80	сталь d57	30	0	30
II-74	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д	1996	92	сталь d57	10		10
II-75	Участок тепловой сети от	1995	96	сталь d57	30,6	30,6	0

	точки врезки до ж/д ул. Зеленая, 11						
II-76	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул. Ямкина, 10	2000	76	сталь d57	42	42	0
II-77	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул. Зеленая, 9	1994	100	сталь d57	24,7	24,7	0
II-78	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул. Ямкина, 8	2006	52	сталь d57	8,3	8,3	0
II-79	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул. Ямкина, 6	2004	60	сталь d57	61	61	0
II-80	Участок тепловой сети от точки врезки до х/п	1999	80	сталь d57	22,5	22,5	0
II-81	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул. Ямкина, 4	2004	60	сталь d57	57	57	0
II-82	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул. Зеленая, 7	1995	96	сталь d57	34	34	0
II-83	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул. Зеленая, 5	1999	80	сталь d57	25,7	25,7	0
II-84	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул. Ямкина, 2	2000	76	сталь d57	38	38	0
II-85	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул. Зеленая, 3а	2004	60	сталь d48	19	19	0
II-86	Участок тепловой сети от ТК8 до точки смены диаметра	2018	4	сталь d76	50		50

II-87	Участок тепловой сети от точки смены диаметра до точки врезки ж/д ул. Зеленая, 1	2018	4	сталь d57	96		96
II-88	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул. Зеленая, 3	1994	100	сталь d57	37	0	37
II-89	Участок тепловой сети от точки врезки до х/п	1994	100	сталь d26,8	11		11
II-90	Участок тепловой сети от точки врезки до х/п	1994	100	сталь d26,8	11		11
II-91	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул. Зеленая, 1	2009	40	сталь d33,5	2		2
II-92	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул. Зеленая, 1	2009	40	сталь d57	1		1
II-93	Участок тепловой сети от точки врезки до х/п	1999	80	сталь d26,8	9		9
II-94	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул. Зеленая, 4	1995	96	сталь d57	10	10	0
II-95	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул. Зеленая, 4а	1997	88	сталь d57	10	10	0
II-96	Участок тепловой сети от точки врезки до х/п	1999	80	сталь d57	13	13	0
II-97	Участок тепловой сети от точки врезки до х/п	2009	40	сталь d26,8	5	5	0
II-98	Участок тепловой сети от точки врезки до х/п	2009	40	сталь d42,3	0,5	0,5	0
II-100	Участок	1997	88	сталь d57	57	57	0

	тепловой сети от точки врезки до ж/д ул. Зеленая, 6						
II-101	Участок тепловой сети от точки врезки до х/п	2004	60	сталь d42,3	9	9	0
II-102	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул. Зеленая, 8	2009	40	сталь d57	44	44	0
II-103	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул. Зеленая, 10	2016	12	сталь d57	42	42	0
II-104	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул. Тундровая, 14	2003	64	сталь d57	14	14	0
II-105	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул. Тундровая, 19	2008	44	сталь d57	55,4	0	55,4
II-106	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул. Тундровая, 17	2008	44	сталь d57	20	20	0
II-107	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул. Тундровая, 15	2009	40	сталь d57	22,8	22,8	0
II-108	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул. Тундровая, 13	2013	24	сталь d42,3	8	8	0
II-109	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул. Ямальская, 14	2005	56	сталь d57	4	4	0
II-110	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул. Ямальская, 19	2005	56	сталь d57	27	27	0
II-111	Участок тепловой сети от точки врезки до	2009	40	сталь d57	18	18	0

	ж/д ул. Ямальская, 17						
II-112	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул. Ямальская, 12	2009	40	сталь d57	38	21,5	16,5
II-113	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул. Ямальская, 15	2004	60	сталь d57	39	39	0
II-114	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул. Ямальская, 13	2005	56	сталь d57	40	40	0
II-115	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул. Ямальская, 11	1997	88	сталь d57	33	33	0
II-116	Участок тепловой сети от точки врезки до гаража	1999	80	сталь d26,8	11,8	0	11,8
II-117	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул. Ямальская, 9	1999	80	сталь d57	13,5	13,5	0
II-118	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул. Ямальская, 4	1999	80	сталь d57	30	30	0
II-119	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул. Ямальская, 7	1999	80	сталь d57	13,4	13,4	0
II-120	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул. Ямальская, 8	2002	68	сталь d57	7,6	7,6	0
II-121	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул. Ямальская, 6	2000	76	сталь d57	46,8	46,8	0
II-123	Участок тепловой сети от точки врезки до точки врезки ж/д ул. 8 марта, 27а	2009	40	сталь d76	32	25,2	6,8

II-124	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул. 8 марта, 27а	2009	40	сталь d57	4	4	0
II-125	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул. 8 марта, 27	2009	40	сталь d57	92,5	92,5	0
II-126	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул. 8 марта, 27б	2009	40	сталь d57	32,2	32,2	0
II-127	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул. Тундровая, 6	2004	60	сталь d57	62	62	0
II-128	Участок тепловой сети от точки врезки до гаража	2004	60	сталь d57	12	0	12
II-129	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул. Тундровая, 6а	2004	60	сталь d57	22	22	0
II-130	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул. Тундровая, 4	2009	40	сталь d76	12	12	0
II-131	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул. Тундровая, 4а	2009	40	сталь d76	37	8,5	28,5
II-132	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул. 8 марта, 20	2004	60	сталь d57	47,4	47,4	0
II-133	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул. 8 марта, 22	2004	60	сталь d57	31,5	31,5	0
II-134	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул. Тундровая, 2	2004	60	сталь d57	67	67	0
II-135	Участок тепловой сети от	2009	40	сталь d57	28,4	24,4	4

	точки врезки до ж/д ул. Тундровая, 1б НОВ						
II-136	Участок тепловой сети от ТК4 до ж/д ул. Тундровая, 1а	1999	80	сталь d42,3	21,6	21,6	0
II-137	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул. Тундровая, 1б	2004	60	сталь d57	27,5	11,4	16,1
II-138	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул. Тундровая, 1в	2004	60	сталь d48	30		30
II-139	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул. Ямальская, 5	1997	88	сталь d76	30,5	30,5	0
II-140	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул. Ямальская, б/н	2012	28	сталь d57	7,9	7,9	0
II-141	Участок тепловой сети от точки врезки до жилых домов ул.Обская	2009	40	сталь d76	42	42	0
II-142	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул.Обская	2009	40	сталь d57	22	22	0
II-143	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул.Обская, 9	2009	40	сталь d57	142,5	142,5	0
II-144	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул.Обская	2009	40	сталь d57	20	20	0
II-145	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул. Обская, 11	1999	80	сталь d48	42,5	23,5	19
II-146	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул. Обская, 16	2009	40	сталь d57	49,2	49,2	0
II-147	Участок	2004	60	сталь d89	363,3	288,1	75,2

	тепловой сети (теплоспутник) от ТК12 до ТК б/н						
	Участок тепловой сети (теплоспутник) от ТК12 до ТК б/н	2009	40	сталь d89	14,5		14,5
II-148	Участок тепловой сети (теплоспутник) от ТК б/н до жилых домов мкр.Юбилейный, 60	2009	40	сталь d57	71,8	59,8	12
II-149	Участок тепловой сети (теплоспутник) от ТК б/н до жилого дома мкр.Юбилейный, 33	2009	40	сталь d57	432,4	420,3	12,1
II-150	Участок тепловой сети от ТК1 до здания водозабора (теплоспутник)	2016	12	сталь d57	327	327	0
II-152	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул.Тундровая 12	2004	60	сталь d57	81,5	81,5	
II-153	Участок тепловой сети от ТК1 до ВОС-50	2009	40	сталь d100	144	144	
II-151	Теплоспутник дренажа от ВОС-50	1999	80	сталь d57	270	270	0
	Итого:				9444,70	7819,10	1625,60

Компенсация температурных удлинений осуществляется при помощи углов поворота теплотрассы и П-образных компенсаторов.

Секционирующие задвижки, предназначены для отключения отдельных участков тепловой сети или тепловых пунктов абонентских систем, выводимых в резерв, в ремонт или в связи с временным прекращением теплоснабжения. Во всех случаях отключение должно быть плотным и закрытая запорная арматура должна обеспечивать герметичность оставшейся в работе сети. Это важно, как с точки зрения нормальной работы действующей системы, так и для обеспечения нормальных и безопасных условий проведения ремонтных работ на отключенном участке.

В качестве арматуры на тепловых сетях используются стальные задвижки, установленные в обязательном порядке в каждом тепловом узле на подающем и обратном трубопроводах. Регулирование давления на источнике осуществляется сетевыми насосами с частотно-регулируемым приводом. Тепловая сеть от котельной №2 отрегулирована с

применением балансировочных клапанов производства компании Comar. Балансировочные клапаны установлены на вводе к каждому потребителю.

Тепловые камеры в основном - деревянные коробки, обшитые оцинкованным железом. В основном не утеплены. В Тепловых камерах трубы и задвижки утеплены минватой. Имеются 2 теплокамеры ТК-29 и ТК-31, сделанные из сэндвич панелей. Практически на всех ответвлениях тепловых сетей установлена запорная арматура.

Секционные задвижки, разделяющие сети котельных:

1 и 5 котельные: ТК-23, ТК22Д, без ТК напротив пекарни (Первомайская, 25);

1 и 2 котельные: ТК-15, ТК-13;

2 и 5 котельные: ТК-26Б, ТК-1.

Список потребителей, подключенных к котельной №2, приведен в таблице 22. Подключение потребителей – зависимое, безэлеваторное. Грязевики отсутствуют.

Таблица 22

Адрес абонента	Нагрузка на отопление, Гкал/ч
Спутник 3 куба	0,027
ул. Гундровая 19	0,013
ул. Гундровая 17	0,023
ул. Гундровая 15	0,012
ул. Ямальская 19	0,060
ул. Ямальская 17	0,014
ул. Ямальская 15 вв1	0,013
ул. Ямальская 12	0,023
ул. Ямальская 15 вв2	0,013
ул. Ямальская 13 вв1	0,015
ул. Ямальская 13 вв2	0,015
ул. Ямальская 8 вв2	0,015
ул. Гундровая маг.4	0,003
ул. Ямальская 14	0,058
ул. Гундровая 14	0,016
ул. Гундровая 4а ОМВД	0,141
ул. Гундровая 4а	0,141
ул. Гундровая 4	0,107
ул. Гундровая 6	0,017
ул. Гундровая 8а	0,009
ул. 8-Марта 27а	0,014
ул. 8-Марта 27	0,011
ул. Гундровая 12	0,023
ул. Гундровая 6а	0,016
ул. 8-Марта 25б	0,020
ул. Гундровая будет подключаться	0,010
ул. 8-Марта д/с радуга	0,188
ул. Гундровая 6а гараж	0,010
ул. 8-Марта 20 кв1	0,010
ул. Обская 9	0,014
ул. Ямальская 1 Донскова	0,023
ул. Ямальская спутник Гизатулин	0,010
ул. Обская 11 был насос	0,015
ул. Обская 16 насос	0,039
ул. Обская пож.вод3	0,012
ул. Обская ВОС	0,071
ул. Ямальская 11 вв1	0,025

Адрес абонента	Нагрузка на отопление, Гкал/ч
ул. Ямальская 11 вв2	0,025
ул. Ямальская 9	0,023
ул. Ямальская 7	0,012
ул. Ямальская 4	0,013
ул. Ямальская б/н Колабина	0,014
ул. Ямальская 5	0,024
ул. Тундровая 1	0,020
ул. Тундровая 1а	0,013
ул. Тундровая 2	0,055
ул. Ямальская 6	0,039
ул. Ямальская балок Баландин	0,002
ул. Тундровая 1б	0,008
ул. Тундровая 1в	0,019
ул. Больничная 8 ФССП + сл.ком	0,020
ул. Новая гараж црб(в 255)	0,012
ул. Больничная 5	0,048
ул. Новая Гараж ЦРБ+Балок ЦРБ	0,017
ул. Новая 13	0,035
ул. Новая 7	0,061
ул. Больничная 4	0,068
ул. Новая 3	0,011
ул. Новая 1 насос	0,005
ул. Больничная 8 Лаб	0,011
ул. Новая девятков спутник вода	0,010
Пер. Овражный 8 вв1	0,014
Пер. Овражный 5	0,082
Пер. Овражный 6 вв2	0,017
Пер. Овражный 1	0,060
Пер. Овражный 3	0,025
ул. Зверева 4	0,120
ул. Зверева 6	0,047
Пер. Овражный 6 вв5	0,017
ул. Больничная 14 д/с №2	0,032
Пер. Овражный 2 вв1 тер.отд	0,028
Пер. Овражный 4 инф отд	0,022
Пер. Овражный 2 вв2 тер отд	0,028
ул. Новая 17	0,032
ул. Новая 9А адм.зд+гараж	0,068
ул. Новая 9А (гараж ЦЗН)	0,008
ул. Новая аб.8 (убрать)	0,004
ул. Больничная 10 гараж	0,013
ул. Больничная 12	0,018
Пер. Овражный 8 вв4 гаражи	0,020
ул. Больничная дс1	0,110
Пер. Овражный пож.вод	0,004
ул. Зеленая 8	0,020
ул. Зеленая 10	0,021
ул. Зеленая 13	0,012
ул. Ямкина 12 гараж	0,005
ул. Ямкина 8	0,019

Адрес абонента	Нагрузка на отопление, Гкал/ч
ул. Ямкина 10	0,030
ул. Ямкина 11	0,041
ул. Зверева 20а	0,013
ул. Зверева 20	0,023
ул. Зверева 15	0,036
ул. Зверева маг(Алтын)	0,010
ул. Ямкина 9	0,042
ул. Ямкина 7	0,041
ул. Ямкина 5	0,049
ул. Зверева 18	0,194
ул. Зверева 16	0,078
ул. Зверева 14	0,016
пер. Школьный ИА Приурал	0,028
ул. Зверева 12 насос	0,178
ул. Зверева 10	0,108
ул. Зверева 8	0,059
ул. Зверева 7а	0,066
Пер. Овражный 7	0,011
Пер. Овражный 9	0,015
ул. Зеленая	
ул. Зеленая 5	0,019
ул. Ямкина 2	0,048
ул. Ямкина 4	0,014
ул. Зеленая 7 вв1	0,011
ул. Ямкина 6	0,039
ул. Зеленая 9	0,018
ул. Зеленая 11 вв1	0,011
ул. Ямкина 3	0,063
ул. Ямкина 1	0,031
ул. Зеленая 9а	0,018
Пер. Овражный гараж	0,043
Пер. Овражный 10 пож депо	0,206
ул. Зеленая 4а	0,022
ул. Зеленая 4	0,025
ул. Зеленая 6/1 гараж	0,006
ул. Зеленая балок2 слесарка	0,003
ул. Зеленая пож.вод4	0,016
ул. Зеленая балок1	0,030
ул. Зеленая 1 вв2	0,006
ул. Зеленая 3	0,025
ул. Новая 17/1 гараж 20 клапан	0,003
ул. Новая 9	0,002
пер. Школьный 8	0,043
ул. 8-Марта 22	0,017
ул. Ямальская 11/1 гараж	0,005
ул. Зеленая 4а х/п	0,001
ул. Зеленая 6/1 (баня) х/п	0,002
ул. Зеленая 6, 2 секц. + 6А	0,041
ул. Зеленая 6А	
ул. Зеленая 6/2 (баня) х/п	0,003

Адрес абонента	Нагрузка на отопление, Гкал/ч
ул. Зеленая 3а	0,009
ул. Зеленая спутник баня	0,001
ул. Зеленая 1/1 гараж	0,008
ул. Зеленая 1/1 х/п (баня)	0,002
ул. Зеленая 1/2 х/п (баня)	0,002
ул. Зеленая 1 вв1	0,006
ул. Зеленая 1 вв3	0,006
ул. Зеленая 7 вв2	0,011
ул. Зеленая 11 вв2	0,011
ул. Зверева 8 АТП	0,005
Пер. Овражный 8 вв3	0,024
Пер. Овражный 8 вв2	0,027
Пер. Овражный 6 вв1	0,017
Пер. Овражный 6 вв3	0,017
Пер. Овражный 6 вв4	0,017
Пер. Овражный 6 вв6	0,017
ул. Больничная 10 лаб	0,030
ул. Больничная 5 ИА Приуралье	0,003
ул. Больничная 5 Астра	0,011
ул. Гундровая 14/1 гараж	0,003
ул. Ямальская 8 вв3	0,015
ул. Ямальская 8 вв1	0,015
ул. Зеленая 7/1 хп	0,004
ул. Гундровая 13	0,020

В таблицах 23-24 представлены балансы тепловой, электрической энергии и теплоносителя котельной №2 .

Таблица 23

№ п/п	Наименование	ед. изм.	2014	2015	2016	2017	2018
1	выработка тепловой энергии, всего	тыс. Гкал	16,84	16,11	15,93	14,85	15,84
1.2	расход на с/нужды	тыс. Гкал	0,26	0,24	0,14	0,11	0,16
2	отпуск в сеть тепловой энергии, всего	тыс. Гкал	16,59	15,86	15,80	14,74	15,68
	потери	тыс. Гкал	2,48	2,46	2,03	1,70	2,50
3	полезный отпуск, всего:	тыс. Гкал	14,10	13,41	13,77	13,04	13,18
	в том числе:						
3.1	население	тыс. Гкал	9,98	9,69	9,93	9,35	9,53
3.2	бюджетные организации	тыс. Гкал	2,95	2,84	2,76	2,55	2,44
3.3	Внутрицеховые нужды и пож. водоемы	тыс. Гкал	0,51	0,65	0,85	0,84	0,87
3.4	прочие потребители	тыс. Гкал	0,67	0,22	0,23	0,29	0,34
4	расход газа	тыс. м ³	2220,55	2221,68	2067,97	1919,32	2145,94
5	удельный расход газа,	м ³ /Гкал	133,85	140,08	130,88	130,21	136,86

	на отпуск ТЭ						
6	расход ЭЭ	тыс. кВт*ч	355,92	333,60	269,76	284,40	293,64
7	удельный расход ЭЭ на отпуск в сеть ТЭ	тыс. кВт*ч/Гкал	21,45	21,03	17,07	19,29	18,73

Таблица 24

Фактическая подпитка тепловой сети 2018г.	тыс. т	1,850
Нормативные утечки теплоносителя	тыс. т	4,613
Технологические затраты на заполнение и испытание тепловых сетей	тыс. т	0,427

На рисунке 7 представлены данные по структуре потребления тепловой энергии от котельной №2. На рисунке 8 представлена динамика изменения удельных расходов топлива и электроэнергии.

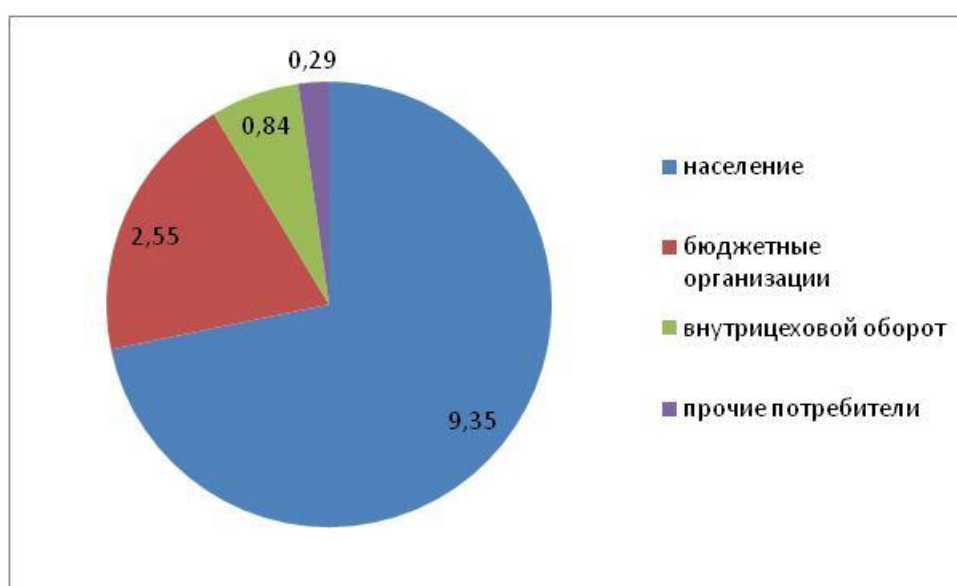


Рисунок 7.



Рисунок 8.

3.1.3. Котельная №5

Установленная мощность котельной - 11,71 Гкал/ч. Располагаемая мощность котлоагрегатов - 11,39 Гкал/ч. Подключенная тепловая нагрузка 4,557 Гкал/ч (вкл.потери).

Котельная представляет собой сооружение, в котором с помощью одного котла серии ВК-22 (водогрейный газотрубный) и трех котлов ТЕРМОТЕХНИК тип ТТ-100 (трехходовой водогрейный газотрубный) осуществляется нагрев теплоносителя до заданной температуры для обеспечения теплом потребителей. Вышеуказанные котлы работают на газообразном топливе. Щиты управления работой котлов ТТ-100, ВК-22 розжиг и останов котла, установка заданных параметров теплоносителя, контроль безопасной эксплуатации котлов осуществляется в ручном режиме с помощью системы управления Энтроматик 101, шкафом управления WSW-006-08-026, блоком управления котлом КСУ-ЭВМ. Щиты управления находятся на рампе или в непосредственной близости от управляемого котла. Газорегуляторная установка обеспечивает непрерывную подачу газа на горелки котлов заданным давлением. Расчетный расход и циркуляция теплоносителя в системе теплоснабжения осуществляется с помощью сетевых насосов. Для непрерывной подпитки водой системы теплоснабжения по мере расхода или утечки воды служат подпиточные насосы. Контроль за расходом теплоносителя, температурным режимом и давлением в подающем и обратном трубопроводах осуществляется с помощью тепловычислителя Взлет ТСРВ.

В котельной установлены 4 водогрейных котла:

1. Котел ВК-22 №1 – год ввода в эксплуатацию - 2001. Основное топливо – природный газ, резервное – дизельное топливо. Режимно-наладочные испытания при работе котла на природном газе и дизтопливе проведены в январе 2016 года. Производительность котлоагрегата: согласно паспортным данным $Q=2,710$ Гкал/ч, фактически $Q=2,75$ Гкал/ч. Котел оборудован горелкой типа Weishaupt RGL 10/1-D тепловой мощностью 4,1 МВт.

2. Котел «Термотехник ТТ-100» №2 – год ввода в эксплуатацию - 2017. Основное топливо – природный газ, резервное – дизельное топливо. Режимно-наладочные испытания при работе котлоагрегата на природном газе проведены в октябре 2018 года. Производительность котлоагрегата: согласно паспортным данным $Q=3,0$ Гкал/ч, фактически $Q=2,88$ Гкал/ч. Котел оборудован горелкой типа Weishaupt WM-GL 30/3-A тепловой мощностью 5,7 МВт.

3. Котел «Термотехник ТТ-100» №3 – год ввода в эксплуатацию - 2018. Основное топливо – природный газ, резервное – дизельное топливо. Режимно-наладочные испытания при работе котлоагрегата на природном газе проведены в октябре 2018 года. Производительность котлоагрегата: согласно паспортным данным $Q=3,0$ Гкал/ч, фактически $Q=2,88$ Гкал/ч. Котел оборудован горелкой типа Weishaupt WM-GL 30/3-A тепловой мощностью 5,7 МВт.

4. Котел «Термотехник ТТ-100» №4 – год ввода в эксплуатацию - 2018. Основное топливо – природный газ, резервное – дизельное топливо. Режимно-наладочные испытания при работе котлоагрегата на природном газе проведены в октябре 2018 года. Производительность котлоагрегата: согласно паспортным данным $Q=3,0$ Гкал/ч, фактически $Q=2,88$ Гкал/ч. Котел оборудован горелкой типа Weishaupt WM-GL 30/3-A тепловой мощностью 5,7 МВт.

В таблицах 25-28 представлены данные из режимных карт котлов котельной №5.

Таблица 25

Режимная карта водогрейного котла **ВК-22 №1** при работе на природном газе

Параметры	Единица измерения	Значения величин	
		м.г.	б.г.
Теплопроизводительность котла	Гкал/ч	1,350	2,745
Расход воды через котел	м ³ /ч	90	90
Давление воды до котла	кгс/см ²	5,4	
Давление воды после котла	кгс/см ²	5,2	
Температура воды до котла	°С	53,0	54,0
Температура воды после котла	°С	68,0	84,5
КПД котла брутто	%	92,4	87,0
Удельный расход топлива на 1 Гкал	м ³ /Гкал	136,7	145,1
Удельный расход условного топлива на 1 Гкал	кг у.т./Гкал	154,7	164,2

Таблица 26

Режимная карта водогрейного котла **Термотехник ТТ-100 №2** при работе на природном газе

Параметры	Единица измерения	Значения величин	
		м.г.	б.г.
Теплопроизводительность котла	Гкал/ч	1,000	2,875
Расход воды через котел	м ³ /ч	125	125
Давление воды до котла	кгс/см ²	5,8	
Давление воды после котла	кгс/см ²	5,5	
Температура воды до котла	°С	38	42
Температура воды после котла	°С	46	65
КПД котла брутто	%	96,1	92,5
Удельный расход топлива на 1 Гкал	м ³ /Гкал	131,40	136,70
Удельный расход условного топлива на 1 Гкал	кг у.т./Гкал	148,7	154,7

Таблица 27

Режимная карта водогрейного котла **Термотехник ТТ-100 №3** при работе на природном газе

Параметры	Единица измерения	Значения величин	
		м.г.	б.г.
Теплопроизводительность котла	Гкал/ч	1,035	2,875
Расход воды через котел	м ³ /ч	115	115
Давление воды до котла	кгс/см ²	5,5	
Давление воды после котла	кгс/см ²	5,4	
Температура воды до котла	°С	53	54
Температура воды после котла	°С	62	79
КПД котла брутто	%	96,8	94,5
Удельный расход топлива на 1 Гкал	м ³ /Гкал	130,4	133,6
Удельный расход условного топлива на 1 Гкал	кг у.т./Гкал	147,5	151,2

Режимная карта водогрейного котла **Термотехник ТТ-100 №4** при работе на природном газе

Параметры	Единица измерения	Значения величин	
		м.г.	б.г.
Теплопроизводительность котла	Гкал/ч	0,920	2,875
Расход воды через котел	м ³ /ч	115	115
Давление воды до котла	кгс/см ²	5,5	
Давление воды после котла	кгс/см ²	5,4	
Температура воды до котла	°С	40	40
Температура воды после котла	°С	48	65
КПД котла брутто	%	96,6	92,1
Удельный расход топлива на 1 Гкал	м ³ /Гкал	130,8	137,1
Удельный расход условного топлива на 1 Гкал	кг у.т./Гкал	148,0	155,1

В таблице 29 представлены данные по режимам работы котлов в 2018г.

Таблица 29

Месяцы	Число часов работы									
	01	02	03	04	05	06	10	11	12	Итого
ВК-22	533		5	6	135		741	444	345	2466
Термотехник ТТ-100						257	55	608	744	1407
Термотехник ТТ-100	549	671	744	606	609					3179
Термотехник ТТ-100	205	659	684	328						1875
Итого	1287	1330	1433	939	744	742	796	1052	1089	8927

Фактический удельный расход топлива на выработку тепловой энергии по котельной №5 за 2018г. составил 158,44 кг у.т./Гкал.

В таблице 30 указаны марки и параметры установленных в котельной насосов.

Таблица 30

		Мощность, кВт	Подача, м ³ /ч	Напор, м	Год выпуска или ввода в экспл.	Число часов наработки
Grundfos NB 100-200/170	Сетевой насос №1	30,0	267,9	27,9	2012	22500
К 150-125-315	Сетевой насос №2	30,0	200,0	32,0	*	*
Grundfos NB 100-200/170	Сетевой насос №3	30,0	267,9	27,9	2012	22500
К65-50-160-С-УХЛ4	Подпиточный насос	5,5	25,0	32,0	*	*
К65-50-160-С-УХЛ4	Подпиточный насос	5,5	25,0	32,0	*	*

Т.к. подпитка осуществляется от ВОС-50, то подпиточные насосы работают в основном только при заполнении сетей. Сетевой насос №2 практически не используются, поэтому часы работы не фиксируются. Срок службы подпиточных насосов и сетевого насоса №2 превышает 10 лет.

На котельной в 2014г. установлен прибор учета отпуска тепловой энергии с тепловычислителем «Взлет-ТСРВ», гос.№ 902979, срок следующей поверки 2018г. Прибор используется только для контроля параметров теплоносителя. Коммерческий приборный учет отпуска тепла с котельной не осуществляется. Расчет с потребителями за отпущенную тепловую энергию осуществляется по установленным нормативам, а также по приборам учета потребителей.

Подпитка сети котельной осуществляется питьевой водой, поступающей с очистных сооружений ВОС-50. Умягчение воды не производится.

Входящие ТЭР учитываются счетчиками, показанными в таблице 31.

Таблица 31

Ресурс	Марка	№	Дата ввода	Следующий срок поверки
Электроэнергия	Нева МТ324	05419221	29.08.2011г.	2020г.
Электроэнергия	Т-0,66 УЗ	492511	10.2016	10.2024
Электроэнергия	Т-0,66 УЗ	492524	10.2016	10.2024
Электроэнергия	Т-0,66 УЗ	492517	10.2016	10.2024
Газ	СГ-ЭК-Вз-Т-0,75-250/1,6	1509178	24.09.2015г.	24.09.2020г.
Вода	Бетар СГВ-15	19003275	2015	н/д
Вода (резерв)	Лидер УСК-40	130110354	н/д	н/д

На котельной установлены следующие резервуары:

- 2 горизонтальных стальных резервуара РГС-75, каждый объемом 75 м³ для подпиточной воды, год установки не установлен;

- 1 горизонтальный стальной резервуар РГС-50, объемом 50 м³ для резервного топлива, год установки 2001.

В таблице 32 указаны параметры ограждающих конструкций котельной №5.

Таблица 32

Наименование здания	Год ввода в эксплуатацию	Ограждающие конструкции	
		Наименование конструкции	Краткая характеристика
Котельная №5 с. Аксарка ул. Советская, 4а	1989	Стены	металлический каркас, панели (сэндвич), толщина стен – 0,14 м
		Окна	стеклопакеты пластиковые
		Крыша	рулонная

Тепловые сети от котельной двухтрубные, радиальные. Прокладка теплосети по населенному пункту выполнена в основном надземным способом с тепловой изоляцией из минеральной ваты «Урса» толщиной 50-100 мм. Покрытие оцинкованное железо, ПВХ. Материал трубопроводов – сталь.

Схема тепловых сетей от котельной №5 представлена на рисунке 9. В таблице 33 приведены характеристики участков тепловой сети от котельной №5.

Общая протяженность теплотрассы составляет 4528,7м в двухтрубном исполнении.

Средний по материальной характеристике диаметр – 113 мм.

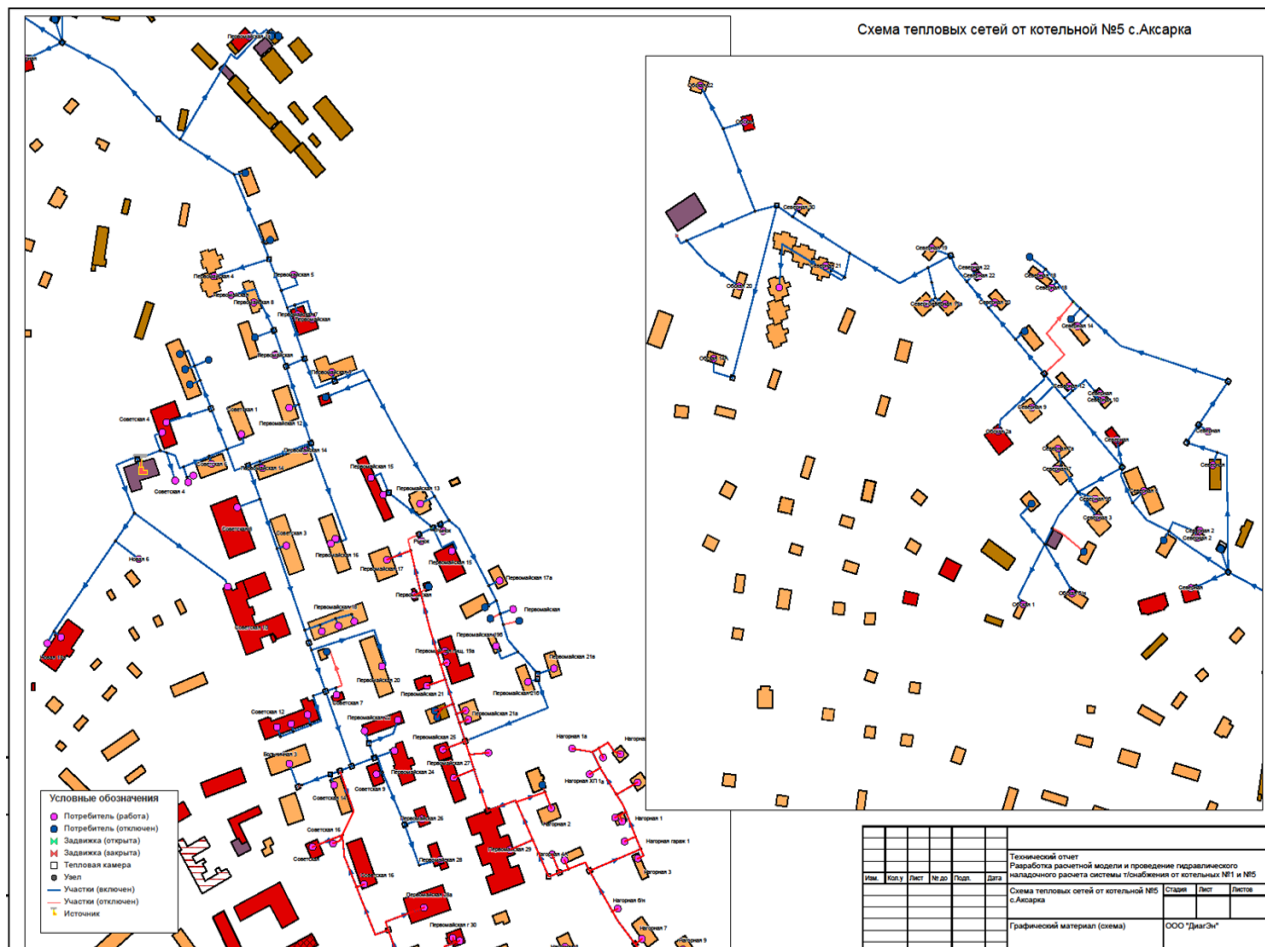


Рисунок.9.

Таблица 33

№, лите ра	Наименование	Год ввода в эксплуатацию	% износа	Материал диаметр марка, сечение и т.п.	Протяженность (м)		
					всего	в том числе	
						Воздушн.	Подземн.
1	2	3	4	5	6	7	8
III-1	Участок тепловой сети от котельной №5 до ТК28	2008	44	сталь d273	168	157,9	10,1
III-2	Участок тепловой сети от ТК28 до ГУ	2005	56	сталь d219	162		162
III-3	Участок тепловой сети от ТК28 до ТК28А	2008	44	сталь d219	127,7	127,7	0
III-4	Участок тепловой сети от ТК28А до ТК29	2008	44	сталь d219	19	3	16
III-5	Участок тепловой сети от ТК29 до ТК29А	2015	16	сталь d219	230,6	77,6	153
III-6	Участок тепловой сети от ТК29А до ТК30	2017	8	сталь d219	195,3	152,9	42,4
III-7	Участок тепловой сети от ГУ до ТК23 (до ЦЗН)	2005	56	сталь d159	63,5		63,5
III-7	От ЦЗН до ТК23	2016	12	сталь d159	61		61
III-8	Участок тепловой сети от ТК29 до ТК22Д	2014	20	сталь d159	228,1	0	228,1
III-9	Участок тепловой сети от ТК22Д до точки врезки ж/д ул. Первомайская, 21б	2012	28	сталь d159	179,1	165,8	13,3
III-10	Участок тепловой сети от ТК30 до ТК31	2010	36	сталь d219	75,5	63,5	12
	Участок тепловой сети от ТК30 до ТК31	2018	4	сталь d219	76	0	76
III-11	Участок тепловой сети от точки смены диаметра до ТК32	2016	12	сталь d219	90,1		90,1
III-12	Участок тепловой сети от ТК32 до ТК33	2016	12	сталь d219	127,7		127,7
III-13	Участок тепловой сети от	2017	8	сталь d159	241,8	45,4	196,4

	ТК33 до ТК34						
III-14	Участок тепловой сети от ТК34 до ТК1	2006	52	сталь d159	42,7	42,7	0
III-15	Участок тепловой сети от ТК23 до ТК26Б	2007	48	сталь d108	46,8	46,8	0
III-16	Участок тепловой сети от ТК30 до ТК30А	2010	36	сталь d108	151,7	139,5	12,2
III-17	Участок тепловой сети от ТК30А до точки врезки ж/д ул. Северная, 18	2010	36	сталь d108	227,8	222,9	4,9
III-18	Участок тепловой сети от ТК31 до точки изменения диаметра	2008	44	сталь d108	20,3	20,3	0
	Участок тепловой сети от ТК31 до точки изменения диаметра	2018	4	сталь d159	34	26,6	7,4
III-19	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул.Северная, 21	2012	28	сталь d100	69	62,8	6,2
III-20	Участок тепловой сети от ж/д ул.Северная, 21 до ж/д ул.Северная, 23	2013	24	сталь d108	114,6	109,9	4,7
III-21	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул.Северная, 21	2012	28	сталь d57	13,5	13,5	0
III-22	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул.Северная, 23	2013	24	сталь d57	12	12	0
III-23	Участок тепловой сети от котельной №5 до точки врезки к АСШИ	2001	72	сталь d159	49,8	49,8	0
III-24	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул.Советская, 6	1990	116	сталь d57	5,3	5,3	0
III-25	Участок	1999	80	сталь d76	50	0	50

	тепловой сети от точки врезки до точки врезки к ж/д ул.Советская, 2 (часть участка)						
III-28	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул.Советская, 1	1992	108	сталь d57	20	20	0
III-29	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул.Советская, 3	2009	40	сталь d57	8	8	0
III-30	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул.Первомайская, 18	2003	64	сталь d76	49	49	0
III-31	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул.Первомайская, 18	2003	64	сталь d57	3	3	0
III-32	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул.Первомайская, 20	2016	12	сталь d76	95		95
III-33	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул.Больничная, 3	1999	80	сталь d76	13,7	13,7	0
III-34	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул.Советская, 14	1999	80	сталь d76	22,7	22,7	0
III-35	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул.Первомайская, 16	2016	12	сталь d76	88		88
III-36	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул.Первомайская, 14	2008	44	сталь d57	2,2	2,2	0
III-37	Участок	1994	100	сталь d48	26	26	0

	тепловой сети от точки врезки до ж/д ул.Первомайская, 12						
III-38	Участок тепловой сети от ТК28А до ж/д ул.Первомайская, 8	2004	60	сталь d76	57,6	36,3	21,3
III-40	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул.Первомайская, 9	2017	8	сталь d57	5	5	0
III-41	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул.Первомайская, 13	2012	28	сталь d57	15	15	0
III-42	Участок тепловой сети от точки врезки до точки врезки к ж/д ул.Первомайская, 15	2004	60	сталь d89	23	13,3	9,7
III-43	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул.Первомайская, 15	2004	60	сталь d57	1,3	1,3	0
III-44	Участок тепловой сети от точки врезки до точки врезки к ж/д ул.Первомайская, 15	2004	60	сталь d57	32,2	32,2	0
III-45	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул.Первомайская, 17а	1994	100	сталь d57	7,2	7,2	0
III-47	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул.Первомайская, 19б	1994	100	сталь d57	21	21	0
III-48	Участок тепловой сети от	1994	100	сталь d57	17		17

	точки врезки до ж/д ул.Первомайская, 21в						
III-49	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул.Первомайская, 5	2015	16	сталь d57	18,2	18,2	0
III-50	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул.Первомайская, 4	2010	36	сталь d76	56	12,6	43,4
III-51	Участок тепловой сети от точки врезки до точки врезки ж/д ул.Обская, 14А	2017	8	сталь d159	162,00	144,00	18,00
III-52	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул.Обская, 14А	2017	8	сталь d76	31	31	0
III-53	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул.Северная, 14	1999	80	сталь d57	13,9	13,9	0
III-54	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул.Северная, 18	1999	80	сталь d57	1	1	0
III-55	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул.Северная, 16 и до точки врезки	1999	80	сталь d33,5	73,3	73,3	0
III-56	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул.Обская, 14Б	2009	40	сталь d57	22,1	22,1	0
III-57	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул.Северная, 2	2004	60	сталь d57	29	29	0
III-58	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул.Северная,	2010	36	сталь d76	22,8	22,8	0

	6						
III-59	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул.Северная, 3	2008	44	сталь d76	42	42	0
III-60	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул.Северная, 7а	2008	44	сталь d76	42	42	0
	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул.Северная, 7а	2018	4	сталь d76	18	11,2	6,8
III-61	Участок тепловой сети от точки смены диаметра до точки врезки к ж/д ул.Обская, 2	2009	40	сталь d76	60	53	7
III-62	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул.Обская, 2	2009	40	сталь d57	38	38	0
III-63	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул.Обская, 1	2009	40	сталь d57	49,7	49,7	0
III-64	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул.Северная, 12	1999	80	сталь d57	15,5	15,5	0
III-65	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул.Северная, 9	2018	4	сталь d57	26,5	12,5	14
III-67	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул.Северная, 20	1999	80	сталь d57	4	4	0
III-68	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул.Северная, 22	2004	60	сталь d57	12,2	12,2	0
III-69	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул.Северная, 19	2004	60	сталь d48	16,5	16,5	0
III-70	Участок	2011	32	сталь d76	19,6	8,2	11,4

	тепловой сети от точки врезки до точки врезки к ж/д ул.Северная, 17						
III-71	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул.Северная, 17	2011	32	сталь d57	14	14	0
III-72	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул.Северная, 17а	2011	32	сталь d57	14	14	0
III-73	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул.Северная, 30	2009	40	сталь d48	7,3	7,3	0
III-74	Участок тепловой сети от точки врезки до точки врезки к ж/д ул.Обская, 24	2004	60	сталь d76	129,2	124,2	5
III-75	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул.Обская, 20А	2009	40	сталь d42,3	4,1	4,1	0
III-76	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул.Обская, 22	2007	48	сталь d57	44	44	0
III-77	Участок тепловой сети от точки врезки до точки врезки ж/д ул.Обская, 20А	2004	60	сталь d48	50	50	0
III-78	Участок тепловой сети от точки врезки до точки врезки ж/д ул. Новая, 4	2003	64	сталь d108	54,2	54,2	0
III-79	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул. Новая, 4	2009	40	сталь d42,3	28,5	28,5	0
III-80	Участок тепловой сети от точки врезки до точки врезки ж/д ул.Северная, 12	1994	100	сталь d76	3,8	3,8	0
III-81	Участок тепловой сети от ТК31 до точки смены диаметра	2016	12	сталь d219	16,5		16,5
	Итого:				4528,70	2838,60	1690,10

Компенсация температурных удлинений осуществляется при помощи углов поворота теплотрассы и П-образных компенсаторов.

Секционирующие задвижки, предназначены для отключения отдельных участков тепловой сети или тепловых пунктов абонентских систем, выводимых в резерв, в ремонт или в связи с временным прекращением теплоснабжения. Во всех случаях отключение должно быть плотным и закрытая запорная арматура должна обеспечивать герметичность оставшейся в работе сети. Это важно, как с точки зрения нормальной работы действующей системы, так и для обеспечения нормальных и безопасных условий проведения ремонтных работ на отключенном участке.

В качестве арматуры на тепловых сетях используются стальные задвижки, установленные в обязательном порядке в каждом тепловом узле на подающем и обратном трубопроводах. Регулирование давления на источнике осуществляется сетевыми насосами с частотно-регулируемым приводом. Тепловая сеть от котельной №5 отрегулирована с применением балансировочных клапанов производства компании Comar. Балансировочные клапаны установлены на вводе к каждому потребителю.

Тепловые камеры в основном - деревянные коробки, обшитые оцинкованным железом. В основном не утеплены. В Тепловых камерах трубы и задвижки утеплены минватой. Имеются 2 теплокамеры ТК-29 и ТК-31, сделанные из сэндвич панелей. Практически на всех ответвлениях тепловых сетей установлена запорная арматура.

Секционные задвижки разделяющие сети котельных:

1 и 5 котельные: ТК-23, ТК22Д, без ТК напротив пекарни (Первомайская, 25);

1 и 2 котельные: ТК-15, ТК-13;

2 и 5 котельные: ТК-26Б, ТК-1.

Список потребителей, подключенных к котельной №5 приведен в таблице 34. Подключение потребителей – зависимое, безэлеваторное. Грязевики отсутствуют.

Таблица 34

Адрес узла ввода	Вид здания	Расчетная нагрузка на отопление, Гкал/ч
Больничная 3	жилой дом	0,09
Новая 18а	БПК	0,045
Новая 18а	адм. здание	0,067
Новая 6	жилой дом	0,007
Обская	здание	0,02
Обская 1	жилой дом	0,012
Обская 14А		0,137
Обская 20	жилой дом	0,011
Обская 22	жилой дом	0,015
Обская 2а	дом оленеводов	0,065
Обская б/н	общежитие	0,025
Первомайская	балок	0,003
Первомайская	кулир. цех	0,008
Первомайская	балок	0,003
Первомайская	магазин	0,004
Первомайская 12	жилой дом	0,064
Первомайская 13	жилой дом	0,081
Первомайская 14	жилой дом	0,103
Первомайская 14	магазин	0,005
Первомайская 15	жилой дом	0,054
Первомайская 15	адм. здание	0,021
Первомайская 15	адм. здание	0,021

Первомайская 16	жилой дом	0,108
Первомайская 16	помещение	0,001
Первомайская 17а	жилой дом	0,019
Первомайская 18	жилой дом	0,04
Первомайская 18	жилой дом	0,04
Первомайская 18	жилой дом	0,04
Первомайская 19б	жилой дом	0,008
Первомайская 1а	адм. здание	0,032
Первомайская 20	жилой дом	0,104
Первомайская 21в	жилой дом	0,023
Первомайская 22	адм. здание	0,021
Первомайская 22	адм. здание	0,021
Первомайская 24	адм. здание	0,117
Первомайская 26	банк	0,026
Первомайская 28	музей	0,041
Первомайская 4	жилой дом	0,131
Первомайская 5		0,108
Первомайская 7	гастроном	0,03
Первомайская 8	жилой дом	0,047
Первомайская 9		0,15
Рынок	павильон	0,005
Рынок	павильон	0,005
Северная	сетная	0,033
Северная	адм. здание	0,013
Северная	магазин	0,008
Северная	адм. здание	0,006
Северная	гараж	0,006
Северная 10	магазин Северный	0,009
Северная 12	жилой дом	0,014
Северная 14	жилой дом	0,02
Северная 17	жилой дом	0,047
Северная 17а	жилой дом	0,047
Северная 18	жилой дом	0,017
Северная 18	хоз. постройка	0,003
Северная 19	жилой дом	0,016
Северная 2	жилой дом	0,013
Северная 2	жилой дом	0,005
Северная 20	жилой дом	0,017
Северная 21	жилой дом	0,18
Северная 22	жилой дом	0,005
Северная 22	жилой дом	0,007
Северная 23	жилой дом	0,179
Северная 3	жилой дом	0,05
Северная 30	жилой дом	0,015
Северная 3б	жилой дом	0,05
Северная 6	жилой дом	0,145
Северная 7	жилой дом	0,048
Северная 7а	жилой дом	0,047
Северная 9	жилой дом	0,048
Советская	пож.водоем	0,006
Советская	пож.водоём	0,004
Советская 1	жилой дом	0,063
Советская 10	школа	0,252
Советская 12	род-ное отделение	0,018

Советская 12	род-ное отделение	0,018
Советская 12	род-ное отделение	0,018
Советская 14	жилой дом	0,059
Советская 3	жилой дом	0,132
Советская 4	адм. здание	0,032
Советская 4	адм. здание	0,032
Советская 4	гараж	0,002
Советская 6	жилой дом	0,042
Советская 7	адм. здание	0,007
Советская 8	спорткомплекс	0,162
Советская 9	библиотека	0,022

В таблицах 35-36 представлены балансы тепловой энергии и теплоносителя котельной №5.

Таблица 35

№ п/п	Наименование	ед. изм.	2014	2015	2016	2017	2018
1	выработка тепловой энергии, всего	тыс. Гкал	12,14	12,90	13,51	13,72	14,07
1.2	расход на с/нужды	тыс. Гкал	0,20	0,20	0,12	0,10	0,14
2	отпуск в сеть тепловой энергии, всего	тыс. Гкал	11,94	12,70	13,39	13,61	13,93
	потери	тыс. Гкал	1,44	1,92	1,43	1,26	1,23
3	полезный отпуск, всего:	тыс. Гкал	10,50	10,78	11,96	12,36	12,70
	в том числе:						
3.1	население	тыс. Гкал	6,74	7,08	8,14	8,61	8,69
3.2	бюджетные организации	тыс. Гкал	2,77	2,63	2,68	2,65	2,82
3.3	Внутрицеховые нужды и пож. водоемы	тыс. Гкал	13,7	12,0	0,01	0,01	0,01
3.4	прочие потребители	тыс. Гкал	0,98	1,06	1,12	1,08	1,17
4	расход газа	тыс. м ³	1623,269	1802,430	1784,09	1780,83	1927,68
5	удельный расход газа, на отпуск ТЭ	м ³ /Гкал	135,95	141,92	133,24	130,85	138,38
6	расход ЭЭ	тыс. кВт*ч	236,73	262,17	176,76	164,48	175,14
7	удельный расход ЭЭ на отпуск ТЭ	тыс. кВт*ч/Гкал	19,83	20,64	13,21	12,09	12,57

Таблица 36

Фактическая подпитка тепловой сети 2018г.	тыс. т	1,060
Нормативные утечки теплоносителя	тыс. т	4,180
Технологические затраты на заполнение и испытание тепловых сетей	тыс. т	0,388

На рисунке 10 представлены данные по структуре потребления тепловой энергии от котельной №5. На рисунке 11 представлена динамика изменения удельных расходов топлива и электроэнергии.

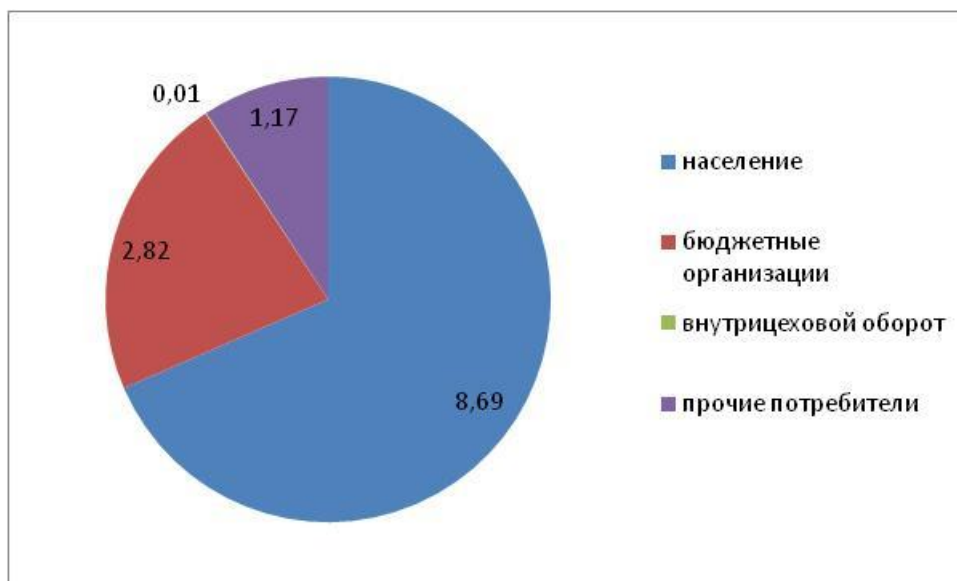


Рисунок. 10.

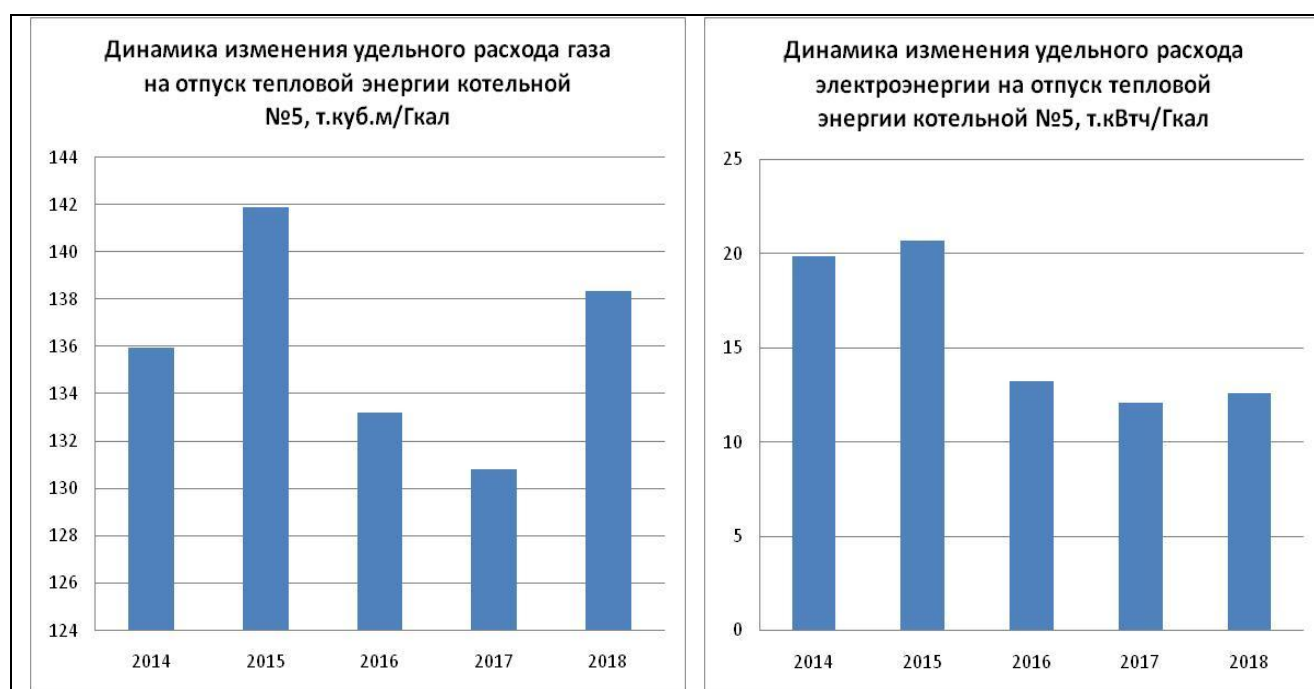


Рисунок. 11.

3.1.4. п. Харсаим

Установленная мощность котельной - 4,3 Гкал/ч. Располагаемая мощность котлоагрегатов - 3,88 Гкал/ч. Подключенная тепловая нагрузка 2,21 Гкал/ч (вкл.потери).

Котельная представляет собой сооружение, в котором с помощью 3-х котлов серии ТЕРМОТЕХНИК тип ТТ-100 (трехходовой водогрейный газотрубный) осуществляется нагрев теплоносителя до заданной температуры для обеспечения теплом потребителей. Вышеуказанные котлы работают на жидком топливе. Щиты управления работой котлов ТТ-100, розжиг и останов котла, установка заданных параметров теплоносителя, контроль безопасной эксплуатации котлов осуществляется в ручном режиме с помощью системы управления ИЕК. Щиты управления находятся на рампе управляемого котла. Насосы подачи дизельного топлива обеспечивают непрерывную подачу жидкого топлива на горелки котлов заданным давлением. Расчетный расход и циркуляция теплоносителя внутреннего контура

осуществляется с помощью сетевых насосов внутреннего контура. Расчетный расход и циркуляция теплоносителя внешнего контура осуществляется с помощью сетевых насосов внешнего контура. Устройством передачи теплоты от теплоносителя внутреннего контура к теплоносителю внешнего контура служат два пластинчатых теплообменника. Для непрерывной подпитки водой системы теплоснабжения по мере расхода или утечки воды служат подпиточные насосы. Контроль за расходом теплоносителя, температурным режимом и давлением в подающем и обратном трубопроводах осуществляется с помощью тепловычислителя СПТ 943.

В котельной установлены 3 водогрейных котла:

1. Котел «Термотехник ТТ-100» №1 – год ввода в эксплуатацию - 2014. Основное топливо – дизельное топливо, резервное – дизельное топливо. Режимно-наладочные испытания при работе котлоагрегата на природном газе проведены в сентябре 2014 года. Производительность котлоагрегата: согласно паспортным данным $Q=1,72$ Гкал/ч, фактически $Q=1,61$ Гкал/ч. Котел оборудован горелкой типа Weishaupt GL 9/1-D тепловой мощностью 3,6 МВт.

2. Котел «Термотехник ТТ-100» №2 – год ввода в эксплуатацию - 2014. Основное топливо – дизельное топливо, резервное – дизельное топливо. Режимно-наладочные испытания при работе котлоагрегата на природном газе проведены в сентябре 2014 года. Производительность котлоагрегата: согласно паспортным данным $Q=0,86$ Гкал/ч, фактически $Q=0,73$ Гкал/ч. Котел оборудован горелкой типа Weishaupt GL 7/1-D тепловой мощностью 1,75 МВт.

3. Котел «Термотехник ТТ-100» №3 – год ввода в эксплуатацию - 2014. Основное топливо – дизельное топливо, резервное – дизельное топливо. Режимно-наладочные испытания при работе котлоагрегата на природном газе проведены в сентябре 2014 года. Производительность котлоагрегата: согласно паспортным данным $Q=1,72$ Гкал/ч, фактически $Q=1,54$ Гкал/ч. Котел оборудован горелкой типа Weishaupt GL 9/1-D тепловой мощностью 3,6 МВт.

В таблицах 37-39 представлены данные из режимных карт котлов котельной п. Харсаим.

Таблица 37

Режимная карта водогрейного котла **Термотехник ТТ-100 №1** при работе на дизтопливе

Параметры	Единица измерения	Значения величин	
		м.г.	б.г.
Теплопроизводительность котла	Гкал/ч	1,056	1,614
Давление воды до котла	кгс/см ²	3,5-5,5	
Давление воды после котла	мм Н ₂ О	-2 - -3	0 - -4
Температура воды до котла	°С	55-60	55-70
Температура воды после котла	°С	67-75	85-100
КПД котла брутто	%	92,43	90,43
Удельный расход топлива на 1 Гкал	кг/Гкал	106,07	108,42
Удельный расход условного топлива на 1 Гкал	кг у.т./Гкал	154,55	157,98

Таблица 38

Режимная карта водогрейного котла **Термотехник ТТ-100 №2** при работе на дизтопливе

Параметры	Единица измерения	Значения величин	
		м.г.	б.г.
Теплопроизводительность котла	Гкал/ч	0,498	0,729

Давление воды до котла	кгс/см ²	3,5-5,5	
Давление воды после котла	мм Н ₂ О	-1 - -3	-2 - -4
Температура воды до котла	°С	55-60	65-75
Температура воды после котла	°С	67-75	85-100
КПД котла брутто	%	92,12	89,32
Удельный расход топлива на 1 Гкал	кг/Гкал	106,42	109,76
Удельный расход условного топлива на 1 Гкал	кг у.т./Гкал	155,07	159,94

Таблица 39

Режимная карта водогрейного котла **Термотехник ТТ-100 №3** при работе на дизтопливе

Параметры	Единица измерения	Значения величин	
		м.г.	б.г.
Теплопроизводительность котла	Гкал/ч	1,008	1,543
Давление воды до котла	кгс/см ²	3,5-5,5	
Давление воды после котла	мм Н ₂ О	-2 - -3	0 - -4
Температура воды до котла	°С	55-65	60-70
Температура воды после котла	°С	67-75	85-100
КПД котла брутто	%	91,50	90,03
Удельный расход топлива на 1 Гкал	кг/Гкал	107,15	108,90
Удельный расход условного топлива на 1 Гкал	кг у.т./Гкал	156,14	158,69

В таблице 40 представлены данные по режимам работы котлов в 2018г.

Таблица 40

Месяцы	Число часов работы										
	01	02	03	04	05	06	09	10	11	12	Итого
Термотехник ТТ-100	744	672	744	253			540	456	240	294	3943
Термотехник ТТ-100	204	398	721	250	162	276	73	169	300	232	2785
Термотехник ТТ-100	540	146		456	606			448	468	537	3201
Итого	1488	1216	1465	959	768	276	613	1073	1008	1063	9929

Фактический удельный расход топлива на выработку тепловой энергии по котельной п. Харсаим за 2018г. составил 158,09 кг у.т./Гкал.

В таблице 41 указаны марки и параметры установленных в котельной насосов.

Таблица 41

		Мощность, кВт	Подача, м ³ /ч	Напор, м	Год выпуска или ввода в экпл.	Число часов наработки
Wilo 100/145-11/2	Сетевой насос №1 (внутренний контур)	11	150,0	18,0	2014	14400
Wilo 100/145-11/2	Сетевой насос №2 (внутренний контур)	11	150,0	18,0	2014	14400
Wilo 80/160-11/2	Сетевой насос №1 (внешний контур)	11	80,0	30,0	2014	18200

Wilo 80/160-11/2	Сетевой насос №2 (внешний контур)	11	80,0	30,0	2014	18200
Wilo 80/160-11/2	Сетевой насос №3 (внешний контур)	11	80,0	30,0	2014	18200
Wilo	Подпиточный насос №1	1,1	н/д	н/д	2014	14400
Wilo	Подпиточный насос №2	1,1	н/д	н/д	2014	14400
SPF20 R56G8.8-W20	Топливный №1	0,53	1,2	51	2014	14400
SPF20 R56G8.8-W20	Топливный №2	0,53	1,2	51	2014	14400

На котельной в 2012г. установлен прибор учета отпуска тепловой энергии с тепловычислителем «СПТ943.2», гос. № 30974, срок следующей поверки 22 марта 2022г. Прибор используется только для контроля параметров теплоносителя. Коммерческий приборный учет отпуска тепла с котельной не осуществляется. Расчет с потребителями за отпущенную тепловую энергию осуществляется по установленным нормативам, а также по приборам учета потребителей.

Электроэнергия учитываются счетчиками, показанными в таблице 42.

Таблица 42

Ресурс	Марка	№	Дата ввода	Следующий срок поверки
Электроэнергия	Меркурий 230ART	04853967	01.11.2016г.	2019г.
Электроэнергия	ТС-5	292999	02.2017	12.2025
Электроэнергия	ТС-5	292996	02.2017	12.2025
Электроэнергия	ТС-5	293002	02.2017	12.2025

Счетчики потребления воды отсутствуют.

Подпитка внутреннего контура сети котельной осуществляется питьевой водой, привезенной из с. Аксарка. Подпитка внешней сети осуществляется непосредственно сырой водой из р. Обь. Умягчение и очистка воды не производится.

На котельной установлены следующие резервуары:

- 1 горизонтальный стальной резервуар РГС-75, объемом 75 м³ для подпиточной воды, год установки не установлен,
- 1 прямоугольный стальной резервуар, объемом 12 м³ для подпиточной воды, год установки 2009,
- 1 цилиндрический горизонтальный стальной резервуар, объемом 25 м³ для топлива, год установки 2009.

Т.к. система теплоснабжения п. Харсаим – независимая, тепловые сети подключены к котельному оборудованию через теплообменные пластинчатые аппараты. На котельной установлены 2 теплообменника Alfa-Lval M15-BFN, год изготовления 2009. Максимальная мощность 4 Гкал/ч.

В таблице 43 указаны параметры ограждающих конструкций котельной п. Харсаим.

Таблица 43

Наименование здания	Год ввода в эксплуатацию	Ограждающие конструкции	
		Наименование конструкции	Краткая характеристика
Котельная п. Харсаим	2014	Стены	металлический каркас, сэндвич-панели
		Окна	Пластиковые, 2-створчатые
		Крыша	Металлический профиль

Тепловые сети от котельной двухтрубные, радиальные. Прокладка теплосети по населенному пункту выполнена в основном надземным способом с тепловой изоляцией из минеральной ваты «Урса» толщиной 50-100 мм. Покрытие оцинкованное железо, ПВХ. Материал трубопроводов – сталь.

Схема тепловых сетей от котельной п. Харсаим представлена на рисунке 12. В таблице 44 приведены характеристики участков тепловой сети от котельной №1.

Общая протяженность тепловых сетей составляет 3445 м в двухтрубном исполнении. Средний по материальной характеристике диаметр – 92 мм.

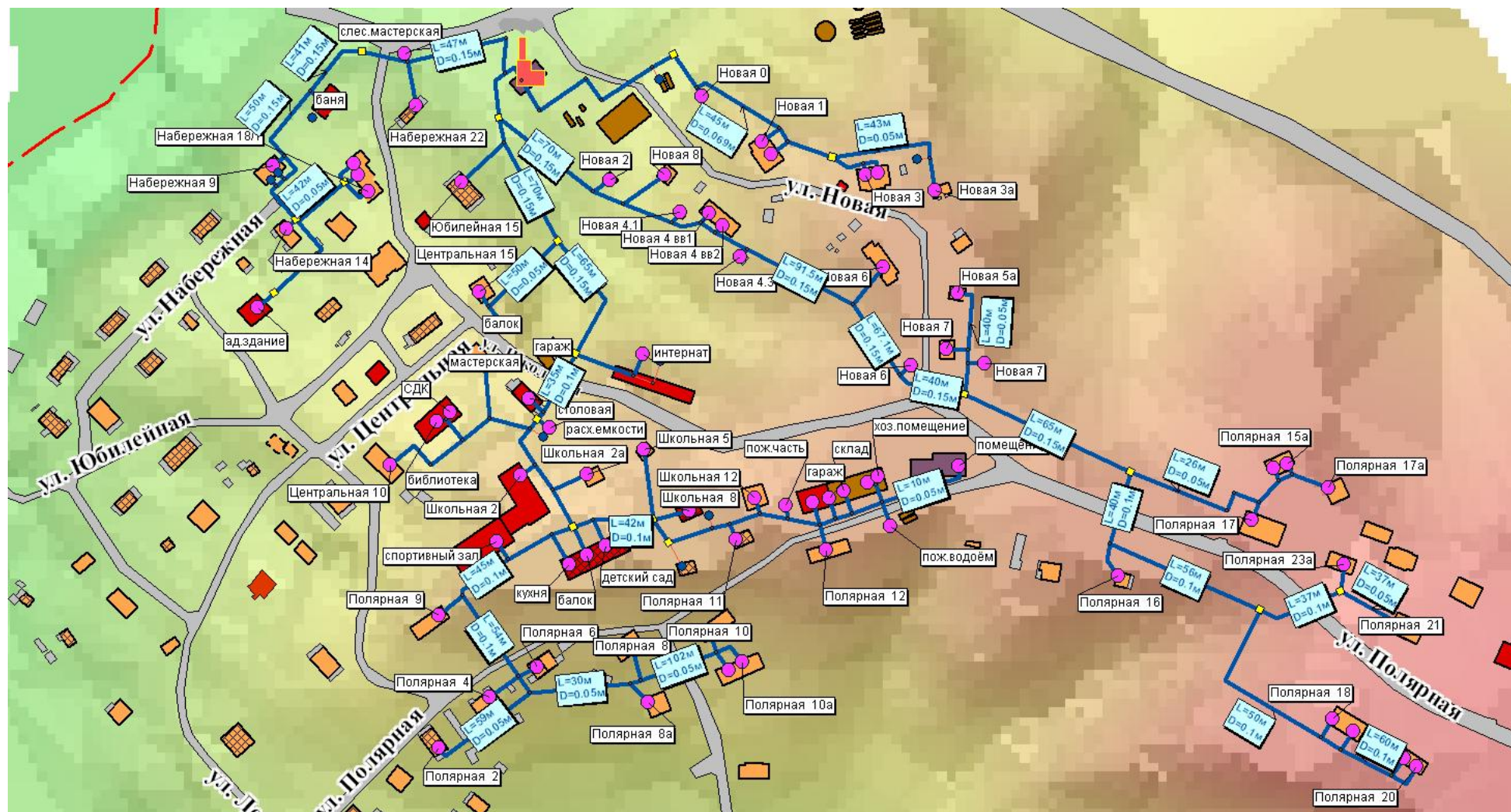


Рис 12.

Таблица 44

№, лите ра	Наименование	Год ввода в эксплуата цию	% износа	Внешний диаметр, мм	Протяженность (м)		
					всего	в том числе	
						воздуш.	подземн.
1	2	3	4	4	6	7	8
1	Участок тепловой сети от котельной до ТК1-ТК2- точки врезки ж/д ул.Новая, 3	2017	8	76	240,00	234,00	6,00
2	до пож емк.	2000	76	57	2,00	2,00	
3	до Новая 1	2000	76	57	5,00	5,00	
4	до Новая 3	2000	76	57	7,00	7,00	
5	ТК-2 до Новая 3а	2017	8	57	85,00	85,00	
6	Участок тепловой сети от котельной до точки врезки в ТК7-ТК3	2009	40	159	12,00	12,00	
7	Участок тепловой сети от точки врезки в ТК7-ТК3 до новой котельной	2018	4	219	70,00	70,00	
8	Участок тепловой сети от ТК7 до ТК3	2005	56	159	103,00	103,00	
9	Участок тепловой сети от ТК3 до ТК4	2018	4	159	172,00	154,00	18,00
10	до Набережная 22	2005	56	57	25,00	25,00	
11	до Набережная 9	2005	56	57	33,00	33,00	
12	Участок тепловой сети от ТК4 до ТК6	2005	56	159	77,00	77,00	
13	участок до ТК5	2005	56	57	37,00	37,00	
14	до Набережная 16	2005	56	57	3,00	3,00	
15	до Набережная 18	2005	56	57	10,00	10,00	
16	до Юбилейная 13	2005	56	57	40,00	31,00	9,00
17	Участок тепловой сети от ТК-7 до ТК-8	2005	56	159	299,00	290,00	9,00
18	до Новая 2	1999	80	57	1,00	1,00	
19	до Новая 8а	1999	80	57	17,00	17,00	
20	до Новая 4	1999	80	57	12,00	12,00	
21	до Новая 6	2009	40	57	36,00	36,00	
22	до ж/д Новая	1999	80	57	21,00	21,00	
23	до ж/д Новая	1999	80	33,50	3,00	3,00	
24	до Новая 5а, 7	2009	40	57	49,00	49,00	
25	Участок тепловой сети от ТК-8 до ТК-9	2005	56	159	161,00	161,00	
26	от ТК9 до врезки Полярная 17	2005	56	108	56,00	56,00	
27	Полярная 17	2005	56	57	3,00	3,00	
28	от врезки Полярная 17 до Полярная 17а	2005	56	57	57,00	57,00	
29	до Полярная 15а	2017	8	42,30	13,00	13,00	
30	Участок тепловой сети от ТК-9 до ТК-10	2005	56	108	129,00	129,00	

31	Полярная 16	2008	44	57	27,00	27,00	
32	Участок тепловой сети от ТК-10 до ТК-11	2008	44	108	37,00	25,00	12,00
33	Полярная 23	2008	44	57	8,00	8,00	
34	Полярная 21	2009	40	57	38,00	29,00	9,00
35	Участок тепловой сети от ТК-10 до точки врезки ж/д по ул.Полярная, 24	2004	60	108	275,00	275,00	
36	до Полярная 18	2004	60	57	6,00	6,00	
37	до Полярная 20	2013	24	57	10,00	10,00	
38	до Полярная 20а	2012	28	57	11,00	11,00	
39	до Полярная 22	2012	28	57	46,00	46,00	
40	до Полярная 24	2014	20	57	50,00	50,00	
41	Участок тепловой сети от ТК7 до ТК11	2018	4	159	82,00	82,00	
42	до Юбилейная 15	2018	4	76	30,00	30,00	
43	до точки врезки к Центральная 15 и почте	2018	4	57	58,00	58,00	
44	до Центральная 15	2014	20	57	6,00	6,00	
45	Участок тепловой сети от ТК-11 до ТК-12	2004	60	159	57,00	57,00	
46	Участок тепловой сети от ТК-12 до ТК-14	2004	60	108	109,00	97,00	12,00
47	Участок тепловой сети от точки врезки ТК-12-ТК-14 до ТК-13	1999	80	108	41,00	41,00	
48	до Центральная 10	1994	100	55,00	67,00	67,00	
49	Участок тепловой сети от ТК-14 до ТК-15	1999	80	108	37,00		37,00
50	Участок тепловой сети от ТК-14 до точки врезки ж/д по ул.Полярная 8, 8а, 10, 10а	1994	100	108	214,00	184,00	30,00
51	до Полярная 5	1994	100	57	23,00	23,00	
52	до Полярная 6	1999	80	57	13,00	13,00	
53	до Полярная 2	1999	80	57	58,00	58,00	
54	от врезки Полярная 8 до врезки Полярная 10а	1999	80	57	72,00	72,00	
55	до Полярная 8	1999	80	57	16,00	16,00	
56	до Полярная 8А	1999	80	57	6,00	6,00	
57	до Полярная 10	1999	80	57	30,00	30,00	
58	до Полярная 10А	1994	100	57	4,00	4,00	
59	до Школьная 6	1999	80	48	28,00	28,00	
60	Участок тепловой сети от ТК-15 до ТК-16	1999	80	108	41,00	41,00	

61	Участок тепловой сети от ТК-16 до точки врезки здания конторы	1999	80	108	130,00	130,00	
62	до дома ул.Школьная	1999	80	33,50	8,00	8,00	
63	до дома ул.Школьная	1999	80	57	13,00	13,00	
64	до Полярная 12	2017	8	57	16,00	16,00	
					3445,00	3303,00	142,00

Компенсация температурных удлинений осуществляется при помощи углов поворота теплотрассы и П-образных компенсаторов.

Секционирующие задвижки, предназначены для отключения отдельных участков тепловой сети или тепловых пунктов абонентских систем, выводимых в резерв, в ремонт или в связи с временным прекращением теплоснабжения. Во всех случаях отключение должно быть плотным и закрытая запорная арматура должна обеспечивать герметичность оставшейся в работе сети. Это важно, как с точки зрения нормальной работы действующей системы, так и для обеспечения нормальных и безопасных условий проведения ремонтных работ на отключенном участке.

В качестве арматуры на тепловых сетях используются стальные задвижки, установленные в обязательном порядке в каждом тепловом узле на подающем и обратном трубопроводах. Регулирование давления на источнике осуществляется сетевыми насосами с частотно-регулируемым приводом. Тепловая сеть от котельной п. Харсаим отрегулирована с применением балансировочных клапанов производства компании Сомар. Балансировочные клапаны установлены на вводе к каждому потребителю.

Камеры тепловых сетей п. Харсаим преимущественно выполнены в виде деревянных коробов, обшитых оцинкованным железом. В камерах тепловых сетей расположены задвижки, дренажные и воздушные устройства, балансировочные клапаны. Всем камерам тепловых сетей, установленных по трассе тепловой сети, присвоены эксплуатационные номера, которыми их обозначают на планах, схемах и пьезометрических графиках.

Список потребителей, подключенных к котельной п. Харсаим приведен в таблице 45. Подключение потребителей – зависимое, безэлеваторное. Грязевики отсутствуют.

Таблица 45

Адрес абонента	Нагрузка на отопление, Гкал/ч
Новая 1	0.019
Новая 3	0.021
Новая 3	0.021
Новая 3а	0.011
Помещение	0.001
Набережная 22	0.011
Баня	0.010
Набережная 9	0.020
Набережная 14	0.014
Набережная 18/3	0.012
Набережная 18/2	0.012
Набережная 18/1	0.012

Адрес абонента	Нагрузка на отопление, Гкал/ч
Адм. здание	0.013
Библиотека	0.005
Юбилейная 15	0.015
Балок	0.003
Центральная 15	0.014
Гараж	0.005
Интернат	0.038
Столовая	0.007
Расх.емкости	0.004
Школьная 2	0.067
Школьная 2а	0.005
Мастерская	0.016
СДК	0.026
Центральная 10	0.021
Балок	0.003
Детский сад	0.033
Кухня	0.009
Спортивный зал	0.144
Полярная 9	0.008
Полярная 6	0.025
Полярная 4	0.018
Полярная 2	0.016
Полярная 8а	0.010
Полярная 8	0.016
Полярная 10	0.014
Полярная 10а	0.010
Полярная 10а	0.010
Помещение	0.002
Хоз. помещение	0.005
Склад	0.003
Гараж	0.007
Гараж	0.015
Пож.водоём	0.006
Полярная 12	0.041
Школьная 8	0.008
Полярная 11	0.004
Школьная 12	0.019
Новая 2	0.006
Новая 8	0.010
Новая 4.1	0.001
Новая 4 вв1	0.013
Новая 4 вв2	0.013
Новая 4.3	0.001

Адрес абонента	Нагрузка на отопление, Гкал/ч
Новая 6	0.021
Новая 6	0.002
Новая 7	0.002
Новая 7	0.008
Новая 5а	0.010
Полярная 17	0.036
Полярная 15а	0.009
Полярная 15а	0.009
Полярная 17а	0.016
Полярная 16	0.011
Полярная 18	0.011
Полярная 18	0.011
Полярная 20	0.009
Полярная 20	0.009
Полярная 23а	0.030
Новая 0	0.002
Новая 1	0.019
Полярная 21	0.049
Школьная 5	0.008
Пож.часть	0.025
Слес.мастерская	0.004

В таблицах 46-47 представлены балансы тепловой энергии и теплоносителя котельной п. Харсаим.

Таблица 46

№ п/п	Наименование	ед. изм.	2014	2015	2016	2017	2018
1	выработка тепловой энергии, всего	тыс. Гкал	6,01	5,43	6,02	6,28	6,14
1.2	расход на с/нужды	тыс. Гкал	0,09	0,08	0,06	0,06	0,06
2	отпуск в сеть тепловой энергии, всего	тыс. Гкал	5,92	5,35	5,96	6,23	6,08
	потери	тыс. Гкал	0,98	0,88	0,93	1,34	1,16
3	полезный отпуск, всего:	тыс. Гкал	4,94	4,47	5,03	4,89	4,92
	в том числе:						
3.1	население	тыс. Гкал	3,07	2,97	3,17	3,29	3,42
3.2	бюджетные организации	тыс. Гкал	1,56	1,30	1,63	1,46	1,33
3.3	Внутрицеховые нужды и пож. водоемы	тыс. Гкал	0,05	0,04	0,03	0,03	0,04
3.4	прочие потребители	тыс. Гкал	0,23	158,9	0,20	0,11	0,13

4	расход диз.топлива	т	708,10	588,11	645,57	693,53	661,01
5	удельный расход топлива, на отпуск ТЭ	кг/Гкал	119,61	109,93	108,32	111,32	108,72
6	расход ЭЭ	тыс. кВт*ч	213,84	247,6	177,4	154,16	169,52
7	удельный расход ЭЭ на отпуск ТЭ	тыс. кВт*ч/ Гкал	36,12	46,28	29,77	24,74	27,88

Таблица 47

Фактическая подпитка тепловой сети 2018г.	тыс. т	0,890
Нормативные утечки теплоносителя	тыс. т	1,707
Технологические затраты на заполнение и испытание тепловых сетей	тыс. т	0,159

На рисунке 13 представлены данные по структуре потребления тепловой энергии от котельной п. Харсаим. На рисунке 14 представлена динамика изменения удельных расходов топлива и электроэнергии.

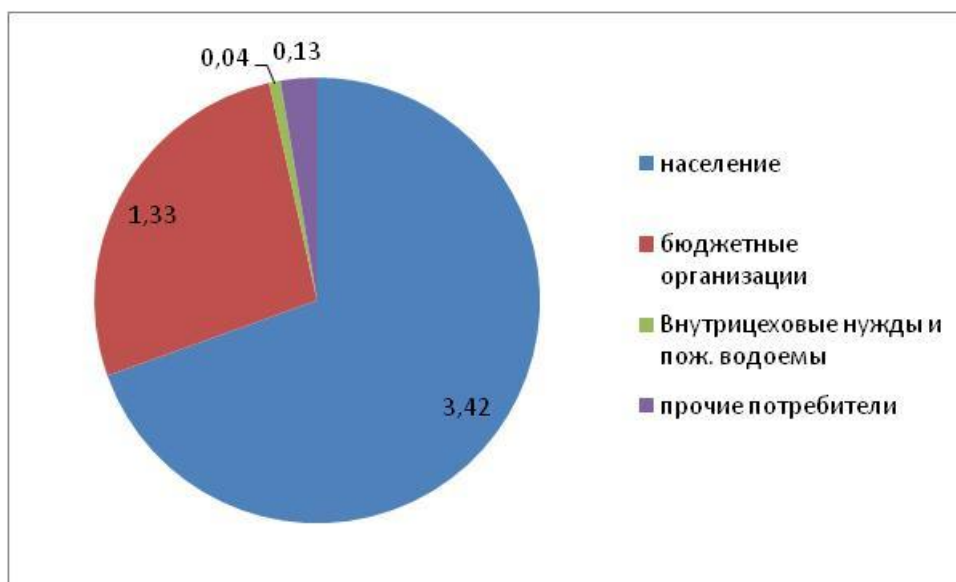


Рисунок. 13.

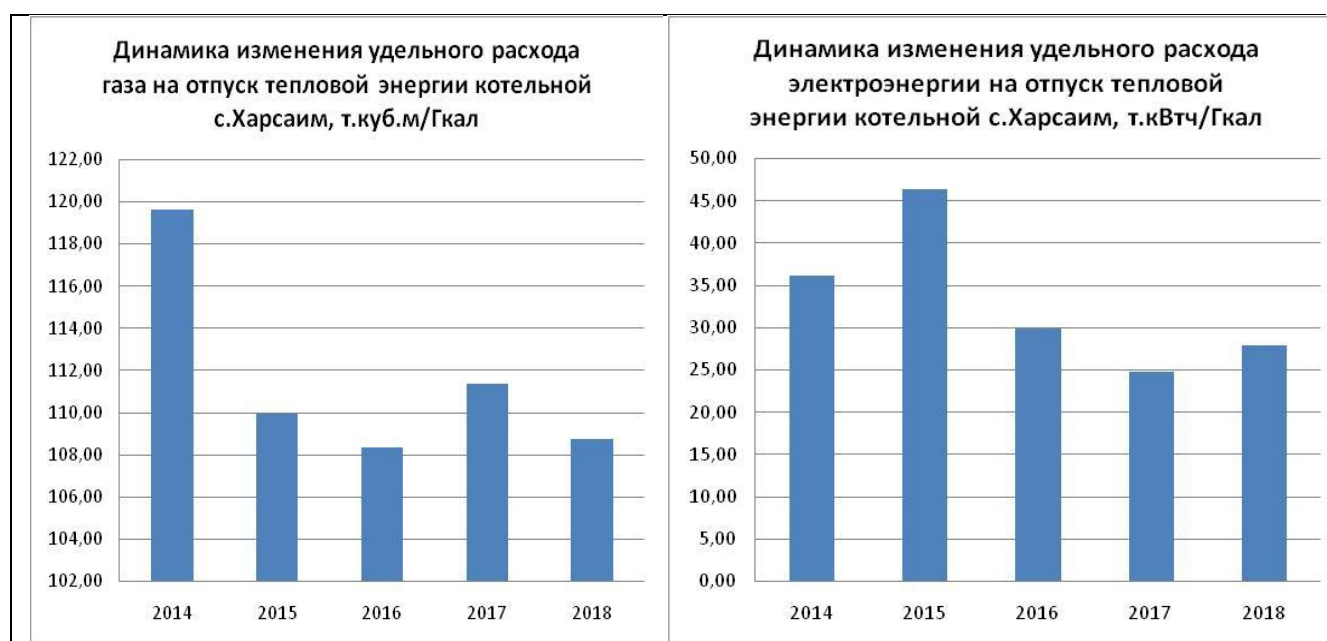


Рисунок. 14.

3.1.5. п. Горноknязевск

Установленная мощность котельной - 0,28 Гкал/ч. Располагаемая мощность котлоагрегатов - 0,26 Гкал/ч. Подключенная тепловая нагрузка 0,10 Гкал/ч (вкл.потери).

Котельная представляет собой сооружение, в котором с помощью котлов Sime 2R 8 OF, КоралУран-70 ЛЖ и GN-1(Ferrolі) осуществляется нагрев теплоносителя до заданной температуры для обеспечения теплом потребителей. Вышеуказанные котлы работают на жидком топливе. Щиты управления работой котлов розжиг и останов котла, установка заданных параметров теплоносителя, контроль безопасной эксплуатации котлов осуществляется в ручном режиме системы управления, расположенной на рампе управляемого котла. Расчетный расход и циркуляция теплоносителя осуществляется с помощью сетевых насосов. Для непрерывной подпитки водой системы теплоснабжения по мере расхода или утечки воды служат подпиточные насосы. Контроль за расходом теплоносителя, температурным режимом и давлением в подающем и обратном трубопроводах осуществляется с помощью тепловычислителя Взлет ТСРВ.

В котельной установлено 3 водогрейных котла:

1. Котел Sime 2R 8 OF №1 – год ввода в эксплуатацию – 2017. Основное/резервное топливо – дизельное топливо. Котел может работать на природном газе. Режимно-наладочные испытания котлоагрегата не проводились. Производительность котлоагрегата согласно паспортным данным $Q=0,13$ Гкал/ч. Котел оборудован горелкой типа Lamborghini ESO 15 мощностью от 0,08 до 0,18 МВт.

2. Котел КоралУран-70 ЛЖ №2 – год ввода в эксплуатацию – 2006. Основное/резервное топливо – дизельное топливо. Котел может работать на природном газе. Режимно-наладочные испытания котлоагрегата не проводились. Производительность котлоагрегата согласно паспортным данным $Q=0,07$ Гкал/ч. Котел оборудован горелкой типа Weishaupt WL 20/1-C мощностью от 0,028 до 0,130 МВт.

3. Котел GN-1.0 (Ferrolì) №3 – год ввода в эксплуатацию – 1999. Основное/резервное топливо – дизельное топливо. Котел может работать на природном газе. Режимно-наладочные испытания котлоагрегата не проводились. Производительность котлоагрегата согласно паспортным данным $Q=0,08$ Гкал/ч. Котел оборудован горелкой типа РусНИТ 5.0.100 мощностью от 0,02 до 0,11 МВт.

Т.к. режимных карт нет в наличии, в таблицах 48-50 представлены расчетные режимные карты котлов котельной с. Горноknязевск, выполненных по таблице 1 Приказа Министерства энергетики РФ от 30 декабря 2008 г. № 323 "Об утверждении порядка определения нормативов удельного расхода топлива при производстве электрической и тепловой энергии".

Таблица 48

Расчетная режимная карта водогрейного котла Sime 2R8 OF №1 при работе на дизтопливе

Наименование величины	Размерность	Значение величины				
		0,127	0,102	0,089	0,076	0,064
1. Теплопроизводительность	Гкал/ч	0,127	0,102	0,089	0,076	0,064
2. Коэффициент полезного действия	%	80,1	80,1	80,0	79,7	79,2
3. Удельный расход условного топлива	кг у.т./Гкал	178,3	178,3	178,5	179,2	180,5
4. Коэффициент, учитыв. эксплуат.нагрузку	K_I	0,999	0,999	1,000	1,004	1,011
5. Нагрузка, от номинальной	%	100	80	70	60	50
Показатель старения, к К.П.Д.	%	Коэффициент старения		1	2017	

Таблица 49

Расчетная режимная карта водогрейного котла Уран-70 ЛЖ №2 при работе на дизтопливе

Наименование величины	Размерность	Значение величины				
		0,070	0,056	0,049	0,042	0,035
1. Теплопроизводительность	Гкал/ч	0,070	0,056	0,049	0,042	0,035
2. Коэффициент полезного действия	%	80,1	80,1	80,0	79,7	79,2
3. Удельный расход условного топлива	кг у.т./Гкал	178,3	178,3	178,5	179,2	180,5
4. Коэффициент, учитыв. эксплуат.нагрузку	K_I	0,999	0,999	1,000	1,004	1,011
5. Нагрузка, от номинальной	%	100	80	70	60	50
6. К.П.Д. с учетом износа котла	%	78,9	78,9	78,9	78,5	78,0
7. Уд.расход усл.топлива по новому К.П.Д.	кг у.т./Гкал	181,00	181,00	181,18	181,90	183,17

Показатель старения, к К.П.Д.	%	Коэффициент старения	1,015	2006
-------------------------------	---	----------------------	-------	------

Таблица 50

Расчетная режимная карта водогрейного котла GN-1.0 №3 при работе на дизтопливе

Наименование величины	Размерность	Значение величины				
		0,080	0,064	0,056	0,048	0,040
1. Теплопроизводительность	Гкал/ч	0,080	0,064	0,056	0,048	0,040
2. Коэффициент полезного действия	%	80,1	80,1	80,0	79,7	79,2
3. Удельный расход условного топлива	кг у.т./Гкал	178,3	178,3	178,5	179,2	180,5
4. Коэффициент, учитыв. эксплуат. нагрузку	K_I	0,999	0,999	1,000	1,004	1,011
5. Нагрузка, от номинальной	%	100	80	70	60	50
6. К.П.Д. с учетом износа котла	%	77,8	77,8	77,7	77,4	76,9
7. Уд.расход усл.топлива по новому К.П.Д.	кг у.т./Гкал	183,7	183,7	183,9	184,6	185,9
Показатель старения, к К.П.Д.	%	Коэффициент старения		1,03	1999	

Фактический удельный расход топлива на выработку тепловой энергии по котельной п. Горноknязевск за 2018г. составил 172,06 кг у.т./Гкал.

В таблице 51 представлены данные по режимам работы котлов в 2018г.

Таблица 51

Месяцы	Число часов работы										
	01	02	03	04	05	06	09	10	11	12	Итого
Sime 2R 8 OF	392	396	440	260	248	78	190	248	316	432	3000
Корал Уран-70 ЛЖ	383	412	440	264	248	68	196	252	320	228	2811
GN-1.0 Ferrolì	384	396	432	288	248	77	195	252	316	392	2980
Итого	1159	1204	1312	812	744	223	581	752	952	1052	8791

В таблице 52 указаны марки и параметры установленных в котельной насосов.

Таблица 52

		Мощность, кВт	Подача, м ³ /ч	Напор, м	Год выпуска или ввода в экспл.	Число часов наработки
КМ 35-32-130	Сетевой насос №1	1,5	8,0	20,0	2010	32500
КМ 50-32-125	Сетевой насос №2	2,2	12,5	20,0	2014	15750
КМ 32-22-130	Подпиточный насос №1	0,75	2,0	20,0	2011	32500
КМ 32-22-120	Подпиточный насос №2	0,75	2,0	20,0	2008	32500

На котельной в 2014г. установлен прибор учета отпуска тепловой энергии с

тепловычислителем «Взлет-ТСРВ 034», гос.№ 1314783, срок следующей поверки 2018 г. Прибор используется только для контроля параметров теплоносителя. Коммерческий приборный учет отпуска тепла с котельной не осуществляется. Расчет с потребителями за отпущенную тепловую энергию осуществляется по установленным нормативам, а также по приборам учета потребителей.

Электроэнергия учитывается счетчиками, показанными в таблице 53.

Таблица 53

Ресурс	Марка	№	Дата ввода	Следующий срок поверки
Электроэнергия	Нева 301 130	58005130	24.01.2019г.	2034г.

Подпитка сети котельной осуществляется питьевой водой, привезенной из с. Аксарка.

В таблице 54 указаны параметры ограждающих конструкций котельной п. Горноknязевск.

Таблица 54

Наименование здания	Год ввода в эксплуатацию	Ограждающие конструкции	
		Наименование конструкции	Краткая характеристика
Котельная п. Горноknязевск	1997	Стены	металлический каркас, профилированные панели
		Окна	2-створчатые глухие
		Крыша	металлические листы по деревянной обрешетке

На котельной установлены следующие резервуары:

- вертикальный стальной бак объемом 100 м³ для подпиточной воды, год установки 1999;
- стальной бак, объемом 10 м³ для топлива, год установки 1999.

Тепловые сети от котельной двухтрубные, радиальные. Прокладка теплосети по населенному пункту выполнена в основном надземным способом с тепловой изоляцией из минеральной ваты «Урса» толщиной 50-100 мм. Покрытие оцинкованное железо, ПВХ. Материал трубопроводов – сталь.

Схема тепловых сетей от котельной п. Горноknязевск представлена на рисунке 15. В таблице 55 приведены характеристики участков тепловой сети от котельной п. Горноknязевск.

Общая протяженность тепловых сетей составляет 140 м в двухтрубном исполнении. Средний по материальной характеристике диаметр – 78 мм.

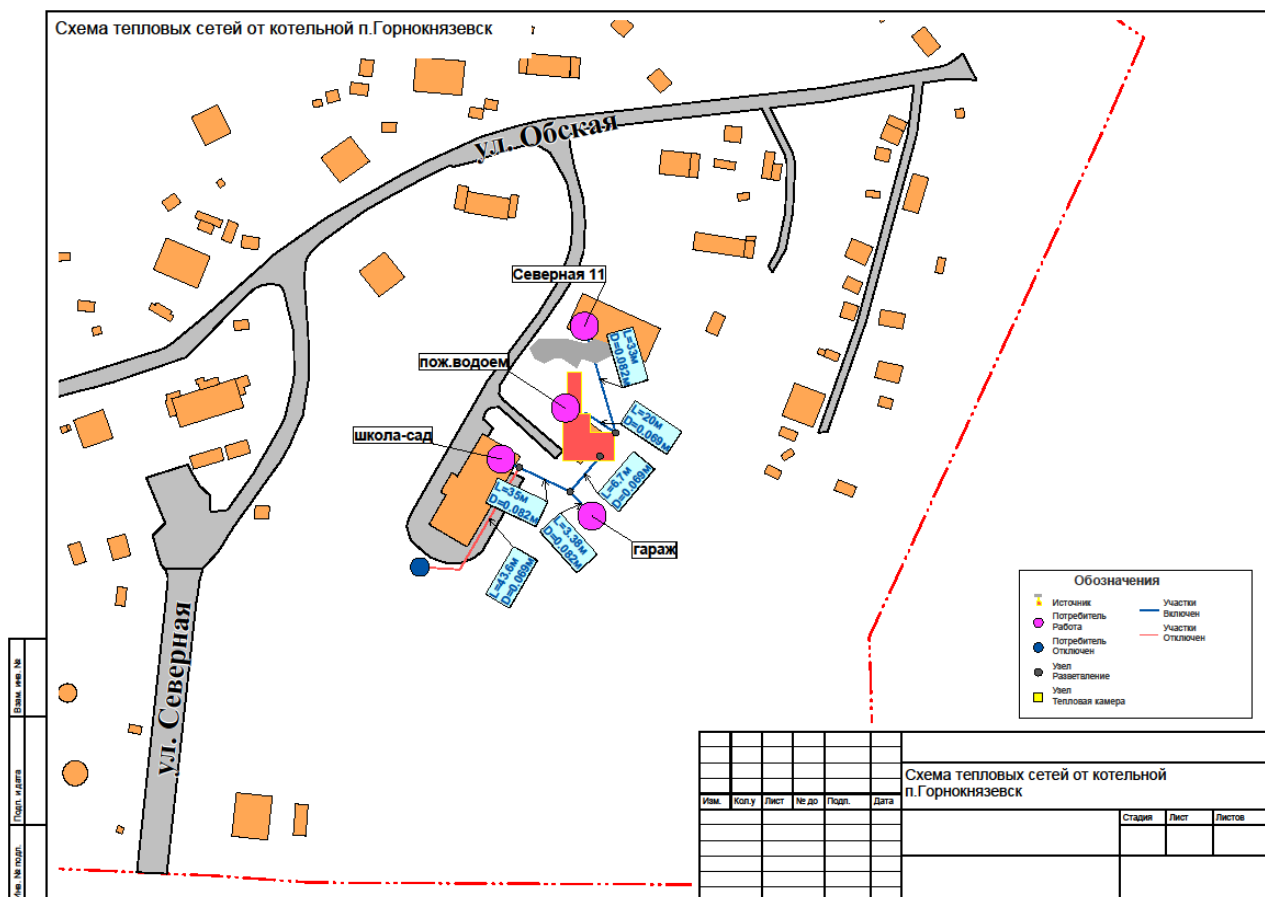


Рисунок. 15.

Таблица 55

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Диаметр трубопровода, мм	Год постройки	% износа
Котельная	Т-развилка	0,9	89	1999	80
Т-развилка	Т-2	5	89	1999	80
Т-2	Общежитие	28,8	57	1999	80
Т-2	ПВ 150м ³	20,4	57	1999	80
Т-развилка	Школа	37,8	57	1999	80
Т-3	Гараж	3,5	57	1999	80
	Емк.вода	44,3	26,8	1999	80

Компенсация температурных удлинений осуществляется при помощи углов поворота теплотрассы и П-образных компенсаторов.

В качестве арматуры на тепловых сетях используются стальные задвижки, установленные в обязательном порядке в каждом тепловом узле на подающем и обратном трубопроводах. Регулирование давления на источнике осуществляется сетевыми насосами и задвижками.

Камеры тепловых сетей п. Горноknязевск отсутствуют.

Список потребителей, подключенных к котельной п. Горноknязевск приведен в таблице 56. Подключение потребителей – зависимое, безэлеваторное. Грязевики отсутствуют.

Таблица 56

Адрес абонента	Нагрузка на отопление, Гкал/ч
Пж.водоем	0,006
Северная 11	0,036
Гараж	0,004
Школа-сад	0,028

В таблицах 57-58 представлены балансы тепловой энергии и теплоносителя котельной п. Горноknязевск.

Таблица 57

№ п/п	Наименование	ед. изм.	2014	2015	2016	2017	2018
1	выработка тепловой энергии, всего	тыс. Гкал	0,27	0,25	0,27	0,29	0,28
1.2	расход на с/нужды	тыс. Гкал	0,02	0,02	0,003	0,003	0,003
2	отпуск в сеть тепловой энергии, всего	тыс. Гкал	0,25	0,23	0,27	0,29	0,28
	потери	тыс. Гкал	0,02	0,02	0,04	0,06	0,05
3	полезный отпуск, всего:	тыс. Гкал	0,23	0,21	0,23	0,22	0,23
	в том числе:						
3.1	население	тыс. Гкал	0,12	0,11	0,11	0,11	0,11
3.2	бюджетные организации	тыс. Гкал	0,10	0,09	0,11	0,10	0,11
3.3	Внутрицеховые нужды и пож. водоемы	тыс. Гкал	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
3.4	прочие потребители	тыс. Гкал	0,0	0,0	0,00	0,0	0,0
4	расход диз.топлива	т	33,14	30,01	32,90	34,89	33,22
5	удельный расход топлива, на отпуск ТЭ	кг/Гкал	132,56	130,48	121,85	120,31	118,64
6	расход ЭЭ	тыс. кВт*ч	16,39	18,53	18,83	18,4	16,76
7	удельный расход ЭЭ на отпуск ТЭ	тыс. кВт*ч/Гкал	65,56	80,57	69,74	63,45	59,86

Таблица 58

Фактическая подпитка тепловой сети 2018г.	тыс. т	0,160
Нормативные утечки теплоносителя	тыс. т	0,054
Технологические затраты на заполнение и испытание тепловых сетей	тыс. т	0,005

На рисунке 16 представлены данные по структуре потребления тепловой энергии от котельной п. Горноknязевск. На рисунке 17 представлены динамики изменения удельных расходов топлива и электроэнергии.

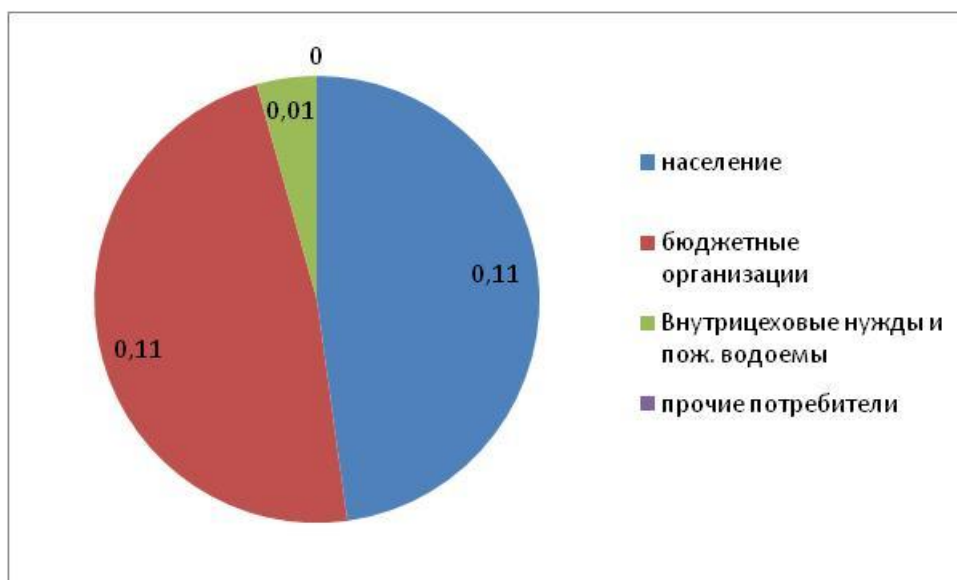


Рисунок. 16.



Рисунок. 17.

3.1.6. п. Зеленый Яр

Установленная мощность котельной - 0,40 Гкал/ч. Располагаемая мощность котлоагрегатов - 0,36 Гкал/ч. Подключенная тепловая нагрузка 0,19 Гкал/ч (вкл.потери).

Котельная представляет собой сооружение, в котором с помощью 2-х котлов GN-1 и одного Rim 279 осуществляется нагрев теплоносителя до заданной температуры для обеспечения теплом потребителей. Вышеуказанные котлы работают на жидком топливе. Щиты управления работой котлов розжиг и останов котла, установка заданных параметров теплоносителя, контроль безопасной эксплуатации котлов осуществляется в ручном режиме системы управления, расположенной на рампе управляемого котла. Расчетный расход и циркуляция теплоносителя осуществляется с помощью сетевых насосов. Для непрерывной подпитки водой системы теплоснабжения по мере расхода или утечки воды служат подпиточные насосы. Контроль за расходом теплоносителя, температурным режимом и давлением в подающем и обратном трубопроводах осуществляется с помощью тепловычислителя Взлет ТСПВ.

В котельной установлено 3 водогрейных котла:

1. Котел GN-1 (Ferrolі) №1 – год ввода в эксплуатацию – 1999. Основное/резервное топливо – дизельное топливо. Котел может работать на природном газе. Режимно-наладочные испытания котлоагрегата не проводились. Производительность котлоагрегата согласно паспортным данным $Q=0,08$ Гкал/ч. Котел оборудован горелкой типа Lamborghini ECO 10 мощностью от 0,059 до 0,124 МВт.

2. Котел GN-1 (Ferrolі) №2 – год ввода в эксплуатацию – 1999. Основное/резервное топливо – дизельное топливо. Котел может работать на природном газе. Режимно-наладочные испытания котлоагрегата не проводились. Производительность котлоагрегата согласно паспортным данным $Q=0,08$ Гкал/ч. Котел оборудован горелкой типа Lamborghini ECO 10 мощностью от 0,059 до 0,124 МВт.

3. Котел Rim 279 №3 – год ввода в эксплуатацию – 2017. Основное/резервное топливо – дизельное топливо. Котел может работать на природном газе. Режимно-наладочные испытания котлоагрегата не проводились. Производительность котлоагрегата согласно паспортным данным $Q=0,24$ Гкал/ч. Котел оборудован горелкой типа Lamborghini ECO 22 мощностью от 0,14 до 0,26 МВт.

Т.к. режимных карт нет в наличии, в таблицах 59-60 представлены расчетные режимные карты котлов котельной п. Зеленый Яр, выполненных по таблице 1 Приказа Министерства энергетики РФ от 30 декабря 2008 г. № 323 "Об утверждении порядка определения нормативов удельного расхода топлива при производстве электрической и тепловой энергии".

Таблица 59

Расчетная режимная карта водогрейного котла GN-1 №№1-2 при работе на дизтопливе

Наименование величины	Размерность	Значение величины				
		0,080	0,064	0,056	0,048	0,040
1. Теплопроизводительность	Гкал/ч	0,080	0,064	0,056	0,048	0,040
2. Коэффициент полезного действия	%	80,1	80,1	80,0	79,7	79,2
3. Удельный расход условного топлива	кг у.т./Гкал	178,3	178,3	178,5	179,2	180,5
4. Коэффициент, учитыв. эксплуат. нагрузку	K_I	0,999	0,999	1,000	1,004	1,011
5. Нагрузка, от номинальной	%	100	80	70	60	50
6. К.П.Д. с учетом износа котла	%	77,8	77,8	77,7	77,4	76,9
7. Уд.расход усл.топлива по новому К.П.Д.	кг у.т./Гкал	183,7	183,7	183,9	184,6	185,9
Показатель старения, к К.П.Д.	%	Коэффициент старения		1,03	1999	

Таблица 60

Расчетная режимная карта водогрейного котла Rim 279 №3 при работе на дизтопливе

Наименование величины	Размерность	Значение величины				
		0,240	0,192	0,168	0,144	0,120
1. Теплопроизводительность	Гкал/ч	0,240	0,192	0,168	0,144	0,120
2. Коэффициент полезного действия	%	80,1	80,1	80,0	79,7	79,2
3. Удельный расход условного топлива	кг у.т./Гкал	178,3	178,3	178,5	179,2	180,5
4. Коэффициент, учитыв. эксплуат. нагрузку	K_I	0,999	0,999	1,000	1,004	1,011
5. Нагрузка, от номинальной	%	100	80	70	60	50
Показатель старения, к К.П.Д.	%	Коэффициент старения		1	2017	

Фактический удельный расход топлива на выработку тепловой энергии по котельной п. Зеленый Яр за 2018г. составил 166,16 кг у.т./Гкал.

В таблице 61 представлены данные по режимам работы котлов в 2018г.

Таблица 61

Месяцы	Число часов работы										
	01	02	03	04	05	06	09	10	11	12	Итого
Ferrolі	372	336	372	348	372	144	325	372	360	216	3217
Ferrolі	372		372	348	372	144	324	372	360	216	2880
Rim 279		336		24						316	676
Итого	744	672	744	720	744	288	649	744	720	748	6773

В таблице 62 указаны марки и параметры установленных в котельной насосов.

Таблица 62

		Мощность, кВт	Подача, м ³ /ч	Напор, м	Год выпуска или ввода в экспл.	Число часов наработ ки
Boosta 40- 1002-F-007- EQBE	Сетевой насос №1	0,75	10,5	10-23	2017	5400
КМ 35-32-130	Сетевой насос №2	1,5	8,0	20,0	2008	32500
Boosta 25- 107-F-003- EQBE	Подпиточный насос №1	0,37	1,7	15-40	2017	5400
КМ 32-22-120	Подпиточный насос №2	0,75	2,0	20,0	2010	32500

На котельной в 2014г. установлен прибор учета отпуска тепловой энергии с тепловычислителем «Взлет ТСРВ 034», гос.№ 1317255, срок следующей поверки 2018г. Прибор используется только для контроля параметров теплоносителя. Коммерческий приборный учет отпуска тепла с котельной не осуществляется. Расчет с потребителями за отпущенную тепловую энергию осуществляется по установленным нормативам, а также по приборам учета потребителей.

Электроэнергия учитывается счетчиками, показанными в таблице 63.

Таблица 63

Ресурс	Марка	№	Дата ввода	Следующий срок поверки
Электроэнергия	Меркурий 230AR-01C	14970564	21.08.2013г.	2027г.

Подпитка сети котельной осуществляется питьевой водой, поступающей с ВОС 0,5. Умягчение воды не производится.

На котельной установлены следующие резервуары:

- 3 цилиндрических вертикальных стальных бака, каждый объемом 50 м³ для подпиточной воды, год установки 1999;
- 2 стальных бака, каждый объемом 5 м³ для топлива, год установки 1999.

В таблице 64 указаны параметры ограждающих конструкций котельной п. Зеленый Яр.

Таблица 64

Наименование здания	Год ввода в эксплуатацию	Ограждающие конструкции	
		Наименование конструкции	Краткая характеристика
Котельная п. Зеленый Яр	1999	Стены	металлический каркас, профилированные панели
		Окна	2-створчатые глухие
		Крыша	металлические листы по деревянной обрешетке

Тепловые сети от котельной двухтрубные, радиальные. Прокладка теплосети по населенному пункту выполнена в основном надземным способом с тепловой изоляцией из минеральной ваты «Урса» толщиной 50-100 мм. Покрытие - ПВХ. Материал трубопроводов – сталь.

Схема тепловых сетей от котельной п. Зеленый Яр представлена на рисунке 18. В таблице 65 приведены характеристики участков тепловой сети от котельной п. Зеленый Яр. Идентификация начала и конца участков соответствует таковым в электронной гидравлической схеме, выполненной в программно-расчетном комплексе ZULU.

Общая протяженность тепловых сетей составляет 220 м в однострубно исполнении. Средний по материальной характеристике диаметр – 66 мм.

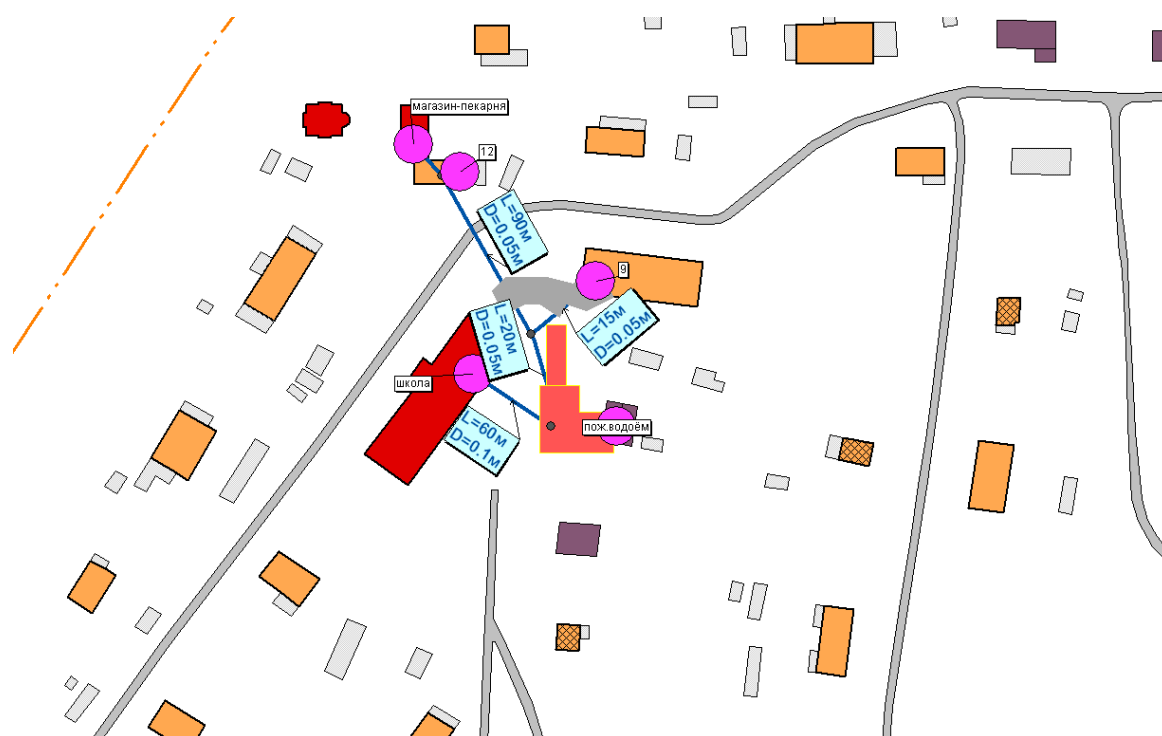


Рисунок. 18.

Таблица 65

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Диаметр трубопровода, мм	Год постройки	% износа
Котельная	ПВ	57	19	1999	80
Котельная	общежитие	57	31,3	1999	80
Котельная	Жилой дом	57	61,4	1999	80
Жилой дом	Пекарня	57	0,9	1999	80

Котельная	Школа	76	33	1999	80
Котельная	Дизельная	57	9,8	1999	80
Котельная	Клуб	76	55	2014	20
Котельная	Клуб	57	12	2014	20

Компенсация температурных удлинений осуществляется при помощи углов поворота теплотрассы и П-образных компенсаторов.

В качестве арматуры на тепловых сетях используются стальные задвижки, установленные в обязательном порядке в каждом тепловом узле на подающем и обратном трубопроводах. Регулирование давления на источнике осуществляется сетевыми насосами и задвижками.

В п. Зеленый Яр установлена одна тепловая камера на школу, которая выполнена в виде деревянного короба, обшитого оцинкованным железом. В камере тепловых сетей расположены задвижки, дренажные и воздушные устройства.

Список потребителей, подключенных к котельной п. Зеленый Яр приведен в таблице 66. Подключение потребителей – зависимое, безэлеваторное. Грязевики отсутствуют.

Таблица 66

Адрес абонента	Нагрузка на отопление, Гкал/ч
Школа	0.033
Дом 12	0.008
Магазин-пекарня	0.012
Дом 9	0.036
Пож.водоём	0.003

В таблицах 67-68 представлены балансы тепловой энергии и теплоносителя котельной п. Зеленый Яр.

Таблица 67

№ п/п	Наименование	ед. изм.	2014	2015	2016	2017	2018
1	выработка тепловой энергии, всего	тыс. Гкал	0,36	0,40	0,53	0,55	0,57
1.2	расход на с/нужды	тыс. Гкал	0,014	0,017	0,005	0,005	0,006
2	отпуск в сеть тепловой энергии, всего	тыс. Гкал	0,35	0,38	0,52	0,54	0,56
	потери	тыс. Гкал	0,06	0,06	0,06	0,08	0,1
3	полезный отпуск, всего:	тыс. Гкал	0,29	0,32	0,46	0,46	0,46
	в том числе:						
3.1	население	тыс. Гкал	0,15	0,14	0,14	0,14	0,14
3.2	бюджетные организации	тыс. Гкал	0,10	0,11	0,28	0,29	0,28
3.3	Внутрицеховые нужды и пож. водоемы	тыс. Гкал	0,007	0,006	0,006	0,008	0,012
3.4	прочие потребители	тыс. Гкал	0,03	0,06	0,03	0,01	0,03
4	расход диз.топлива	т	42,768	44,605	60,38	60,69	64,13
5	удельный расход	кг/Гкал	122,19	117,38	116,12	112,39	114,52

	топлива, на отпуск ТЭ						
6	расход ЭЭ	тыс. кВт*ч	29,6	20,05	22,25	18,44	10,38
7	удельный расход ЭЭ на отпуск ТЭ	тыс. кВт*ч/Гкал	84,57	52,76	42,79	34,15	18,54

Таблица 68

Фактическая подпитка тепловой сети 2018г.	тыс. т	0,010
Нормативные утечки теплоносителя	тыс. т	0,063
Технологические затраты на заполнение и испытание тепловых сетей	тыс. т	0,006

На рисунке 19 представлены данные по структуре потребления тепловой энергии от котельной п. Зеленый Яр. На рисунке 20 представлена динамика изменения удельных расходов топлива и электроэнергии.

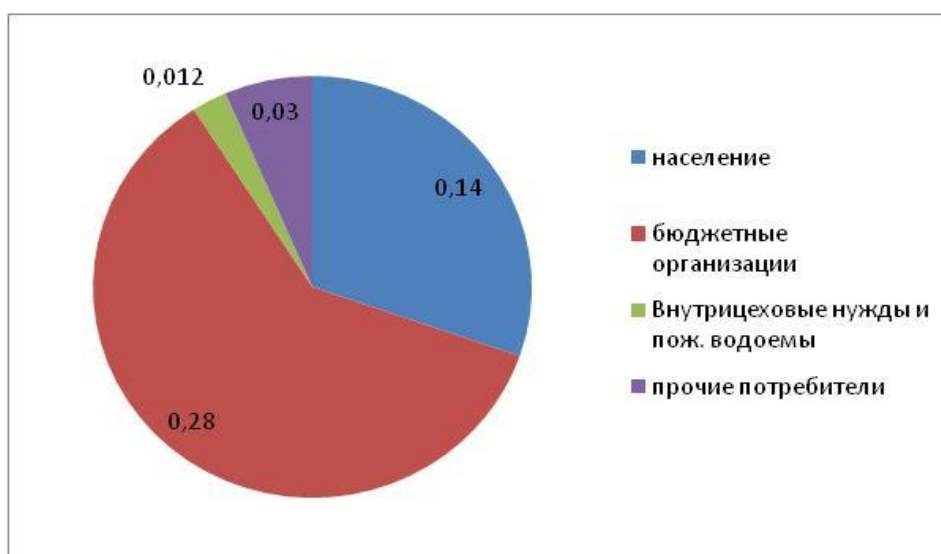


Рисунок. 19.

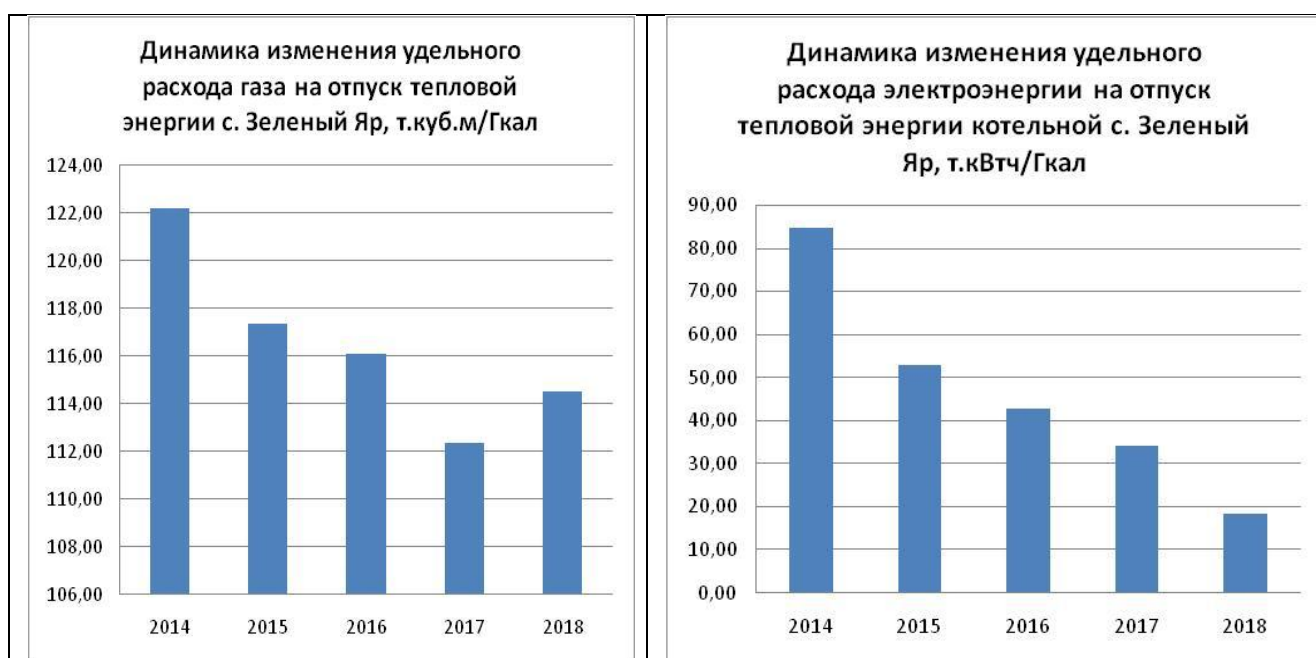


Рисунок. 20.

3.2. Оценка системы теплоснабжения МО Аксарковское

3.2.1. Здания

В соответствии с Приказом Минэнерго РФ от 24.03.2003 № 115 «Об утверждении Правил технической эксплуатации тепловых энергоустановок» строительные конструкции производственных зданий и сооружений для тепловых энергоустановок подвергаются один раз в 5 лет техническому освидетельствованию специализированной организацией по перечню, утвержденному руководителем организации и согласованному проектной организацией.

Здания котельных №1, 2, 5 проходили экспертизу промышленной безопасности в 2017г. Заключение о возможности эксплуатации выданы до 19.04.2021г. Здание котельной п. Харсаим введено в эксплуатацию в 2014г., поэтому срок технического освидетельствования наступает в 2019г. Техническое освидетельствование зданий п. Горнокнязевск и п. Зеленый Яр не проводилось в последние 5 лет.

3.2.2. Котельное оборудование

Источниками тепловой энергии МО Аксарковское являются водогрейные котельные общей мощностью 32,2 Гкал/ч. В таблице 69 сведены данные по мощности котлов и году ввода в эксплуатацию.

Таблица 69

№	Котельная	Общая уст. мощность, Гкал/ч	Число котлов, ед.	Марка котла	Год ввода в экспл.	Уст. мощность котла, Гкал/ч	Основное топливо	Резервное топливо
1	Котельная №1	6,00	2	Термотехник ТТ-100	2015	3,00	пр.газ	ДТ
				Термотехник ТТ-100	2014	3,00	пр.газ	ДТ
2	Котельная №2	9,33	3	Термотехник ТТ-100	2017	3,62	пр.газ	ДТ
				Термотехник ТТ-100	2015	3,00	пр.газ	ДТ
				ВК-22	2003	2,71	пр.газ	ДТ
3	Котельная №5	11,71	4	ВК-22	2001	2,71	пр.газ	ДТ
				Термотехник ТТ-100	2017	3,00	пр.газ	ДТ
				Термотехник ТТ-100	2018	3,00	пр.газ	ДТ
				Термотехник ТТ-100	2018	3,00	пр.газ	ДТ
4	Котельная Харсаим	4,30	3	Термотехник ТТ-100	2014	1,72	ДТ	ДТ
				Термотехник ТТ-100	2014	0,86	ДТ	ДТ
				Термотехник ТТ-100	2014	1,72	ДТ	ДТ
5	Котельная Горнокнязевск	0,28	3	Sime 2R 8 OF	2017	0,13	ДТ	ДТ
				Корал Уран-70 ЛЖ	2006	0,07	ДТ	ДТ
				GN1 Ferroli	1999	0,08	ДТ	ДТ
6	Котельная Зеленый Яр	0,40	3	GN1 Ferroli	1999	0,08	ДТ	ДТ
				GN1 Ferroli	1999	0,08	ДТ	ДТ
				Rim 279	2017	0,24	ДТ	ДТ

В соответствии с ГОСТ 21563-2016 полный назначенный срок службы для котлов составляет:

- теплопроизводительностью до 4.65МВт - 10 лет;
- теплопроизводительностью до 35МВт - 15 лет;
- теплопроизводительностью выше 35 МВт - 20 лет

при средней продолжительности работы котла в год с номинальной теплопроизводительностью — 3000 ч. Настоящий стандарт распространяется на водогрейные котлы теплопроизводительностью от 0,63 (0,54) до 209,0 МВт (180 Гкал/ч) и температурой воды на выходе из котла от 95 до 200 °С, предназначенные для работы в основном или пиковом режиме.

Таким образом, котлы ВК-22 на котельных 2 и 5, а также котлы Корал Уран-70 ЛЖ, GN1 Ferroli на котельной п. Горноknязевск и котлы GN1Ferroli на котельной п. Зеленый Яр выработали свой ресурс. Практически все эти котлы (за исключением ВК-22 на котельной №1) в 2018г отработали время близкое к 3000ч.

Котлы ВК-22 проходили освидетельствование 22.09.2016г. В соответствии с его результатами, отраженными в заключении № 57-ТУ-28165-2016, ресурс котлов был продлен до 22.09.2020г.

Таким образом, на момент обследования имеется котельное оборудование с выработанным парковым ресурсом, и непрошедшее техническое освидетельствование и диагностирование.

Вследствие вышеизложенного, следует рассмотреть мероприятия по замене котлов ВК-22 (до 2022), а также замену 3-х котлов GN1 Ferroli и котла Корал Уран-70 ЛЖ. Целесообразно вначале заменить по одному котлу GN1 Ferroli на котельных п. Горноknязевск и п. Зеленый Яр.

Согласно «Правил технической эксплуатации тепловых энергоустановок», утвержденных приказом Минэнерго РФ от 24 марта 2003 года № 115: «Режимно-наладочные испытания проводятся не реже одного раза в 5 лет для котлов на твердом и жидком топливе и не реже одного раза в 3 года для котлов на газообразном топливе. Для последних, при стабильной работе, периодичность может быть увеличена по согласованию с органом государственного энергетического надзора».

На момент обследования истекло действие режимных карт котлов ВК-22. Режимная наладка котлов на котельных п. Горноknязевск и п. Зеленый Яр не проводилась. Отсутствие режимной наладки не позволяет оптимизировать работу котла (обеспечить максимальный КПД), составить режимную карту и тем самым способствует росту фактического удельного расхода топлива на выработку тепловой энергии.

За последний год аварийных ситуаций на источниках теплоснабжения не возникало. За прошлые годы данных нет, т.к. статистики по авариям, отказам оборудования и пр. не ведется.

Основными задачами эксплуатации источников теплоснабжения являются:

- систематический контроль состояния источников теплоснабжения и работы сооружений и оборудования, а также учет контролируемых показателей с регистрацией их в специальных журналах;
- учет количества вырабатываемой тепловой энергии и контроль ее показателей;
- проведение плановых осмотров и ремонтов сооружений и оборудования, своевременное устранение нарушений и аварий.

Согласно разделу 4.5 ПТЭ ТЭ [6] на тепловых энергоустановках должен быть организован постоянный и периодический контроль (осмотры, технические освидетельствования) их технического состояния. Все тепловые энергоустановки должны периодически проходить техническое освидетельствование с целью:

- оценки их технического состояния;
- установления сроков и условий их эксплуатации;

- определения мер, необходимых для обеспечения установленного ресурса ТЭ;
- выявления тепловых потерь;
- составления тепловых балансов, которые должны составляться по требованию Ростехнадзора, но не реже одного раза в 5 лет.

Постоянный контроль технического состояния оборудования должен производиться оперативным и оперативно-ремонтным персоналом объекта. Объем контроля и периодичность осмотров устанавливаются в соответствии с требованиями НТД.

Основные задачи органов технического и технологического контроля:

- контроль за соблюдением установленных требований по техническому обслуживанию и ремонту;
- контроль за выполнением правил и инструкций по безопасному и экономичному ведению режима;
- организация, контроль и оперативный анализ результатов расследования отказов в работе тепловых энергоустановок;
- контроль за разработкой и осуществлением мероприятий по профилактике отказов и других технологических нарушений в работе тепловых энергоустановок;
- обобщение практики применения нормативных требований, направленных на безопасное ведение работ и надежную эксплуатацию тепловых энергоустановок, и организация разработки предложений по их совершенствованию.

В соответствии с разделом 4.6 ПТЭ ТЭ [6] на предприятии должны быть организованы техническое обслуживание, ремонт и модернизация тепловых энергоустановок.

Техническое обслуживание, текущий и капитальный ремонт средств управления должны быть организованы во время ремонта основного оборудования по графикам, утвержденным руководством предприятия и составленным на основании заводских инструкций или нормативов на сроки и состав технического обслуживания и ремонта.

Объем технического обслуживания и ремонта должен определяться необходимостью поддержания исправного и работоспособного состояния тепловых энергоустановок с учетом их фактического технического состояния. Система технического обслуживания и ремонта должна носить планово-предупредительный характер. На все виды ремонтов составляются годовые и месячные планы (графики).

При техническом обслуживании следует проводить операции контрольного характера (осмотр, надзор за соблюдением эксплуатационных инструкций, технические испытания и проверки технического состояния) и некоторые технологические операции восстановительного характера (регулирование и наладку, очистку, смазку, замену вышедших из строя деталей без значительной разборки, устранение мелких дефектов).

Основными видами ремонтов тепловых энергоустановок и тепловых сетей являются капитальный и текущий.

При капитальном ремонте должны быть восстановлены исправность и полный или близкий к полному ресурсу энергоустановок с заменой или восстановлением любых их частей, включая базовые, а также модернизированы с учетом передового опыта эксплуатации и внедрения новой техники.

При текущем ремонте должна быть восстановлена работоспособность установок, заменены и (или) восстановлены отдельные их части.

Периодичность и продолжительность всех видов ремонта установлены нормативно-техническими документами на ремонт данного вида тепловых энергоустановок.

3.2.3. Система водоподготовки

На всех котельных отсутствует водоподготовка подпиточной воды. В соответствии с Приказом Ростехнадзора от 25.03.2014 № 116 (ред. от 12.12.2017) «Об утверждении

Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности» для обеспечения работы котла и питательного тракта без повреждений их элементов вследствие отложений накипи и шлама, повышения относительной щелочности котловой воды до опасных пределов или в результате коррозии металла эксплуатирующая организация должна вести водно-химический режим работы котлов, включающий в себя докотловую и внутрикотловую обработку воды, регулирование качества котловой воды, а также обеспечить химический контроль за соблюдением водно-химического режима.

Качество подпиточной и сетевой воды для водогрейных котлов должно удовлетворять требованиям, указанным в таблице 70 (или указанным в паспорте на котел).

Таблица 70

Показатель	Система теплоснабжения					
	Открытая			Закрытая		
	Температура сетевой воды, °С					
	125	150	200	115	150	200
1	2	3	4	5	6	7
Прозрачность по шрифту, см, не менее	40	40	40	30	30	30
Карбонатная жесткость, мкг · экв/кг:						
при рН не более 8,5	<u>800</u> 700	<u>750</u> 600	<u>375</u> 300	<u>800</u> 700	<u>750</u> 600	<u>375</u> 300
при рН более 8,5	Не допускается			По расчету РД 24.031.120-91		
Содержание растворенного кислорода, мкг/кг	50	30	20	50	30	20
Содержание соединений железа (в пересчете на Fe), мкг/кг	300	<u>300*</u> 250	<u>250*</u> 200	<u>600*</u> 500	<u>500*</u> 400	<u>375*</u> 300
Значение рН при 25 °С	От 7,0 до 8,5			От 7,0 до 11,0**		
Содержание нефтепродуктов, мг/кг	1,0					

* В числителе указаны значения для котлов на твердом топливе, в знаменателе - на жидком и газообразном топливе.

** Для теплосетей, в которых водогрейные котлы работают параллельно с бойлерами, имеющими латунные трубки, верхнее значение рН сетевой воды не должно превышать 9,5.

Несоблюдение водно-химического режима приводит к преждевременному выходу котла из строя, снижению эффективности его работы, повышает риск возникновения аварийных ситуаций. Также отсутствие водоподготовки приводит к преждевременному выходу из строя тепловых сетей и систем отопления потребителей. Рекомендуется проведение анализа подпиточной воды для определения необходимости установки и вида оборудования для водоподготовки (механические фильтры, обезжелезивание и умягчение исходной воды).

3.2.4. Система учета ТЭР

На всех котельных ведется коммерческий учет потребления электроэнергии, а на котельных №1, 2, 5 также и коммерческий учет потребления газа. На котельных №1, 2, 5 ведется технический учет потребляемой воды.

Согласно ст.13 Федерального закона от 23.11.2009 г. №261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» производимые, передаваемые и потребляемые энергетические ресурсы подлежат обязательному учету с применением приборов учета. Требования данной статьи в части организации учета ресурсов распространяются на объекты, подключенные к сетям централизованного снабжения энергетическими ресурсами.

На котельных не ведется учет фактического отпуска тепла в сеть. Установленные приборы учета используются только для контроля параметров теплоносителя. На котельных п. Харсаим, п. Горноknязевск, п. Зеленый Яр сроки поверки тепловычислителей истекли в 2018г. Это означает, что весь узел учета вышел из эксплуатации. Отчетные данные являются расчетными. Это не позволяет определять фактические значения удельного расхода топлива и электроэнергии на отпущенную тепловую энергию, фактические потери тепла в сетях.

3.2.5. Насосное оборудование

Показатели надежности насосов серии К в соответствии с паспортными данными составляют:

- средняя наработка до отказа – 4000 ч.;
- средний ресурс до капитального ремонта – 22500 ч.;
- среднее время до восстановления -8 ч;
- срок сохраняемости - 2 года;
- назначенный ресурс - 40000 ч.;
- срок службы – 6 лет;
- коэффициент готовности - 0,998.

Критерием отказа является нарушение нормального функционирования насоса (превышение температуры нагрева подшипников свыше +95°С, при резком усилении вибрации). Критерием предельного состояния насоса является снижение напора более чем на 10% от номинального значения из-за износа корпуса. Показатели надежности подтверждаются статистическими данными с мест эксплуатации типовых представителей, а также результатами подконтрольной эксплуатации. Величина наработки до отказа указана без учета замены сальниковой набивки. Срок службы и величина наработки до отказа обеспечиваются соблюдением и выполнением указаний, инструкций и регламентных работ изложенных в РЭ.

Насосы серии К находятся в работе на котельной №2 и котельных с. Горноknязевск и п.Зеленый Яр. Практически все насосы серии К имеют срок наработки около 33000 ч., который еще не достиг срока назначенного ресурса, но уже превысил срок капитального ремонта. Фактический износ составляет 83%.

Для насосов производителя Wilo даются следующие сроки службы составных частей насосов:

Таблица 71

Быстроизнашивающаяся деталь или компоненты		Скользящее торцевое уплотнение (СТУ)	Подшипники насоса и мотора	Модуль управл.	Обмотка мотора
Срок службы		от 10000 ч до 20000 ч	от 12000 ч до 50000 ч	≥15000 ч Макс. t окр. среды 40°С	25000 ч Макс. t окр. среды 40°С
Интервал замены	Непрерывная эксплуатация	1 - 2 года	1,5 – 5 лет	1-3 года	3 года
	15 рабочих часов/день 9 месяцев/год	2 - 4 года	3-10 лет	-	6 лет

Насосы производителя Wilo установлены на котельной п. Харсаим. Сетевые насосы отработали 18200 часов, остальные 14400 часов. При непрерывной эксплуатации требуется замена СТУ, подшипников, модуля управления. Фактический срок износа 50%.

В соответствии с Паспортом и руководством по эксплуатации на насосы серии NB, NBG, NBE, NBGE на насосное оборудование Grundfos срок службы оборудования составляет 10 лет.

Сетевые насосы Grundfos установлены на котельных №1, 2, 5. Фактический износ насосов составляет для котельной №1 - 80%, для котельных №2 и №5 – 70%.

Для поддержания необходимого технического состояния насосов требуется обеспечить выполнение всех работ по техническому обслуживанию, контрольным осмотрам и монтажу квалифицированными специалистами, допущенными к выполнению этих работ и в достаточной мере ознакомленными с ними в ходе подробного изучения руководства по монтажу и эксплуатации.

Для надёжной работы оборудования необходимо составить график периодических осмотров и технического обслуживания и выполнять его.

В периодические осмотры и техническое обслуживание входят следующие действия:

1. Один раз в 1-3 месяца проводить визуальный осмотр насоса, при необходимости проводить очистку корпуса мотора. Для очистки наружной поверхности насоса от пыли использовать щетку с мягкой щетиной. В случае запыленного помещения регулярно продувать сжатым воздухом поверхности мотора. Необходимо следить за температурным режимом в помещении, чтобы исключить перегрев электронной части оборудования

При сильных загрязнениях насоса необходимо выключить его и протереть слегка смоченной тканью без моющих средств.

2. Один раз в 1-3 месяца необходимо проверять потребляемый ток, рабочие гидравлические параметры и напор насоса при нулевой подаче, ошибки в системе управления (при наличии), а также отсутствие постороннего шума/вибраций при работе насоса. Эта первичная диагностика указывает на состояние гидравлической части, состояние обмоток мотора и соответствие насоса рабочим параметрам системы.

3. Через 1 месяц после пуска, а в дальнейшем – через каждые 3 месяца проверять затяжку клемм проводов в клеммах модуля управления или клеммной коробке мотора, а также состояние этих клемм.

4. Перед продолжительным простоем насоса в течение 1 или более месяцев перед пуском насоса проверять свободное вращение вала мотора.

5. Рекомендуется раз в 2 года делать профилактическую замену уплотнения вала насоса. Во время работы возможны незначительные капельные утечки. Периодически следует проводить визуальный контроль. При явно выраженных утечках необходимо выполнить замену уплотнений.

6. Рекомендуется через 20000-25000 часов работы делать профилактическую замену подшипников мотора. Подшипники мотора не требуют техобслуживания. Повышенный уровень шума подшипника и нетипичные вибрации указывают на износ подшипника. Подшипник или мотор в таком случае следует заменить.

8. При продолжительном простое во избежание блокирования вала и гидравлической системы в холодное время года следует слить жидкость из системы. При отсутствии угрозы замерзания не следует сливать жидкость из насоса. В этом случае один раз в неделю рекомендуется прокручивать вал насоса для избегания «закисания» деталей гидравлической части.

3.2.6. Резервуары

На котельных ЗАО «Спецтеплосервис» установлены горизонтальные резервуары для хранения жидкого топлива. Согласно ГОСТ 17032-2010 «Резервуары стальные горизонтальные для нефтепродуктов», распространяющегося на резервуары объемом от 3 до 100 м³:

9.1.2.1 При наличии антикоррозионной защиты конструкций расчетный срок службы резервуара должен обеспечиваться установленной в проектной документации системой защиты от коррозии, имеющей гарантированный срок службы не менее восьми лет.

9.2.2.2 Полное диагностирование, включающее в себя проверку физическими методами сварных швов рабочего корпуса резервуара и проведения испытаний резервуара на

герметичность, должно проводиться не реже одного раза в восемь лет.

Все резервуары отслужили нормативный срок 8 лет, но полной диагностики резервуаров за это время не проводилось. Необходимо проведение диагностирование резервуаров аттестованными специалистами экспертной организации, имеющей лицензию надзорного органа по промышленной безопасности.

3.2.7. Теплообменное оборудование

В котельной п. Харсаим установлены пластинчатые теплообменники. Заявленный срок службы пластинчатых теплообменников Alfa-Lval M15-BFN составляет 25-30 лет при соблюдении инструкции по эксплуатации и обслуживанию. Т.к. срок эксплуатации теплообменников составляет 10 лет, фактический износ теплообменного оборудования оценивается как не более 40%.

3.2.8. Тепловые сети

Согласно п.1.2 СО 153-34.17.464-2003 "Инструкция по продлению срока службы трубопроводов II, III и IV категорий", утв. Приказом Минэнерго России от 30.06.2003 г. № 275: «Срок службы трубопровода устанавливается организацией-изготовителем и указывается в паспорте трубопровода. При отсутствии такого указания срок службы устанавливается в следующих пределах:

- для трубопроводов пара II категории группы 1-150 тыс.ч (20 лет);
- для станционных трубопроводов сетевой и подпиточной воды [III или (и) IV категорий] - 25 лет;
- для остальных трубопроводов (II категории группы 2, III и IV категорий) - 30 лет.

Срок службы может устанавливаться экспертной организацией индивидуально для конкретного трубопровода».

Внешние тепловые сети относятся к категории станционных трубопроводов сетевой и подпиточной воды, вследствие чего срок службы следует принимать 25 лет. Фактический износ сетей определяется соотношением срока эксплуатации участков сетей к сроку службы такого вида сетей. Однако, техническое состояние сетей определяется не только сроком эксплуатации, но и условиями функционирования сети (коррозионные свойства теплоносителя и внешней среды, намокание изоляции, гидроудары, повышенные давления, напряжения трубопроводов, качество материала трубопроводов, качество монтажа и пр.), условиями обслуживания (целостность изоляции, своевременные наблюдения, испытания, контроль утечек и параметров теплоснабжения, ремонты, наладка режимов и пр.).

За прошлые годы данных по аварийности на тепловых сетях нет, т.к. статистика по авариям не ведется. За последний год выявлено 4 факта повреждений сети от котельной №2 (см. Приложение 1). Основные дефекты – коррозия материала трубы, разрушенная тепловая изоляция. Основные причины – попадание воды на изоляцию, ее намокание и, как следствие, возникновение коррозии материала трубопровода. Источниками воды является: а) затопление сетей в коробах подземной прокладки, б) аварии на водопроводе, который спутником проложен совместно с тепловыми сетями.

В соответствии с приказом Минрегиона РФ от 26.07.2013 №310 «Об утверждении Методических указаний по анализу показателей, используемых для оценки надежности систем теплоснабжения» используются:

- показатель технического состояния тепловых сетей (K_c), характеризующий долей ветхих, подлежащих замене трубопроводов, определяется по формуле:

$$K_c = \frac{S_c^{\text{ЭКСП}} - S_c^{\text{ВЕТХ}}}{S_c^{\text{ЭКСП}}}$$

где

$S_c^{экспл}$ - протяженность тепловых сетей, находящихся в эксплуатации;

$S_c^{ветх}$ - протяженность ветхих тепловых сетей, находящихся в эксплуатации.

- показатель интенсивности отказов систем теплоснабжения:

Показатель интенсивности отказов тепловых сетей (Котк тс), характеризуемый количеством вынужденных отключений участков тепловой сети с ограничением отпуска тепловой энергии потребителям, вызванным отказом и его устранением:

$Иотк\ тс = потк / S [1 / (км * год)]$, где

потк - количество отказов за предыдущий год;

S - протяженность тепловой сети (в двухтрубном исполнении) данной системы теплоснабжения [км].

В зависимости от интенсивности отказов (Иотк тс) определяется показатель надежности тепловых сетей (Котк тс):

до 0,2 включительно - Котк тс = 1,0;

от 0,2 до 0,6 включительно - Котк тс = 0,8;

от 0,6 - 1,2 включительно - Котк тс = 0,6;

свыше 1,2 - Котк тс = 0,5.

В таблице 72 приведены протяженности ветхих сетей в МО Аксарковское из формы 1-ТЭП и показатели технического состояния тепловых сетей (Кс).

Таблица 72

	Кот.№1	Кот.№2	Кот.№5	Харсаим	Горнок- нязевск	Зеленый Яр	ИТОГО
Всего	4 532,6	9 444,7	4 528,7	3 445,0	140,7	222,4	22 314,1
из них ветхие	549,1	1894,7	345	529,9	8,3	56,8	3 383,8
Кс	0,88	0,80	0,92	0,85	0,94	0,74	0,85

Для сети от котельной №2 рассчитаем Иотк тс:

$$Иотк\ тс = 4/9444,7=0,0004\ (км * год)^{-1}$$

Таким образом, сеть в целом считается высоконадежной (Котк тс более 0,9).

Диагностику состояния тепловых сетей, эксплуатируемых ЗАО «Спецтеплосервис», организация проводит самостоятельно путем визуального осмотра при обходах ремонтным персоналом. Определение состояния изоляции проводится путем измерения температуры на поверхности изоляционного слоя пирометром, измерение степени истоньшения труб проводится с помощью ультразвукового расходомера.

Планирование ремонтов на тепловых сетях проводится по результатам осмотров, с учетом срока эксплуатации трубопроводов, актов осмотра тепловых сетей, инструментальных замеров. График ремонтов тепловых сетей утверждается главным инженером и согласовывается с департаментом жилищно-коммунального хозяйства района.

Экспертиза промышленной безопасности не проводится, т.к. сети не попадают по действие Ростехнадзора (температура теплоносителя менее 115⁰С).

Регламентные работы на тепловых сетях ЗАО «Спецтеплосервис» проводятся в соответствии с планом проведения регламентных работ и включают:

- заполнение трубопроводов магистральных и распределительных сетей после проведения ремонта в межотопительный период – 1 раз в год;
- испытание на плотность и механическую прочность трубопроводов тепловых сетей – 1 раз в год;

- промывку трубопроводов тепловых сетей – 1 раз в год.

Информация по ЗАО «Спецтеплосервис» о выполнении необходимых испытаний теплосетей представлена в таблице 73.

Таблица 73

Летние ремонты теплосетей	Испытания ТС на прочность и плотность	Год проведения испытаний ТС на гидравлические потери	Год проведения испытаний ТС на тепловые потери	Год проведения испытаний ТС на максимальную температуру
В соответствии с графиком работ	В соответствии с графиком работ	Не проводились последние 5 лет	Не проводились последние 5 лет	Не проводились последние 5 лет

На рисунке 21 показана динамика относительных отчетных потерь тепловой энергии.

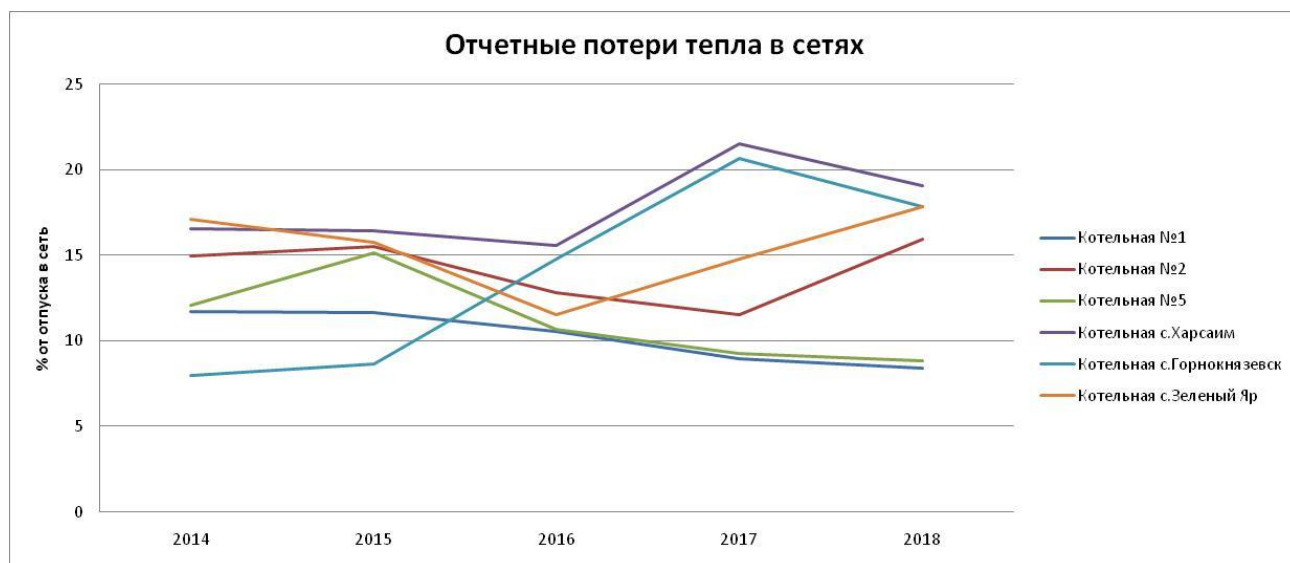


Рисунок.21.

Как видно из рисунка, наблюдается разнонаправленная динамика тепловых потерь по разным котельным. На Рисунке 22 показана динамика полезного отпуска относительно величины полезного отпуска 2014г. Как видно из рисунка, полезный отпуск значительно изменился только для котельной №5 (за счет переключения нагрузки от ГТС ООО «Геолог-Инвест») и котельной с. Горнокнязевск (подключение новой нагрузки - Клуб).

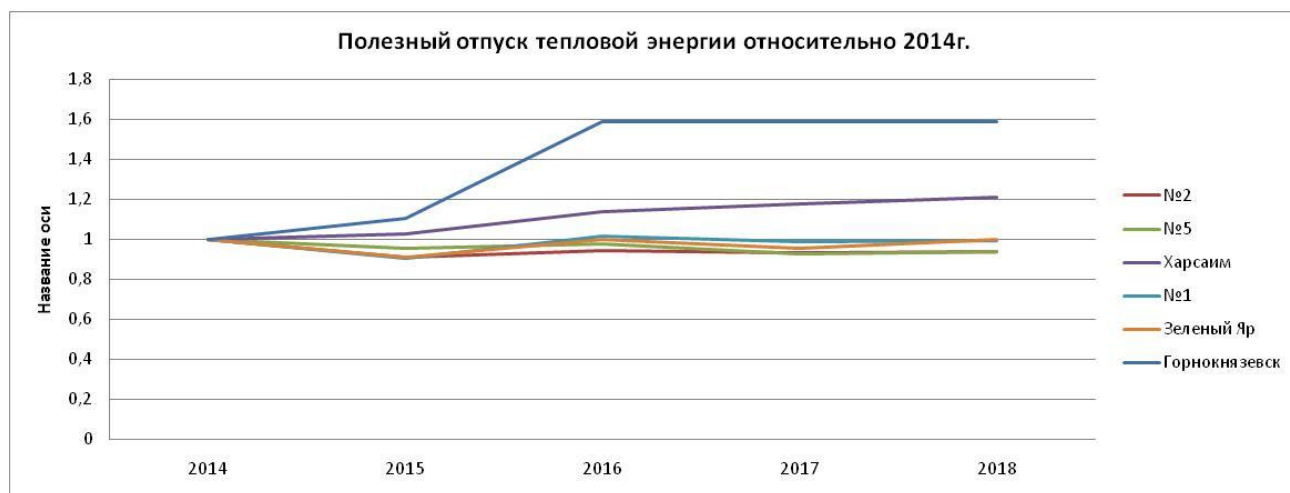


Рисунок.22.

С учетом того, что значительных изменений в системах теплоснабжения не происходило, вероятнее всего, флуктуации значений потерь тепловой энергии связаны с различными методами расчета величины отпуска тепла в сеть, а точнее, собственных нужд котельных. Для определения отпуска тепла в сеть необходимо организовать коммерческий учет тепла, отпущенного в сеть, а также использовать значения собственных нужд котельных, рассчитанных в соответствии с Инструкцией по организации в Минэнерго России работы по расчету и обоснованию нормативов удельного расхода топлива на отпущенную электрическую и тепловую энергию от тепловых электрических станций и котельных, утвержденной Приказом Минэнерго России от 30.12.08 г. №323. В таблице 74 приведен сравнительный анализ утвержденных нормативов потерь на 2017-2019 годы, и отчетных потерь за 2017г. Как видно из таблицы, на 2017г. значения отчетных потерь в целом не превышали утвержденные нормативы технологических потерь.

Таблица 74

	№ 1	№2	№ 5	Харсаим	Горнокня-зевск	Зеленый Яр	Итого по МО
Расчетный отпуск тепла, т.Гкал	13,40	16,77	13,76	5,74	0,26	0,33	50,26
Нормативные потери, т.Гкал	1,90	3,58	1,97	1,16	0,05	0,06	8,72
% потерь - норматив	14,18	21,35	14,32	20,21	19,23	18,18	17,35
Отчетный отпуск тепла, т. Гкал	12,06	14,74	13,61	6,23	0,29	0,54	47,47
Отчетные потери, т.Гкал	1,08	1,70	1,26	1,34	0,06	0,08	5,52
% потерь - отчет	8,96	11,53	9,26	21,51	20,69	14,81	11,63

ЗАО «Спецтеплосервис» периодически проводит режимную наладку сетей, для чего на сетях с. Аксарка и п. Харсаим у потребителей установлены балансировочные клапаны, преимущественно типа Сопар. Гидравлическая наладка позволяет распределить тепловую энергию потребителям в соответствии с их тепловой нагрузкой, устранить перетопы и недотопы, снизить расход потребления электрической энергии на транспортировку тепла.

В процессе изучения документации установлено, что сети теплоснабжения эксплуатируются в соответствии со своим назначением. В организации разработаны соответствующие нормативно-технические акты, регламентирующие порядок эксплуатации обследуемых объектов, имеется обученный и аттестованный персонал и материально-техническая база.

Текущие и капитальные ремонты оборудования производятся в соответствии с утвержденными годовыми сводными графиками планово-предупредительных ремонтов.

Визуальные и инструментальные наблюдения за состоянием тепловых сетей производятся персоналом регулярно.

Дежурной сменой ведется эксплуатационный журнал, где фиксируются возникающие аварийные ситуации на сетях и результаты выполненных работ по этим авариям с указанием времени ликвидации повреждений.

Однако, систематического учета аварийных ситуаций не ведется и данные не архивируются, поэтому годовые архивы данных по авариям, отказам и инцидентам на тепловых сетях отсутствуют.

4. Результаты технической инвентаризации системы теплоснабжения МО Аксарковское

4.1. Программа технической инвентаризации объектов системы теплоснабжения

На основании проведенного обследования системы теплоснабжения специалистами экспертной организации была проведена техническая инвентаризация каждого объекта системы теплоснабжения состоявшая из:

- натурного обследования на месторасположении объекта и определения основных технических параметров (диаметр, материал, типоразмеры);
- визуально-измерительного обследования;
- выборочного инструментального обследования, включающего в себя: проведение теледиагностики трубопроводов; диагностику оборудования, установленного на водозаборе и сооружениях водоподготовки, диагностику зданий и сооружений; замер фактических характеристик оборудования, инструментальное обследование оборудования.

Выборочное инструментальное обследование проводится в случае, если камеральное и визуально-измерительное обследование не позволило достичь целей технического обследования.

Программа технической инвентаризации нацелена на выявление и оценку дефектов и повреждений, характерных для объектов систем горячего и холодного водоснабжения и водоотведения с учетом материала изготовления и состояния обследуемых объектов и условий их эксплуатации.

В результате проведения технической инвентаризации определено актуальное техническое состояние основного оборудования объектов систем теплоснабжения на дату проведения обследования и дано соответствующее заключение с указанием уровней износа оборудования, соответствующим следующим группам:

- Группа А: оборудование новое или почти новое, нарушений в работе не выявляется, к состоянию и внешнему виду нареканий нет.
- Группа Б: оборудование в работе, находится не в аварийном состоянии, но периодически возникают технические неполадки, которые устраняются в межремонтные интервалы.
- Группа В: оборудование в работе, находится не в аварийном состоянии, но периодически возникают технические неполадки (чаще, чем указанные заводом изготовителем межремонтные интервалы).
- Группа Г: оборудование в работе, но по выявленным показателям находится в предаварийном или аварийном состоянии, эксплуатация оборудования нежелательна или опасна.
- Группа Д: оборудование не работает по причине невозможности эксплуатации вследствие явных нарушений конструкций или элементов.

Работоспособное состояние – состояние объекта, при котором значения всех параметров, характеризующих способность выполнять заданные функции, соответствует требованиям нормативно-технической и (или) конструкторской документации.

Неработоспособное - состояние объекта, при котором значение хотя бы одного параметра, характеризующего способность выполнять заданные функции, не соответствует требованиям нормативно-технической и (или) конструкторской (проектной) документации.

Степени физического износа оборудования объектов для разных групп выражены в следующих количественных показателях с указанием физического износа:

- для группы А - в интервале от "0%" до "15%";
- для группы Б - в интервале от "16%" до "40%" - если оборудование по наработке прошло капитальный ремонт, а в межремонтные интервалы

- оборудование работает без аварий (допустимы незначительные сбои);
- для группы В - в интервале от "41%" до "60%" – оборудование, прошедшее более 1 капитального ремонта и (или) имеющее сбои в работе чаще, чем положено проведением ППР (при этом оборудование не вызывает аварийных ситуаций);
- для группы Г - в интервале от "61%" до "80%" - оборудование находится в аварийном состоянии, оборудование опасно в эксплуатации. Оборудование не может эксплуатироваться без постоянного надзора;
- для группы Д - от "81%" до "100%" – оборудование, включение которого невозможно и (или) опасно для сетей, и (или) жизни и здоровья обслуживающего персонала. Эксплуатация такого оборудования неминуемо приведет к аварии и (или) такое оборудование физически невозможно включить в работу.

Техническая инвентаризация и визуально-измерительное обследование объектов проводились с 14 февраля по 28 февраля 2019 года.

4.2. Оценка технического состояния котельных

4.2.1. Оценка технического состояния водогрейной котельной №1

Водогрейная котельная введена в эксплуатацию в 2002 году и предназначена для выработки тепловой энергии на нужды отопления собственных и сторонних потребителей. Общее состояние котельной - удовлетворительное. Фотография котельной представлена на Рисунке 23.



Рисунок.23.

Котельное оборудование котельной №1

В здании водогрейной котельной размещены 2 водогрейных котла:

1. Котел «Термотехник ТТ-100» №1 – год ввода в эксплуатацию - 2015. Основное топливо – природный газ, резервное – дизельное топливо. Котел оборудован горелкой типа Weishaupt WM-GL 30/3-A.

2. Котел «Термотехник ТТ-100» №2 – год ввода в эксплуатацию - 2014. Основное топливо – природный газ, резервное – дизельное топливо. Котел оборудован горелкой типа Weishaupt WM-GL 30/3-А.
На Рисунке 24 и 25 показаны фотографии котлов.



Рисунок 24. Котел №1.

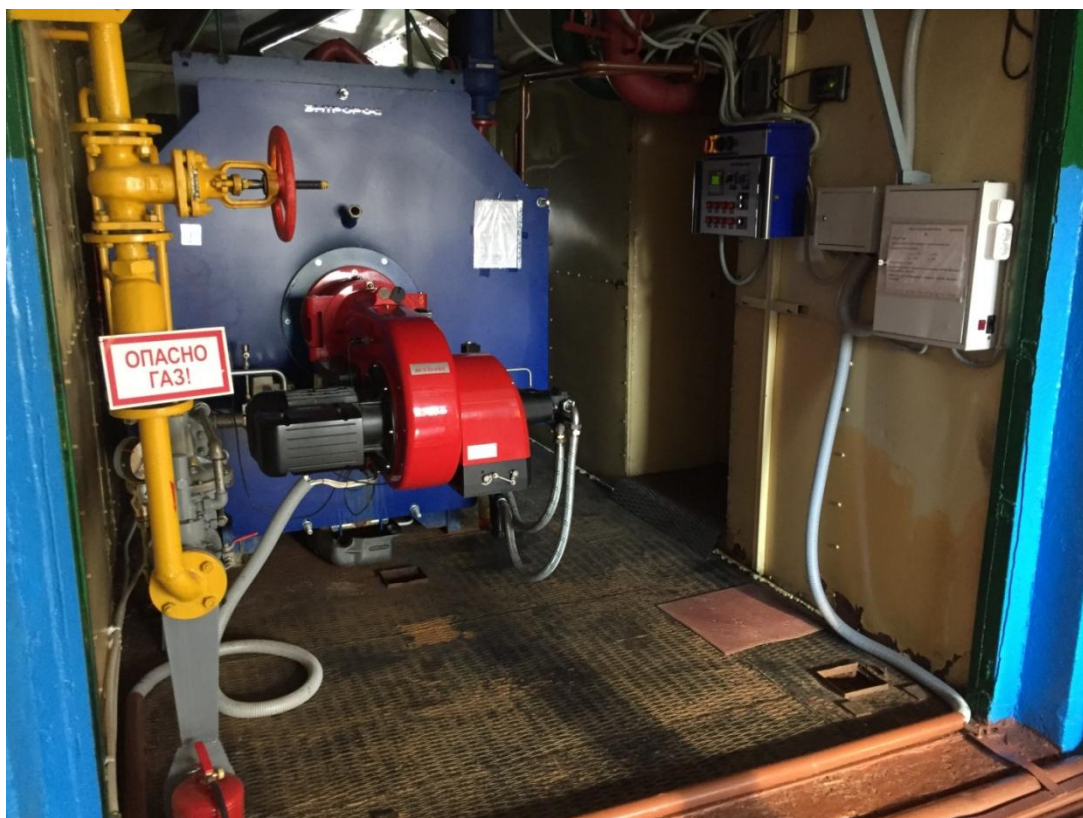


Рисунок 25. Котел №2.



Рисунок 26. Пульты управления котлами.

Визуальные и инструментальные наблюдения за состоянием эксплуатируемого оборудования котельной производится персоналом регулярно.

Квалифицированный персонал контролирует и поддерживает работоспособность оборудования водогрейной котельной. Сотрудники проводят плановые технологические мероприятия по своевременному обслуживанию технологического оборудования. По графику выполняются планово-предупредительные ремонты и испытания технологического оборудования.

В таблице 75 приведены технические характеристики, срок службы водогрейных котлов с указанием степени фактического износа (с учетом срока службы 10 лет).

Таблица 75

Марка котла	Тип котла (водогрейный / паровой / утилизатор)	Год ввода в эксплуатацию	Режим работы (сезонный – С / круглогодичный – К / пиковый - П)	Установленная мощность, Гкал/час	КПД котла, %		Фактически и удельный расход топлива, кг у. т. /Гкал	Фактическая степень износа, %
					паспортный	по результатам наладки		
Термотехник ТТ-100 №1	В	2015	С	3,0	93,5	93,8	152,3	40
Термотехник ТТ-100 №2	В	2014	С	3,0	93,5	93,8	152,3	50

Согласно Приказу Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору [11] техническое освидетельствование котлов, регистрируемых в органах Ростехнадзора, проводится специалистом организации, имеющей лицензию Ростехнадзора на проведение экспертизы промышленной безопасности технических устройств (сосудов). Поэтому устанавливать износ, исправность водогрейных котлов и возможность их дальнейшей эксплуатации должны специализированные организации, имеющие соответствующую лицензию.

Проведенная техническая инвентаризация котлов котельной №1, показала, что котлы находятся в технически исправном состоянии. Замечаний и нареканий к работе данного оборудования нет.

Котлы соответствуют группе А, т.е. оборудование новое или почти новое, нарушений в работе не выявляется, к состоянию и внешнему виду нареканий нет.

Насосное оборудование котельной №1

Таблица 76

		Мощность, кВт	Подача, м ³ /ч	Напор, м	Год выпуска или ввода в экспл.	Число часов работы
Grundfos NB 80-200/200	Сетевой насос №2	37	199,0	46,3	2011	31000
К 150-125-315	Сетевой насос №3	30	200,0	32,0	*	*
Grundfos NB 80-200/200	Сетевой насос №4	30	200,0	32,0	2011	42500
К 290/30	Сетевой насос №1	37	290,0	30,0	*	*
К80-50-200	Подпиточ ный насос	15	50	50	*	*
К80-50-200	Подпиточ ный насос	15	50	50	*	*

На рисунках 27-29 приведены фотографии подпиточных и сетевых насосов. Как уже указывалось, подпитка производится из сети питьевого водопровода с ВОС-50, поэтому подпиточные насосы не используются в основное время, а только в период заполнения сети. Сетевые насосы №1 и №3 не используются в работе. Учитывая, что назначенный срок службы насосов составляет 10 лет, износ сетевых насосов составляет 80%. В 2021 году следует провести обследование технического состояния насосов, или провести их замену.

Основное насосное оборудование (насосы №2 и №4) соответствует группе Б, т.е. оборудование в работе, находится не в аварийном состоянии, но периодически возникают технические неполадки, которые устраняются в межремонтные интервалы. Насосы №1, 3 и подпиточные насосы фактически не находятся в работе.



Рисунок 27. Подпиточные насосы.



Рисунок 28. Сетевые насосы №1, 2.

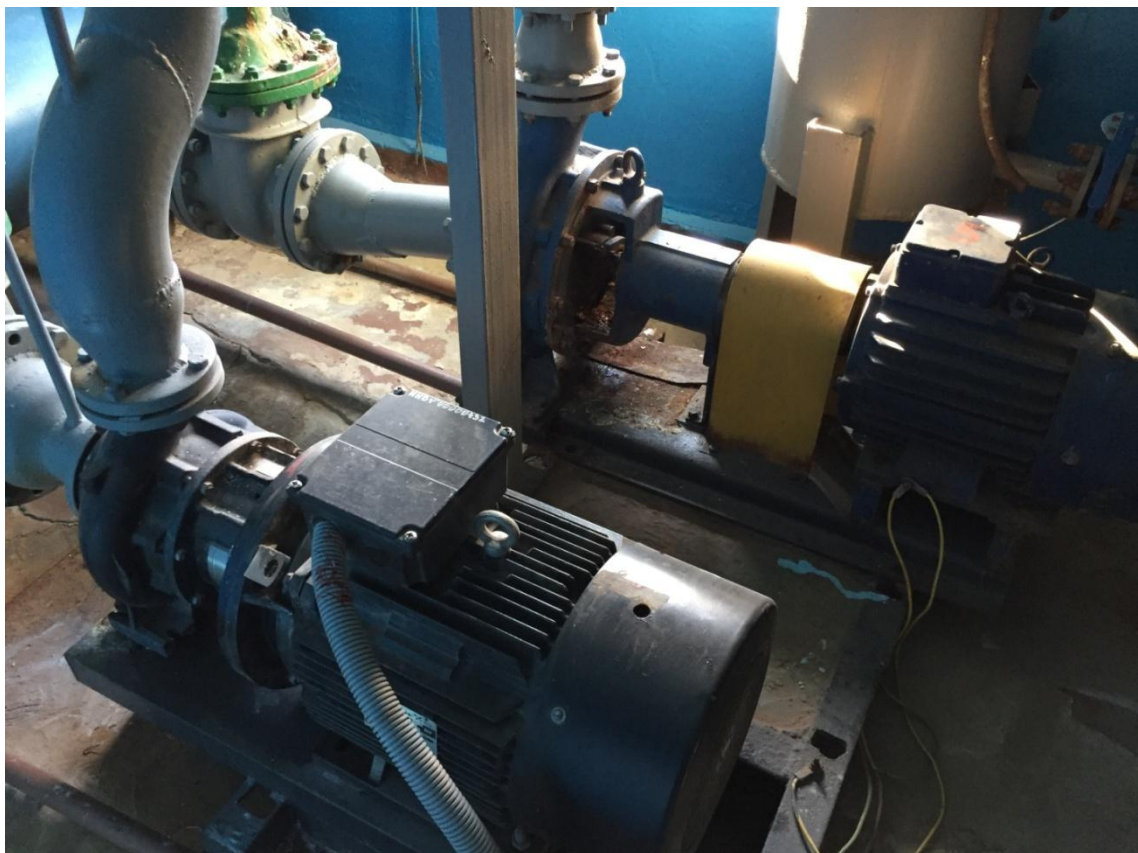


Рисунок 29. Сетевые насосы №3, 4.



Рисунок 30. Щит управления насосами, частотный преобразователь сетевых насосов.



Рисунок 31. Тепловычислитель Взлет для контроля параметров теплоносителя.

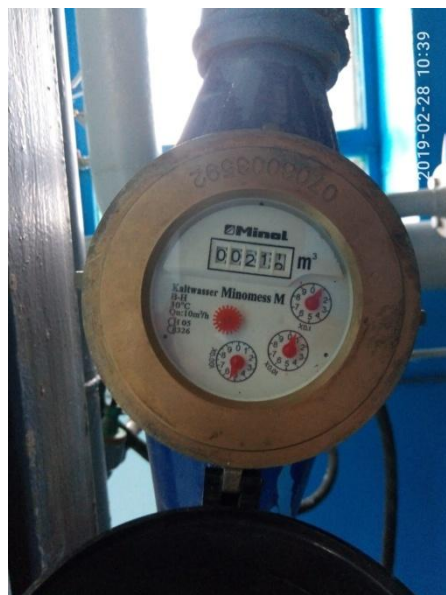


Рисунок 32. Счетчики воды на основной и резервной линиях.

4.2.2. Оценка технического состояния водогрейной котельной №2

Водогрейная котельная введена в эксплуатацию в 1996 году и предназначена для выработки тепловой энергии на нужды отопления собственных и сторонних потребителей. Общее состояние котельной - удовлетворительное. Фотография котельной представлена на Рисунке 33.



Рисунок.33.

Котельное оборудование котельной №2

В котельной установлены 3 водогрейных котла:

1. Котел «Термотехник ТТ-100» №1 – год ввода в эксплуатацию - 2017. Основное топливо – природный газ, резервное – дизельное топливо. Котел оборудован горелкой типа

Unigas HR515A тепловой мощностью 5,2 МВт.

2. Котел «Термотехник ТТ-100» №2 – год ввода в эксплуатацию - 2015. Основное топливо – природный газ, резервное – дизельное топливо. Котел оборудован горелкой типа Weishaupt WM-GL 30/3-A тепловой мощностью 5,7 МВт.

3. Котел ВК-22 №3 – год ввода в эксплуатацию - 2003. Основное топливо – природный газ, резервное – дизельное топливо. Котел оборудован горелкой типа Weishaupt RGL 10/1-D тепловой мощностью 4,1 МВт.

На рисунке 34-36 показаны фотографии котлов.



Рисунок 34. Котел №1.



Рисунок 35. Котел №2.



Рисунок 36. Котел №3.



Рисунок 37. Пульты управления котлами №1 и №2.



Рисунок 38. Пульт управления котлом №3.

Визуальные и инструментальные наблюдения за состоянием эксплуатируемого оборудования котельной производится персоналом регулярно.

Квалифицированный персонал контролирует и поддерживает работоспособность оборудования водогрейной котельной. Сотрудники проводят плановые технологические мероприятия по своевременному обслуживанию технологического оборудования. По графику выполняются планово-предупредительные ремонты и испытания технологического оборудования.

В таблице 77 приведены технические характеристики, срок службы водогрейных котлов с указанием степени фактического износа (с учетом срока службы 10 лет).

Таблица 77

Марка котла	Тип котла (водогрейный / паровой / утилизатор)	Год ввода в эксплуатацию	Режим работы (сезонный – С / круглогодичный – К / пиковый – П)	Установленная мощность, Гкал/час	КПД котла, %		Фактически и удельный расход топлива, кг у. т. /Гкал	Фактическая степень износа, %
					паспортный	по результатам наладки		
Термотехник ТТ-100 №1	В	2017	С	3,0	93,5	94,2	151,6	20
Термотехник ТТ-100 №2	В	2015	С	3,0	93,5	94,4	151,3	40
Котел ВК-22 №3	В	2003	С	3,0	92,0	86,6	165,0	100

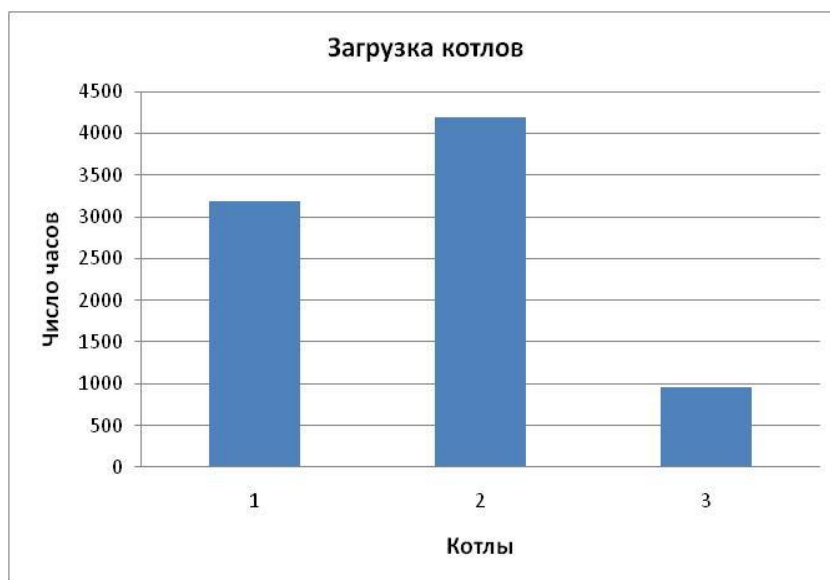


Рисунок. 39.

Как видно из рисунка 39, все котлы находились в работе в течение отопительного сезона. Менее всех был загружен котел 3.

Срок освидетельствования котла №3 истекает в 2020 году. Согласно Приказу Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору [11] техническое освидетельствование котлов, регистрируемых в органах Ростехнадзора, проводится специалистом организации, имеющей лицензию Ростехнадзора на проведение экспертизы промышленной безопасности технических устройств (сосудов). Поэтому устанавливать износ, исправность водогрейных котлов и возможность их дальнейшей эксплуатации должны специализированные организации, имеющие соответствующую лицензию.

Однако, как видно из таблицы 77, износ котла №3 привел к снижению его КПД на 6-7%.

Проведенная техническая инвентаризация котлов котельной №2, показала, что котлы находятся в технически исправном состоянии. Замечаний и нареканий к работе данного оборудования нет.

Котлы № 1 и 2 соответствуют группе А, т.е. оборудование новое или почти новое, нарушений в работе не выявляется, к состоянию и внешнему виду нареканий нет;

Котел № 3 соответствует группе Б, т.е. оборудование в работе, находится не в аварийном состоянии, но периодически возникают технические неполадки, которые устраняются в межремонтные интервалы находятся в рабочем не аварийном состоянии.

Насосное оборудование котельной №2

Таблица 78

		Мощность, кВт	Подача, м ³ /ч	Напор, м	Год выпуска или ввода в экспл.	Число часов наработ ки
Grundfos NB 100-200/170	Сетевой насос №5	30,0	267,9	27,9	2012	22500
Grundfos NB 100-200/170	Сетевой насос №6	30,0	267,9	27,9	2012	22500
К 150-125- 315AC	Сетевой насос №1	22,0	180,0	26,0	2009	33000
К 150-125- 315AC	Сетевой насос №2	22,0	180,0	26,0	2009	33000

AN50-32-200-200	Подпиточный насос	5,5	12,5	50	*	*
AN50-32-200-200	Подпиточный насос	5,5	12,5	50	*	*

На рисунках 40-44 приведены фотографии подпиточных и сетевых насосов. Как уже указывалось, подпитка производится из сети питьевого водопровода с ВОС-50, поэтому подпиточные насосы не используются в основное время, а только в период заполнения сети. Учитывая, что назначенный срок службы насосов №5 и №6 составляет 10 лет, износ сетевых насосов составляет 70%. В 2022 году следует провести обследование технического состояния насосов, или провести их замену. Учитывая назначенный срок службы насосов серии К – 40000 часов, износ насосов №1 и №2 составляет 83%. В 2020 году следует провести обследование технического состояния насосов, или провести их замену.

Основное насосное оборудование соответствует группе Б, т.е. оборудование в работе, находится не в аварийном состоянии, но периодически возникают технические неполадки, которые устраняются в межремонтные интервалы. Подпиточные насосы фактически не находятся в работе.



Рисунок 40. Подпиточные насосы.



Рисунок 41. Сетевые насосы №1,2.



Рисунок 42. Сетевые насосы №5,6.



Рисунок 43. Щит управления насосами, частотный преобразователь сетевых насосов №5 и №6.



Рисунок 44. Щит управления сетевыми насосами №1 и №2.



Рисунок 45. Тепловычислитель Взлет для контроля параметров теплоносителя.



Рисунок 46. Счетчик воды.

4.2.3. Оценка технического состояния водогрейной котельной №5

Водогрейная котельная введена в эксплуатацию в 1989 году и предназначена для

выработки тепловой энергии на нужды отопления собственных и сторонних потребителей. Общее состояние котельной - удовлетворительное. Фотография котельной представлена на Рисунке 47.



Рисунок.47.

Котельное оборудование котельной №5

В здании водогрейной котельной размещено 4 водогрейных котла:

1. Котел ВК-22 №1 – год ввода в эксплуатацию - 2001. Основное топливо – природный газ, резервное – дизельное топливо. Котел оборудован горелкой типа Weishaupt RGL 10/1-D тепловой мощностью 4,1 МВт.

2. Котел «Термотехник ТТ-100» №2 – год ввода в эксплуатацию - 2017. Основное топливо – природный газ, резервное – дизельное топливо. Котел оборудован горелкой типа Weishaupt WM-GL 30/3-A тепловой мощностью 5,7 МВт.

3. Котел «Термотехник ТТ-100» №3 – год ввода в эксплуатацию - 2018. Основное топливо – природный газ, резервное – дизельное топливо. Котел оборудован горелкой типа Weishaupt WM-GL 30/3-A тепловой мощностью 5,7 МВт.

4. Котел «Термотехник ТТ-100» №4 – год ввода в эксплуатацию - 2018. Основное топливо – природный газ, резервное – дизельное топливо. Котел оборудован горелкой типа Weishaupt WM-GL 30/3-A тепловой мощностью 5,7 МВт.

На рисунке 48-51 показаны фотографии котлов.

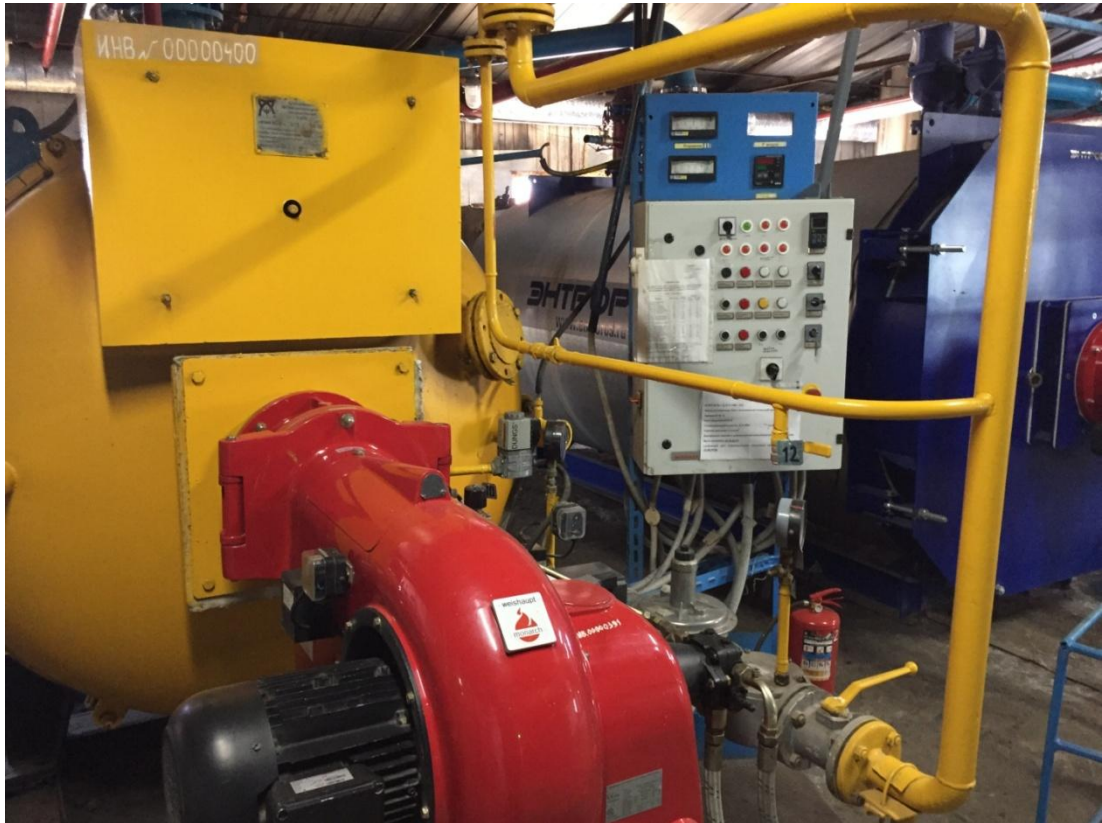


Рисунок 48. Котел №1.



Рисунок 49. Котел №2.



Рисунок 50. Котел №3.



Рисунок 51. Котел №4.



Рисунок 52. Пульты управления котлами.

Визуальные и инструментальные наблюдения за состоянием эксплуатируемого оборудования котельной производится персоналом регулярно.

Квалифицированный персонал контролирует и поддерживает работоспособность оборудования водогрейной котельной. Сотрудники проводят плановые технологические мероприятия по своевременному обслуживанию технологического оборудования. По графику выполняются планово-предупредительные ремонты и испытания технологического оборудования.

В таблице 79 приведены технические характеристики, срок службы водогрейных котлов с указанием степени фактического износа (с учетом срока службы 10 лет).

Таблица 79

Марка котла	Тип котла (водогрейный / паровой / утилизатор)	Год ввода в эксплуатацию	Режим работы (сезонный – С / круглогодичный – К / пиковый – П)	Установленная мощность, Гкал/час	КПД котла, %		Фактический удельный расход топлива, кг у. т. /Гкал	Фактическая степень износа, %
					паспортный	по результатам наладки		
Котел ВК-22 №1	В	2001	С	2,7	92,0	87,0	164,2	100
Термотехник ТТ-100 №2	В	2017	С	3,0	93,5	92,5	154,7	20
Термотехник ТТ-100 №3	В	2018	С	3,0	93,5	94,5	151,2	10
Термотехник ТТ-100 №4	В	2018	С	3,0	93,5	92,1	155,1	10

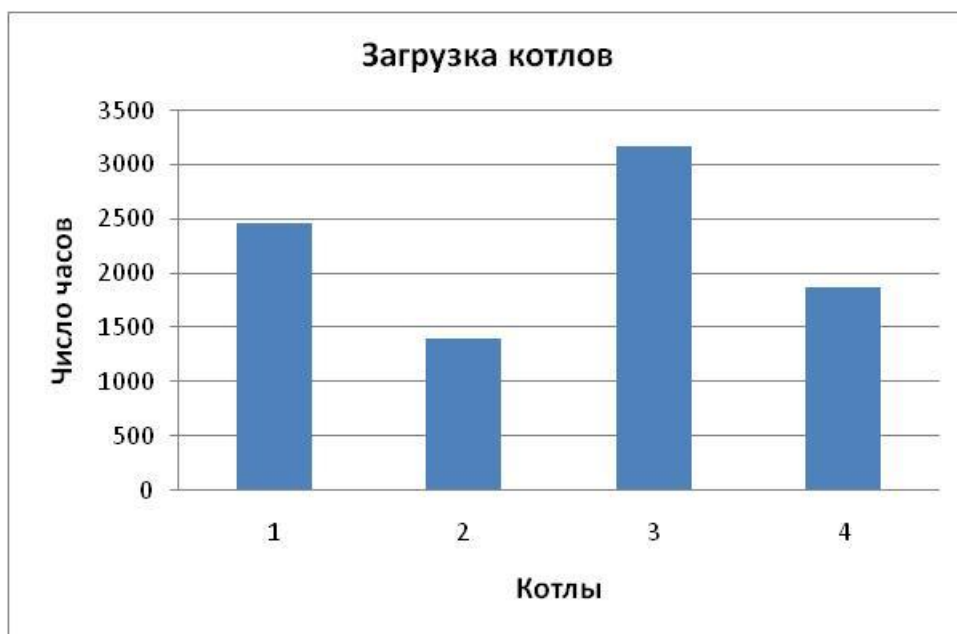


Рисунок. 53.

Как видно из рисунка 53, все котлы находились в работе в течение отопительного сезона. Менее всех был загружен котел 2.

Срок освидетельствования котла №1 истекает в 2020 году. Согласно Приказа Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору [11] техническое освидетельствование котлов, регистрируемых в органах Ростехнадзора, проводится специалистом организации, имеющей лицензию Ростехнадзора на проведение экспертизы промышленной безопасности технических устройств (сосудов). Поэтому устанавливать износ, исправность водогрейных котлов и возможность их дальнейшей эксплуатации должны специализированные организации, имеющие соответствующую лицензию.

Однако, как видно из таблицы 79, износ котла №3 привел к снижению его КПД на 5%.

Проведенная техническая инвентаризация котлов котельной №5, показала, что котлы находятся в технически исправном состоянии. Замечаний и нареканий к работе данного оборудования нет.

Котлы №2, 3, 4 соответствуют группе А, т.е. оборудование новое или почти новое, нарушений в работе не выявляется, к состоянию и внешнему виду нареканий нет;

Котл №1 соответствует группе Б, т.е. оборудование в работе, находится не в аварийном состоянии, но периодически возникают технические неполадки, которые устраняются в межремонтные интервалы находятся в рабочем не аварийном состоянии.

Насосное оборудование котельной №5

Таблица 80

		Мощность, кВт	Подача, м ³ /ч	Напор, м	Год выпуска или ввода в экспл.	Число часов наработ ки
Grundfos NB 100-200/170	Сетевой насос №1	30,0	267,9	27,9	2012	22500
К 150-125-315	Сетевой насос №2	30,0	200,0	32,0	*	*
Grundfos NB 100-200/170	Сетевой насос №3	30,0	267,9	27,9	2012	22500
К65-50-160-С-	Подпиточ	5,5	25,0	32,0	*	*

УХЛ4	ный насос					
К65-50-160-С-УХЛ4	Подпиточный насос	5,5	25,0	32,0	*	*

На рисунках 54-56 приведены фотографии подпиточных и сетевых насосов. Как уже указывалось, подпитка производится из сети питьевого водопровода с ВОС-50, поэтому подпиточные насосы не используются в основное время, а только в период заполнения сети. Сетевой насос №2 не используется в работе. Учитывая, что назначенный срок службы насосов составляет 10 лет, износ сетевых насосов составляет 70%. В 2022 году следует провести обследование технического состояния насосов, или провести их замену.

Основное насосное оборудование (насосы №1 и №3) соответствует группе Б, т.е. оборудование в работе, находится не в аварийном состоянии, но периодически возникают технические неполадки, которые устраняются в межремонтные интервалы. Насос №2 и подпиточные насосы фактически не находятся в работе.



Рисунок 54. Подпиточные насосы.



Рисунок 55. Сетевые насосы №1,2,3.



Рисунок 56. Щит управления насосами, частотный преобразователь сетевых насосов.



Рисунок 57. Тепловычислитель Взлет для контроля параметров теплоносителя.



Рисунок 58. Счетчики воды на основной и резервной линиях.

4.2.4. Оценка технического состояния водогрейной котельной п. Харсаим

Водогрейная котельная введена в эксплуатацию в 2014 году и предназначена для выработки тепловой энергии на нужды отопления собственных и сторонних потребителей. Общее состояние котельной - удовлетворительное. Фотография котельной представлена на рисунке 59.



Рисунок.59.

Котельное оборудование котельной п. Харсаим

В котельной установлены 3 водогрейных котла:

Котел «Термотехник ТТ-100» №1 – год ввода в эксплуатацию - 2014. Основное топливо – дизельное топливо, резервное – дизельное топливо. Котел оборудован горелкой типа Weishaupt Weishaupt GL 9/1-D тепловой мощностью 3,6 МВт.

Котел «Термотехник ТТ-100» №2 – год ввода в эксплуатацию - 2014. Основное топливо – дизельное топливо, резервное – дизельное топливо. Котел оборудован горелкой типа Weishaupt Weishaupt GL 7/1-D тепловой мощностью 1,75 МВт.

Котел «Термотехник ТТ-100» №3 – год ввода в эксплуатацию - 2014. Основное топливо – дизельное топливо, резервное – дизельное топливо. Котел оборудован горелкой типа Weishaupt Weishaupt GL 9/1-D тепловой мощностью 3,6 МВт.

На рисунке 59-61 показаны фотографии котлов.



Рисунок 59. Котел №1.



Рисунок 60. Котел №2.



Рисунок 61. Котел №3.



Рисунок 62. Пульты управления котлами №1 и №2.



Рисунок 63. Пульт управления котлом №3.

Визуальные и инструментальные наблюдения за состоянием эксплуатируемого оборудования котельной производится персоналом регулярно.

Квалифицированный персонал контролирует и поддерживает работоспособность оборудования водогрейной котельной. Сотрудники проводят плановые технологические мероприятия по своевременному обслуживанию технологического оборудования. По графику выполняются планово-предупредительные ремонты и испытания технологического оборудования.

В таблице 81 приведены технические характеристики, срок службы водогрейных котлов с указанием степени фактического износа (с учетом срока службы 10 лет).

Таблица 81

Марка котла	Тип котла (водогрейный / паровой / утилизатор)	Год ввода в эксплуатацию	Режим работы (сезонный – С / круглогодичный – К / пиковый - П)	Установленная мощность, Гкал/час	КПД котла, %		Фактически и удельный расход топлива, кг у. т. /Гкал	Фактическая степень износа, %
					паспортный	по результатам наладки		
Термотехник ТТ-100 №1	В	2014	С	1,72	92,6	90,43	157,98	50
Термотехник ТТ-100 №2	В	2014	С	0,86	93,5	89,32	159,94	50
Термотехник ТТ-100 №3	В	2014	С	1,72	92,6	90,03	158,69	50

Согласно Приказу Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору [11], техническое освидетельствование котлов, регистрируемых в органах Ростехнадзора, проводится специалистом организации, имеющей лицензию Ростехнадзора на проведение экспертизы промышленной безопасности технических устройств (сосудов). Поэтому устанавливать износ, исправность водогрейных котлов и возможность их дальнейшей эксплуатации должны специализированные организации, имеющие соответствующую лицензию.

Проведенная техническая инвентаризация котлов котельной п. Харсаим, показала, что котлы находятся в технически исправном состоянии. Замечаний и нареканий к работе данного оборудования нет.

Котлы соответствуют группе А, т.е. оборудование новое или почти новое, нарушений в работе не выявляется, к состоянию и внешнему виду нареканий нет.

Насосное оборудование котельной Харсаим

Таблица 82

		Мощность, кВт	Подача, м³/ч	Напор, м	Год выпуска или ввода в экспл.	Число часов наработки
Wilо 100/145-11/2	Сетевой насос №1 (внутренний контур)	11	150,0	18,0	2014	14400
Wilо 100/145-11/2	Сетевой насос №2 (внутренний контур)	11	150,0	18,0	2014	14400
Wilо 80/160-11/2	Сетевой насос №1 (внешний контур)	11	80,0	30,0	2014	18200
Wilо 80/160-11/2	Сетевой насос №2 (внешний контур)	11	80,0	30,0	2014	18200
Wilо 80/160-11/2	Сетевой насос №3 (внешний контур)	11	80,0	30,0	2014	18200
Wilо	Подпиточный насос №1	1,1	н/д	н/д	2014	14400
Wilо	Подпиточный насос №2	1,1	н/д	н/д	2014	14400
SPF20 R56G8.8-W20	топливный №1	0,53	1,2	51	2014	14400
SPF20 R56G8.8-W20	топливный №2	0,53	1,2	51	2014	14400

На рисунках 40-44 приведены фотографии подпиточных и сетевых насосов. Учитывая, что назначенный срок службы насосов составляет 10 лет, износ насосов составляет 50%.

Насосное оборудование соответствует группе Б, т.е. оборудование в работе, находится не в аварийном состоянии, но периодически возникают технические неполадки, которые устраняются в межремонтные интервалы.

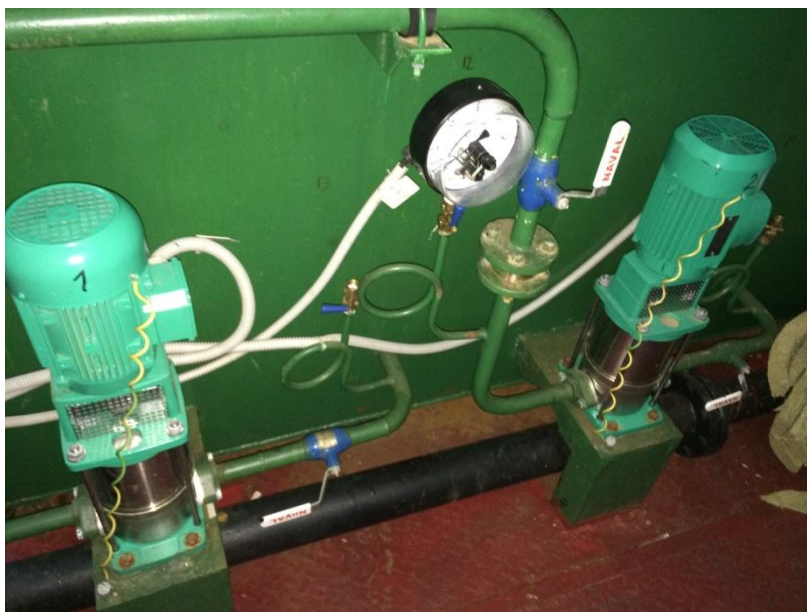


Рисунок 64. Подпиточные насосы 1, 2.



Рисунок 65. Сетевые насосы внутреннего контура №1, 2.



Рисунок 66. Сетевые насосы внешнего контура №1, 2, 3.



Рисунок 67. Топливные насосы.

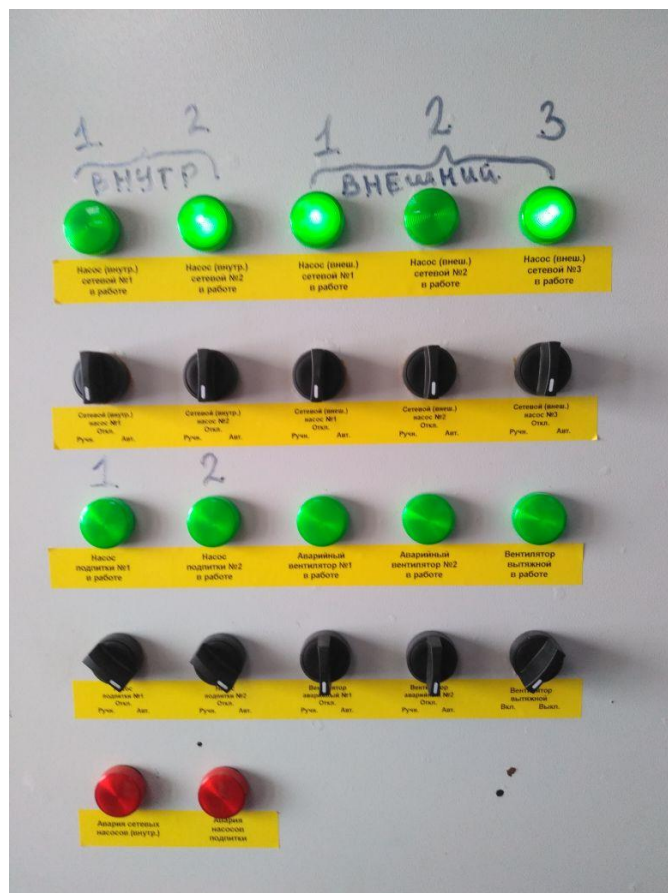


Рисунок 69. Щит управления насосами.



Рисунок 69. Частотные преобразователи сетевых насосов.

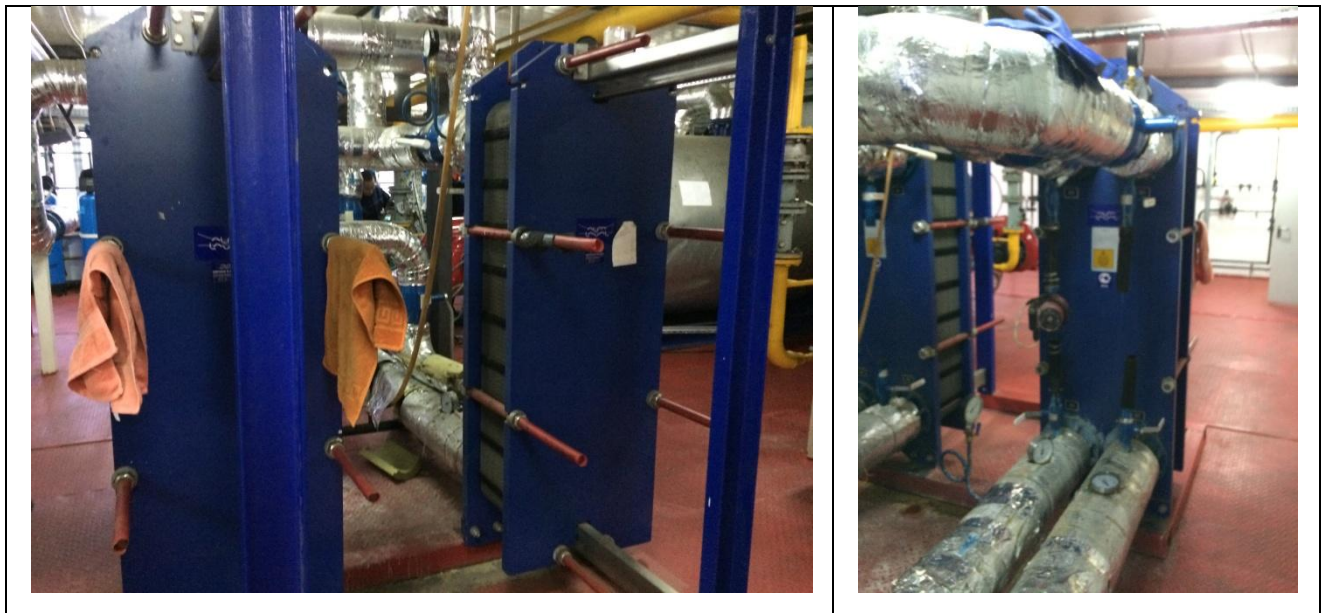


Рисунок 70. Теплообменники.

Теплообменники соответствуют группе Б, т.е. оборудование в работе, находится не в аварийном состоянии, но периодически возникают технические неполадки, которые устраняются в межремонтные интервалы.



Рисунок 71. Тепловычислитель для контроля параметров теплоносителя.

4.2.5. Оценка технического состояния водогрейной котельной п. Горноknязевск

Водогрейная котельная введена в эксплуатацию в 1997 году и предназначена для выработки тепловой энергии на нужды отопления собственных и сторонних потребителей. Общее состояние котельной - удовлетворительное. Фотография котельной представлена на рисунке 72.



Рисунок. 72.

Котельное оборудование котельной п. Горноknязевск

В котельной установлены 3 водогрейных котла:

Котел Sime 2R 8 OF №1 – год ввода в эксплуатацию – 2017. Основное/резервное топливо – дизельное топливо. Котел может работать на природном газе. Котел оборудован горелкой типа Lamborghini ECO 15 мощностью от 0,08 до 0,18 МВт.

Котел «Корал Уран» №2 – год ввода в эксплуатацию – 2006. Основное/резервное топливо – дизельное топливо. Котел может работать на природном газе. Котел оборудован горелкой типа Weishaupt WL 20/1-С мощностью от 0,028 до 0,130 МВт.

Котел «GN-1» №3 – год ввода в эксплуатацию – 1999. Основное/резервное топливо – дизельное топливо. Котел оборудован горелкой типа РусНИТ 5.0.100 мощностью от 0,02 до 0,11 МВт.

На рисунке 73-75 показаны фотографии котлов.



Рисунок 73.



Рисунок 74. Котел №1.



Рисунок 75.

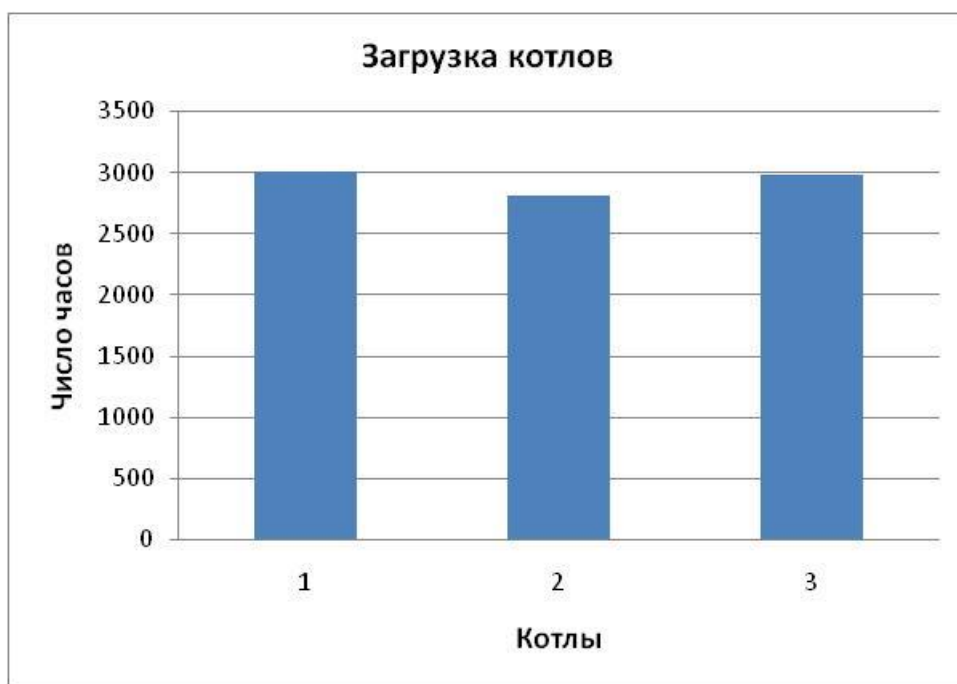


Рисунок 76.

Наладка котлов не производилась. Рисунок 76 иллюстрирует загрузку котлов в 2018г. Как видно из рисунка, все три котла загружаются равномерно. Т.е. на котлы, выработавшие свой ресурс, приходится 70% загрузки. Причем, котел №3 отработал уже 20 лет, фактически двойной ресурс. Освидетельствование котлов не проводилось.

Визуальные и инструментальные наблюдения за состоянием эксплуатируемого оборудования котельной производится персоналом регулярно.

Квалифицированный персонал контролирует и поддерживает работоспособность оборудования водогрейной котельной. Сотрудники проводят плановые технологические мероприятия по своевременному обслуживанию технологического оборудования. По графику выполняются планово-предупредительные ремонты и испытания технологического оборудования.

В таблице 83 приведены технические характеристики, срок службы водогрейных котлов с указанием степени фактического износа (с учетом срока службы 10 лет).

Таблица 83

Марка котла	Тип котла (водогрейный / паровой / утилизатор)	Год ввода в эксплуатацию	Режим работы (сезонный – С / круглогодичный – К / пиковый – П)	Установленная мощность, Гкал/час	КПД котла, %		Расчетный удельный расход топлива, кг у.т./Гкал	Фактическая степень износа, %
					паспортный	по результатам расчета		
Sime 2R 8 OF №1	В	2017	С	0,13	90,2	80,00	178,5	20
Корал Уран - 70 №2	В	2006	С	0,07	92,0	80,00	178,5	100
GN-1.0 №3	В	1999	С	0,08	92,3	80,00	178,5	100

Согласно Приказу Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору [11], техническое освидетельствование котлов, регистрируемых в органах Ростехнадзора, проводится специалистом организации, имеющей лицензию Ростехнадзора на проведение экспертизы промышленной безопасности технических устройств (сосудов). Поэтому устанавливать износ, исправность водогрейных котлов и возможность их дальнейшей эксплуатации должны специализированные организации, имеющие соответствующую лицензию.

Проведенная техническая инвентаризация котлов котельной п. Горноknязевск, показала, что котлы находятся в технически исправном состоянии. Замечаний и нареканий к работе данного оборудования нет.

Котел №1 соответствует группе А, т.е. оборудование новое или почти новое, нарушений в работе не выявляется, к состоянию и внешнему виду нареканий нет.

Котлы №2 и №3 соответствуют группе Б, т.е. оборудование в работе, находится не в аварийном состоянии, но периодически возникают технические неполадки, которые устраняются в межремонтные интервалы находятся в рабочем не аварийном состоянии.

Насосное оборудование котельной п. Горноknязевск

Таблица 84

		Мощность, кВт	Подача, м ³ /ч	Напор, м	Год выпуска или ввода в экпл.	Число часов наработки
КМ 35-32-130	Сетевой насос №1	1,5	8,0	20,0	2010	32500
КМ 50-32-125	Сетевой насос №2	2,2	12,5	20,0	2014	15750
КМ 32-22-120	Подпиточный насос №1	0,75	2,0	20,0	2011	32500
КМ 32-22-120	Подпиточный насос №2	0,75	2,0	20,0	2008	32500

На рисунках 77-79 приведены фотографии подпиточных и сетевых насосов. Учитывая, что назначенный срок службы насосов составляет 10 лет, износ сетевого насоса №1 – 90%, №2 – 50%, подпиточный насос №1 - 80%, подпиточный насос №2 - 100%.

Основное насосное оборудование соответствует группе Б, т.е. оборудование в работе, находится не в аварийном состоянии, но периодически возникают технические

неполадки, которые устраняются в межремонтные интервалы.



Рисунок 77. Подпиточный насос №1.



Рисунок 78. Сетевой насос №1.



Рисунок 79. Сетевой насос №2.

4.2.6. Оценка технического состояния водогрейной котельной п. Зеленый Яр

Водогрейная котельная введена в эксплуатацию в 1999 году и предназначена для выработки тепловой энергии на нужды отопления собственных и сторонних потребителей. Общее состояние котельной - удовлетворительное. Фотография котельной представлена на рисунке 80.



Рисунок. 80.

Котельное оборудование котельной п. Зеленый Яр

В котельной установлены 3 водогрейных котла:

Котел «GN-1 (Ferrolі)» №1 – год ввода в эксплуатацию – 1999. Основное/резервное топливо – дизельное топливо. Котел может работать на природном газе. Котел оборудован горелкой типа Lamborghini ECO 10 мощностью от 0,059 до 0,124 МВт.

Котел «GN-1 (Ferrolі)» №2 – год ввода в эксплуатацию – 1999. Основное/резервное топливо – дизельное топливо. Котел может работать на природном газе. Котел оборудован горелкой типа Lamborghini ECO 10 мощностью от 0,059 до 0,124 МВт.

Котел Rim 279 №3 – год ввода в эксплуатацию – 2017. Основное/резервное топливо – дизельное топливо. Котел может работать на природном газе. Котел оборудован горелкой типа Lamborghini ECO 22 мощностью от 0,14 до 0,26 МВт.

На рисунке 81-83 показаны фотографии котлов.



Рисунок 81. Котел №1.



Рисунок 82. Котел №2.



Рисунок 83. Котел №3.

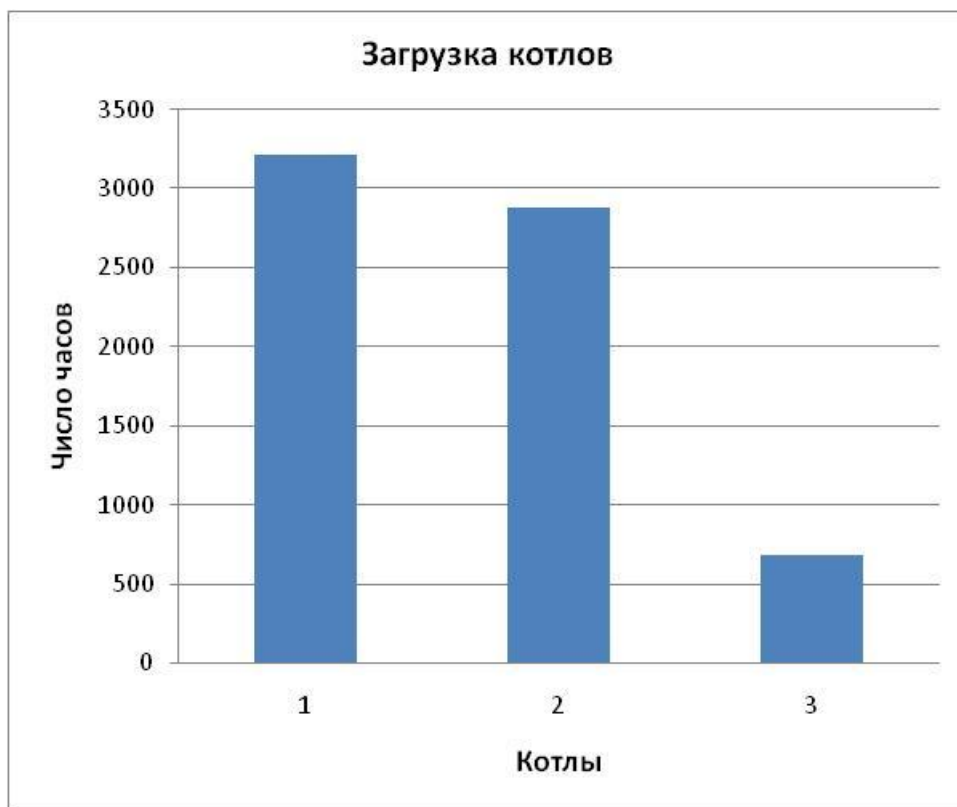


Рисунок 84.

Наладка котлов не производилась. Рисунок 84 иллюстрирует загрузку котлов в 2018г. Как видно из рисунка, основная нагрузка пришлась на котлы №1 и №2. Т.е. на котлы, выработавшие свой ресурс, приходится 90% загрузки. Причем, эти котлы отработали уже по 20 лет, фактически двойной ресурс. Освидетельствование котлов не проводилось.

Визуальные и инструментальные наблюдения за состоянием эксплуатируемого оборудования котельной производится персоналом регулярно.

Квалифицированный персонал контролирует и поддерживает работоспособность оборудования водогрейной котельной. Сотрудники проводят плановые технологические мероприятия по своевременному обслуживанию технологического оборудования. По графику выполняются планово-предупредительные ремонты и испытания технологического оборудования.

В таблице 85 приведены технические характеристики, срок службы водогрейных котлов с указанием степени фактического износа (с учетом срока службы 10 лет).

Таблица 85

Марка котла	Тип котла (водогрейный / паровой / утилизатор)	Год ввода в эксплуатацию	Режим работы (сезонный – С / круглогодичный – К / пиковый - П)	Установленная мощность, Гкал/час	КПД котла, %		Расчетный удельный расход топлива, кг у. т. /Гкал	Фактическая степень износа, %
					паспортный	по результатам расчета		
GN-1 №1	В	1999	С	0,08	92,3	80,00	178,5	100
GN-1 №2	В	1999	С	0,08	92,3	80,00	178,5	100
Rim 279 №3	В	2017	С	0,24	92,3	80,00	178,5	20

Согласно Приказу Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору [11], техническое освидетельствование котлов, регистрируемых в органах

Ростехнадзора, проводится специалистом организации, имеющей лицензию Ростехнадзора на проведение экспертизы промышленной безопасности технических устройств (сосудов). Поэтому устанавливать износ, исправность водогрейных котлов и возможность их дальнейшей эксплуатации должны специализированные организации, имеющие соответствующую лицензию.

Проведенная техническая инвентаризация котлов котельной с. Зеленый Яр, показала, что котлы находятся в технически исправном состоянии. Замечаний и нареканий к работе данного оборудования нет.

Котлы №1 и №2 соответствуют группе В, т.е. оборудование в работе, находится не в аварийном состоянии, но периодически возникают технические неполадки (чаще, чем указанные заводом изготовителем межремонтные интервалы).

Котел №3 соответствуют группе А, т.е. оборудование новое или почти новое, нарушений в работе не выявляется, к состоянию и внешнему виду нареканий нет.

Насосное оборудование котельной п. Зеленый Яр

Таблица 86

		Мощность, кВт	Подача, м3/ч	Напор, м	Год выпуска или ввода в эксп.	Число часов наработки
Boosta 40-1002-F-007-EQBE	Сетевой насос №1	0,75	10,5	10-23	2017	5400
КМ 35-32-130	Сетевой насос №2	1,5	8,0	20,0	2008	32500
Boosta 25-107-F-003-EQBE	Подпиточный насос №1	0,37	1,7	15-40	2017	5400
КМ 32-22-120	Подпиточный насос №2	0,75	2,0	20,0	2010	32500

На рисунках 85-88 приведены фотографии подпиточных и сетевых насосов. Учитывая, что назначенный срок службы насосов составляет 10 лет, износ сетевого насоса №1 – 20%, №2 – 83%, подпиточный насос №1 - 20%, подпиточный насос №2 - 83%.

Насосное оборудование Boosta соответствует соответствующим группе А, т.е. оборудование новое или почти новое, нарушений в работе не выявляется, к состоянию и внешнему виду нареканий нет/

Насосное оборудование серии К соответствует группе Б, т.е. оборудование в работе, находится не в аварийном состоянии, но периодически возникают технические неполадки, которые устраняются в межремонтные интервалы.



Рисунок 85. Подпиточный насос №2.



Рисунок 86. Подпиточный насос №1.



Рисунок 87. Сетевой насос №1.



Рисунок 88. Сетевой насос №2.

4.3. Оценка технического состояния тепловых сетей

Тепловые сети выполнены в двухтрубном исполнении. Система теплоснабжения - централизованная, закрытая. Регулирование отпуска тепла осуществляется качественно-количественным методом в соответствии с температурным графиком 95/70°C. Тепловая сеть (рисунок 10) выполнена в надземном исполнении.

В качестве тепловой и защитной изоляции применяется изоляция из минеральной ваты с покрытием оцинкованным листом. Проведенное визуальное обследование сетей теплоснабжения в целом выявило незначительные дефекты защитной тепловой изоляции и стыков ветро-влагозащитного слоя из оцинкованного листа.



Рисунок 89. Примеры тепловых камер. с Аксарка





Рисунок 90. Примеры участков сетей и тепловых камер с. Аксарка





Рисунок 91. Примеры участков сетей в п. Харсаим



Рисунок 92. Примеры участков сетей п. Горноknязевск.



Рисунок 93. Примеры участков сетей п. Зеленый Яр.

В соответствии с п.1.2 СО 153-34.17.464-2003 "Инструкция по продлению срока службы трубопроводов II, III и IV категорий", утв. Приказом Минэнерго России от 30.06.2003 г. № 275: срок службы внешних тепловых сетей в стальном исполнении составляет 25 лет.

Согласно предоставленным данным по участкам трубопроводов и нормативным срокам эксплуатации металлических трубопроводов была определена степень фактического износа трубопроводов теплоснабжения. Также была проведена оценка степени физического износа

трубопроводов по результатам проведенного группой специалистов визуально-измерительного обследования (ВИО). Оценка степени физического износа сетей (реального состояния) проводилась по 5 основным группам:

- оборудование новое или почти новое, нарушений в работе не выявляется, к состоянию и внешнему виду нареканий нет – группа А;
- оборудование в работе, находится в не аварийном состоянии, но периодически возникают технические неполадки, которые устраняются в межремонтные интервалы – группа Б;
- оборудование в работе, находится в не аварийном состоянии, но периодически возникают технические неполадки (чаще, чем указанные заводом изготовителем межремонтные интервалы) – группа В;
- оборудование в работе, но по выявленным показателям находится в предаварийном или аварийном состоянии, эксплуатация оборудования нежелательна или опасна – группа Г;
- оборудование не работает по причине невозможности эксплуатации вследствие явных нарушений конструкций или элементов – группа Д.

Оценка проводилась исходя из следующих факторов: фактическая степень износа, визуальное обследование, данные по аварийности сетей, фактически параметры теплоснабжения, достигнутые по итогам прошлого года (потери в сетях тепла и теплоносителя).

В соответствии с формой 1-ТЭП на 01.01.2019г. техническое состояние тепловых сетей в целом по МО Аксарковское характеризуется показателем технического состояния тепловых сетей $K_c=0,85$, а по показателю надежности тепловые сети могут быть оценены как: высоконадежные.

Однако, как выявило обследование, ряд участков теплосети с. Аксарка от котельной №2 следует отнести к группе Г. На рисунках 94-102 представлены фотографии таких сетей:





Рисунок 94. Результат затопления сетей подземной прокладки на участке ТКЗВ – ул. Ямальская 15.

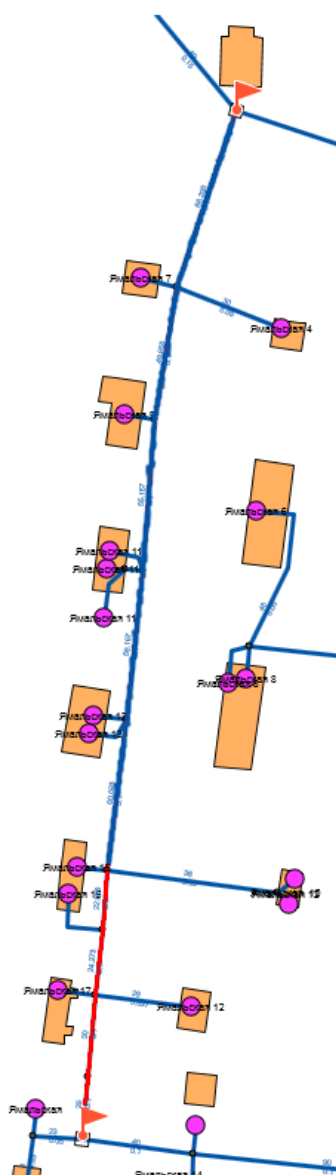


Рисунок 95. Аварийный участок ТКЗВ – ул. Ямальская 15.



Рисунок 95. Результат затопления сетей из-за утечки водопровода на участке ТК5 – ТК5Б.

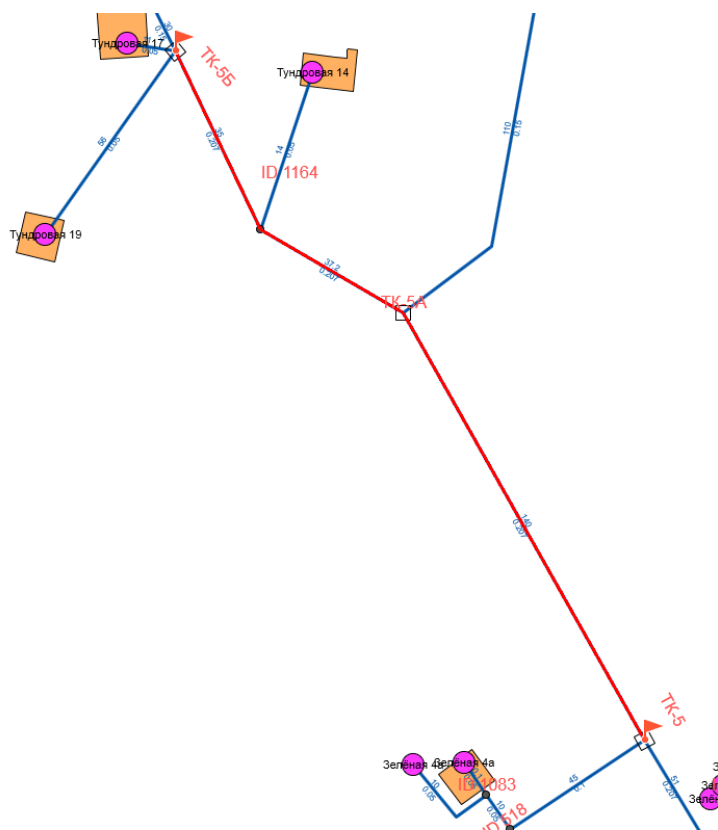


Рисунок 96. Аварийный участок ТК5 – ТК5Б.



Рисунок 97. Результат затопления сетей из-за утечки водопровода на участке ТК28 – ЦЗН.



Рисунок 98. Аварийный участок ТК28 – ЦЗН



Рисунок 99. Провал грунта из-за утечки водопровода на участке по ул. Северная.

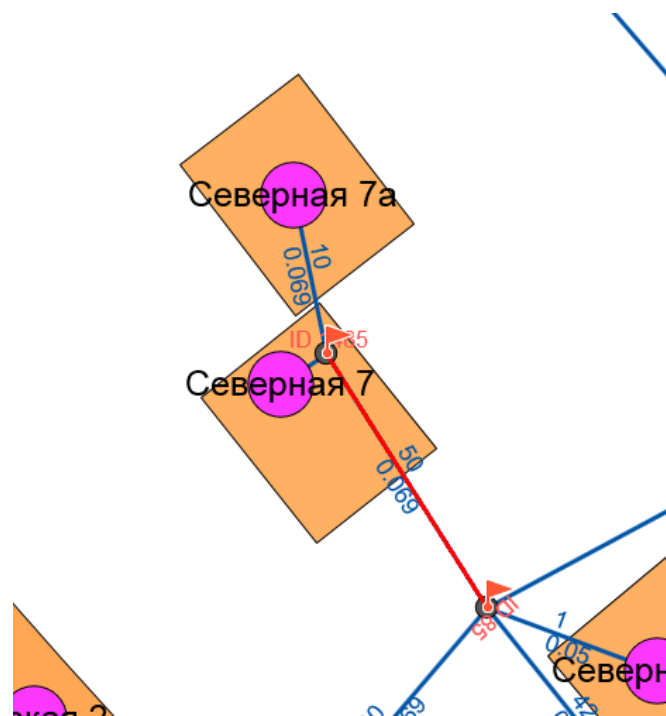


Рисунок 100. Аварийный участок по ул. Северная.





Рисунок 101. Результат затопления сетей из-за утечки водопровода на участке ТК56 – ТК2.



Рисунок 102. Аварийный участок ТК56-ТК2.

Данные по оценке физического износа по участкам сетей приведены в таблице 87. Красным цветом выделены участки сети с группой износа Г, подлежащие капитальному ремонту в 2019г., желтым цветом выделены участки сети с группой износа Д, подлежащие реконструкции в 2020г.

Таблица 87

№, литера	Наименование	Год ввода в эксплуатацию	% износа	Материал диаметр марка, сечение и т.п.	Протяженность, м	Группа износа	Ориентировочный срок замены
1	2	3	4	5	6	7	
с. Аксарка							
I-1	Участок тепловой сети от котельной №1 до ТК22	2000	76	сталь d42,30	47,1	В	2025
I-2	Участок тепловой сети ТК22 - ТК21	2014	20	сталь d219	65,9	Б	2039
I-3	Участок тепловой сети ТК21 - ТК20	2012	28	сталь d219	56,9	Б	2037
I-4	Участок тепловой сети ТК20 - ТК19	2008	44	сталь d219	145,4	Б	2033
I-5	Участок тепловой сети ТК19 - ТК17	2008	44	сталь d219	184,1	Б	2033
I-6	Участок тепловой сети ТК17	2008	44	сталь d219	115,1	Б	2033

	- ТК16						
I-7	Участок тепловой сети ТК16 - ТК15А	2008	44	сталь d219	56,9	Б	2033
I-8	Участок тепловой сети ТК15А - ТК15	2008	44	сталь d219	39,1	Б	2033
I-9	Участок тепловой сети от точки врезки до ТК22А	2015	16	сталь d219	56,7	Б	2040
I-10	Участок тепловой сети ТК15 - ТК14	2012	28	сталь d159	98,7	Б	2037
I-11	Участок тепловой сети ТК14 - ТК13	2013	24	сталь d159	104,3	Б	2038
I-12	Участок тепловой сети ТК19 - ТК18	2010	36	сталь d159	75	Б	2035
I-13	Участок тепловой сети ТК22Б - ТК22А	2011	32	сталь d159	151	Б	2036
I-14	Участок тепловой сети ТК22А - ТК22Г	2007	48	сталь d159	44,4	Б	2032
I-15	Участок тепловой сети ТК22Г - ТК22Е (часть 73.5м в 2016)	2016	12	сталь d159	121,8	Б	2041
I-16	Участок тепловой сети ТК22Е - ТК22Д	2012	28	сталь d159	275,4	Б	2037
I-17	Участок тепловой сети ТК20 - ТК15А	2014	20	сталь d159	437,7	Б	2039
I-18	Участок тепловой сети ТК18 - ТК23	2013	24	сталь d159	172,6	Б	2038
I-19	Участок тепловой сети от точки врезки до точки врезки к ж/д ул.Нагорная, 10А, 10Б, 8	2008	44	сталь d108	83,9	Б	2033
I-20	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул.Первомайская, 37	1997	88	сталь d76	21	В	2022
I-21	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул.Первомайская, 37а	2011	32	сталь d76	64	Б	2036
I-22	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул.Советская, 19	2006	52	сталь d76	67,6	Б	2031
I-23	Участок тепловой сети от точки врезки до точки врезки к ж/д ул.Советская, 24	1998	84	сталь d76	32,4	В	2023
I-24	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул.Советская, 21	1999	80	сталь d57	26	В	2024
I-25	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул.Советская, 24	1998	84	сталь d57	12	В	2023
I-26	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д пер.Школьный, 1а	2007	48	сталь d57	46	Б	2032
I-27	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д пер.Школьный, 1в (теплоспутник)	2004	60	сталь d26,8	12,5	Б	2029
I-28	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д Костина пер.Школьный (теплоспутник)	2004	60	сталь d26,8	26,5	Б	2029
I-29	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д Вахонина пер.Школьный	2004	60	сталь d57	43,5	Б	2029

I-30	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д пер.Школьный, 3а	2006	52	сталь d57	18,8	Б	2031
I-31	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д пер.Школьный, 5а	2000	76	сталь d57	57	В	2025
I-32	Участок тепловой сети от точки врезки до точки врезки к ж/д пер.Школьный, 17	2004	60	сталь d76	25,1	Б	2029
I-33	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д пер.Школьный, 17	2004	60	сталь d57	32	Б	2029
I-34	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д пер.Школьный	2004	60	сталь d57	25,5	Б	2029
I-35	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д пер.Школьный	2004	60	сталь d57	37,8	Б	2029
I-36	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д пер.Школьный, 11	2004	60	сталь d16	18,7	Б	2029
I-37	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д пер.Школьный, 8а	2016	12	сталь d57	17	Б	2041
I-38	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул.Зверева, 9	2017	8	сталь d57	22	А	2042
I-39	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д пер.Школьный, 10	2017	8	сталь d57	18	А	2042
I-40	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул.Зверева, 11	2017	8	сталь d57	21	А	2042
I-41	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул.Зверева, 19	2012	28	сталь d108	65	Б	2037
I-42	Участок тепловой сети от ТК16 до ж/д пер.Школьный, 7	1994	100	сталь d57	20,9	В	2021
I-43	Участок тепловой сети от ТК16 до точки смены диаметра	2009	40	сталь d108	33	Б	2034
I-44	Участок тепловой сети от точки смены диаметра до ж/д ул.Зверева, 7	2009	40	сталь d57	33	Б	2034
I-45	Участок тепловой сети от точки врезки до здания пер.Школьный	2017	8	сталь d57	5	А	2042
I-46	Участок тепловой сети от ТК17 до точки врезки к ж/д ул.Зверева	2011	32	сталь d108	77,3	Б	2036
I-47	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д пер.Школьный, 6 (часть участка)	2009	40	сталь d57	43,5	Б	2034
I-48	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул.Советская, 17	2017	8	сталь d76	18,00	А	2042
I-49	Участок тепловой сети от точки врезки до здания пер.Школьный	1994	100	сталь d33,5	1	В	2021
I-50	Участок тепловой сети от	1994	100	сталь	1	В	2021

	точки врезки до здания пер.Школьный			d42,3			
I-51	Участок тепловой сети от точки врезки до здания пер.Школьный	1994	100	сталь d42,3	1	В	2021
I-53	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул.Зверева, 3	2007	48	сталь d57	12	Б	2032
I-54	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул.Зверева, 5	2012	28	сталь d100	34,7	Б	2037
I-55	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул.Зверева, 5а	2012	28	сталь d76	24,5	Б	2037
I-56	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д пер.Школьный, 3	2012	28	сталь d76	25	Б	2037
I-57	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул.Больничная, 11	2009	40	сталь d57	68,2	Б	2034
I-58	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул.Советская, 20	2009	40	сталь d42,3	21,6	Б	2034
I-59	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул.Советская, 18	1989	100	сталь d57	23,8	В	2021
I-59	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул.Советская, 18 (отремонтированная часть)	2016	12	сталь d57	14,5	Б	2041
I-60	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул.Советская, 13	2000	76	сталь d57	7,5	В	2025
I-61	Участок тепловой сети от точки врезки до здания гостиницы Приуралье	2004	60	сталь d57	62	Б	2029
I-62	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул.Советская, 11	1992	100	сталь d57	8	В	2021
I-63	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул.Больничная	2015	16	сталь d108	15,4	Б	2040
I-64	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул.Нагорная, 18	2006	52	сталь d57	46	Б	2031
I-65	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул.Нагорная, 10а	2008	44	сталь d57	11,8	Б	2033
I-66	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул.Нагорная, 10б	2008	44	сталь d57	29,1	Б	2033
I-67	Участок тепловой сети от точки врезки до здания ветеринарной станции	2008	44	сталь d57	50,7	Б	2033
I-68	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул.Нагорная, 16а	2013	24	сталь d57	43,5	Б	2038
I-69	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул.Нагорная, 16	2004	60	сталь d57	33,4	Б	2029
I-70	Участок тепловой сети от	2009	40	сталь d57	78	Б	2034

	точки врезки до ж/д ул.Нагорная, 15						
I-71	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул.Нагорная, 13	1985	100	сталь d76	23	Г	2021
I-72	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул.Нагорная, 9	1994	100	сталь d57	28,4	В	2021
I-73	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул.Нагорная, 12	1994	100	сталь d76	18,8	В	2021
I-74	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул.Нагорная, 7	1994	100	сталь d42,3	11	В	2021
I-76	Участок тепловой сети от ТК22А до точки врезки к ж/д ул.Нагорная, 3	2004	60	сталь d108	46	Б	2029
I-77	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул.Нагорная, 1	2017	8	сталь d42,3	2	Б	2042
I-78	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул.Нагорная, 3	1994	100	сталь d57	27,4	В	2021
I-79	Участок тепловой сети от точки врезки до точки врезки к ж/д ул.Нагорная	2004	60	сталь d108	58,9	Б	2029
I-80	Участок тепловой сети от точки врезки до х/п	2004	60	сталь d33,5	5	Б	2029
I-81	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул.Нагорная, 1	2004	60	сталь d57	1	Б	2029
I-82	Участок тепловой сети от точки врезки до х/п	2004	60	сталь d33,5	17	Б	2029
I-83	Участок тепловой сети от ТК22А до ТК22Б	2015	16	сталь d219	92,9	Б	2040
I-85	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул.Нагорная, 1а	2004	60	сталь d57	52	Б	2029
I-86	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул.Нагорная, 4	1994	100	сталь d57	6,3	В	2021
I-87	Участок тепловой сети от точки врезки до точки врезки ж/д ул.Нагорная, 2	2004	60	сталь d108	50	Б	2029
I-88	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул.Нагорная, 2	1999	80	сталь d57	13	В	2024
I-89	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул.Первомайская, 29а	2012	28	сталь d57	20	Б	2037
I-90	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул.Первомайская	2016	12	сталь d57	6,1	Б	2041
I-91	Участок тепловой сети от точки врезки до точки врезки ж/д ул.Первомайская, 21б	2012	28	сталь d159	105,4	Б	2037
I-92	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул.Первомайская, 21б	1994	100	сталь d57	1	В	2019
I-93	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д	1987	128	сталь d57	11,4	Г	2012

	ул.Первомайская, 21а						
I-94	Участок тепловой сети от точки врезки до здания ул.Первомайская	2009	40	сталь d57	9,1	Б	2034
I-95	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул.Первомайская, 17	1994	100	сталь d57	14,5	В	2021
I-96	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д пер. Школьный, 4а	2012	28	сталь d57	14	Б	2037
I-97	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул.Нагорная	2014	20	сталь d57	13,6	Б	2039
II-1	Участок тепловой сети от котельной №2 до ТК6	2005,00	56	сталь d42,30	68	Б	2030
II-2	Участок тепловой сети от ТК6 до ТК7	2014	20	сталь d219	12,1	Б	2039
II-3	Участок тепловой сети от ТК7 до ТК8	2014	20	сталь d219	90,1	Б	2039
II-4	Участок тепловой сети от ТК8 до ТК9	2006	52	сталь d219	40	Б	2031
II-4	Участок тепловой сети от ТК8 до ТК9	2017	8	сталь d219	43	А	2042
II-5	Участок тепловой сети от ТК9 до ТК25	2011	32	сталь d219	139,9	Б	2036
II-6	Участок тепловой сети от ТК25 до ТК26	2011	32	сталь d219	122,8	Б	2036
II-7	Участок тепловой сети от ТК26 до ТК26А	2015	16	сталь d219	66,1	Б	2040
II-8	Участок тепловой сети от ТК6 до ТК5	2009	40	сталь d219	49,8	Б	2034
II-9	Участок тепловой сети от ТК5 до ТК5а	2009	40	сталь d219	139,6	Г	2019
II-10	Участок тепловой сети от ТК5а до точки смены диаметра	2009	40	сталь d219	71,3	Г	2019
II-11	Участок тепловой сети от ТК9 до ТК10	2015	16	сталь d219	72,4	Б	2040
II-12	Участок тепловой сети от ТК26А до ТК26В	2007	48	сталь d159	111,3	Б	2032
II-13		2009	40			Б	2034
II-14	Участок тепловой сети от ТК10 до ТК12А	2011	32	сталь d159	178,4	Б	2036
II-15	Участок тепловой сети от ТК12А до точки смены диаметра	2011	32	сталь d159	74,7	Б	2036
II-16	Участок тепловой сети от точки смены диаметра до ТК12	2011	32	сталь d108	17	Б	2036
II-17	Участок тепловой сети от ТК5А до ТК4/1	2009	40	сталь d159	484,4	Г	2019
II-18	Участок тепловой сети от ТК5б до ТК4В	2005	56	сталь d159	85,2	Г	2020
II-19	Участок тепловой сети от ТК4В до ТК4/2	2005	56	сталь d159	220,1	Г	2020
II-20	Участок тепловой сети от ТК4/2 до ТК4/1	2005	56	сталь d159	33,7	Г	2020
II-21	Участок тепловой сети от ТК4/1 до ТК4	2005	56	сталь d159	134,5	Г	2020
II-22	Участок тепловой сети от ТК4 до ТК3/1	2005	56	сталь d159	106,9	Г	2020

П-23	Участок тепловой сети от ТК3/1 до ТК2	2005	56	сталь d159	389,2	Г	2020
П-24	Участок тепловой сети от ТК2 до ТК1	2011	32	сталь d159	193,6	Б	2036
П-25	Участок тепловой сети от ТК2 до точки врезки Коломенской ГДЭС	1999	80	сталь d159	121	В	2024
П-26	Участок тепловой сети от ТК26А до ТК26Б	2007	48	сталь d108	108,4	Б	2032
	26А-26Б переезд	2015	16	сталь d108	19	Б	2040
П-27	Участок тепловой сети от ТК12 до ТК13	2013	24	сталь d108	157,2	Б	2038
П-28	Участок тепловой сети от ТК8 до ТК11	2011	32	сталь d108	218,8	Б	2036
П-29	Участок тепловой сети от ТК11 до ТК12	2009	40	сталь d108	115,8	Б	2034
П-30	Участок тепловой сети от ТК5 до ТК	2004	60	сталь d108	55	Б	2029
	Участок тепловой сети от ТК5 до ТК	2018	4	сталь d108	202	Б	2043
П-31	Участок тепловой сети от ТК до ТК11	2009	40	сталь d108	28,7	Б	2034
П-32	Участок тепловой сети от ТК4В до ТК3В	2015	16	сталь d108	129,7	Б	2040
П-33	Участок тепловой сети от ТК3В до ТК3/1	2010	36	сталь d108	380,9	Г	2019
П-34	Участок тепловой сети от ТК4/2 до точки врезки к ж/д ул.Ямальская, 8	2011	32	сталь d108	89,4	Б	2036
П-37	Участок тепловой сети от точки врезки до точки врезки ж/д ул.Новая, 1	2004	60	сталь d76	106,8	Б	2029
П-38	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул.Новая, 9	2009	40	сталь d57	46	Б	2034
П-39	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул.Новая, 18	2004	60	сталь d48	15	Б	2029
П-40	Участок тепловой сети от точки смены диаметра до ТК5б	2018	4	сталь d159	15,2	А	2043
П-41	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул.Новая, 3	2004	60	сталь d48	5	Б	2029
П-42	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул.Новая, 1	2004	60	сталь d42,3	5	Б	2029
П-43	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул. Новая, 13	1999	80	сталь d57	20,6	В	2024
П-44	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул. Новая, 17	2004	60	сталь d57	62	Б	2029
П-45	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул. Больничная, 12	2017	8	сталь d57	41	А	2042
П-46	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул. Больничная, 5	2016	12	сталь d76	17,4	Б	2041
П-47	Участок тепловой сети от точки врезки до точки врезки	2009	40	сталь d100	37	Б	2034

	ж/д ул.Зверева, 6 (часть участка)						
П-48	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д пер. Овражный, 1	1999	80	сталь d57	7,2	В	2024
П-51	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул.Тундровая, 10Б	2009	40	сталь d48	14	Б	2034
П-52	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д пер. Овражный, 6	1999	80	сталь d57	40,3	В	2024
П-53	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д пер. Овражный, 6	1999	80	сталь d76	27	В	2024
П-54	х/п Зеленая 4	2004	60	сталь d33,5	25,1	Б	2029
П-55	Участок тепловой сети ТК10 - ТК15	2015	16	сталь d219	97,7	Б	2040
П-56	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул.Тундровая, 8А	2015	16	сталь d33,5	7,00	Б	2040
П-57	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул.Тундровая, 12А	2016	12	сталь d33,5	16	Б	2041
П-58	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул.Тундровая, 6Б	2016	12	сталь d42,3	42,2	Б	2041
П-59	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул.8 Марта, 25	2017	8	сталь d57	31,5	А	2042
П-60	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул. Зверева, 12	2003	64	сталь d108	62	В	2028
П-61	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул. Зверева, 7а	2012	28	сталь d76	20	Б	2037
П-62	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д пер. Школьный, 8	2009	40	сталь d57	21,5	Б	2034
П-63	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул. Ямкина, 1	2002	68	сталь d57	29,1	В	2027
П-64	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул. Зверева, 16	2010	36	сталь d57	23	Б	2035
П-65	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул. Ямкина, 3	2017	8	сталь d57	17	А	2042
П-66	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул. Ямкина, 5	2017	8	сталь d57	12,4	А	2042
П-67	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул. Зверева, 18	2006	52	сталь d76	26	Б	2031
П-68	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул. Ямкина, 7	2017	8	сталь d57	17,1	А	2042
П-69	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул. Ямкина, 9	2017	8	сталь d57	29,5	А	2042
П-70	Участок тепловой сети от	2006	52	сталь d57	21,2	Б	2031

	точки врезки до ж/д ул. Зверева, 20						
П-71	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул. Зверева, 15	2005	56	сталь d57	27,1	Б	2030
П-72	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул. Ямкина, 11	1999	80	сталь d57	17	В	2024
П-73	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул. Ямкина, 12	1999	80	сталь d57	30	В	2024
П-74	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д	1996	92	сталь d57	10	В	2021
П-75	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул. Зеленая, 11	1995	96	сталь d57	30,6	В	2020
П-76	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул. Ямкина, 10	2000	76	сталь d57	42	В	2025
П-77	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул. Зеленая, 9	1994	100	сталь d57	24,7	В	2021
П-78	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул. Ямкина, 8	2006	52	сталь d57	8,3	Б	2031
П-79	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул. Ямкина, 6	2004	60	сталь d57	61	Б	2029
П-80	Участок тепловой сети от точки врезки до х/п	1999	80	сталь d57	22,5	В	2024
П-81	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул. Ямкина, 4	2004	60	сталь d57	57	Б	2029
П-82	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул. Зеленая, 7	1995	96	сталь d57	34	В	2020
П-83	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул. Зеленая, 5	1999	80	сталь d57	25,7	В	2024
П-84	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул. Ямкина, 2	2000	76	сталь d57	38	В	2025
П-85	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул. Зеленая, 3а	2004	60	сталь d48	19	Б	2029
П-86	Участок тепловой сети от ТК8 до точки смены диаметра	2018	4	сталь d76	50	А	2043
П-87	Участок тепловой сети от точки смены диаметра до точки врезки ж/д ул. Зеленая, 1	2018	4	сталь d57	96	А	2043
П-88	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул. Зеленая, 3	1994	100	сталь d57	37	В	2021
П-89	Участок тепловой сети от точки врезки до х/п	1994	100	сталь d26,8	11	В	2021
П-90	Участок тепловой сети от точки врезки до х/п	1994	100	сталь d26,8	11	В	2021
П-91	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул. Зеленая, 1	2009	40	сталь d33,5	2	Б	2034

П-92	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул. Зеленая, 1	2009	40	сталь d57	1	Б	2034
П-93	Участок тепловой сети от точки врезки до х/п	1999	80	сталь d26,8	9	В	2024
П-94	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул. Зеленая, 4	1995	96	сталь d57	10	В	2021
П-95	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул. Зеленая, 4а	1997	88	сталь d57	10	В	2022
П-96	Участок тепловой сети от точки врезки до х/п	1999	80	сталь d57	13	В	2024
П-97	Участок тепловой сети от точки врезки до х/п	2009	40	сталь d26,8	5	Б	2034
П-98	Участок тепловой сети от точки врезки до х/п	2009	40	сталь d42,3	0,5	Б	2034
П-100	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул. Зеленая, 6	1997	88	сталь d57	57	В	2022
П-101	Участок тепловой сети от точки врезки до х/п	2004	60	сталь d42,3	9	Б	2029
П-102	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул. Зеленая, 8	2009	40	сталь d57	44	Б	2034
П-103	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул. Зеленая, 10	2016	12	сталь d57	42	Б	2041
П-104	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул. Тундровая, 14	2003	64	сталь d57	14	В	2028
П-105	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул. Тундровая, 19	2008	44	сталь d57	55,4	Б	2033
П-106	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул. Тундровая, 17	2008	44	сталь d57	20	Б	2033
П-107	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул. Тундровая, 15	2009	40	сталь d57	22,8	Б	2034
П-108	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул. Тундровая, 13	2013	24	сталь d42,3	8	Б	2038
П-109	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул. Ямальская, 14	2005	56	сталь d57	4	Б	2030
П-110	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул. Ямальская, 19	2005	56	сталь d57	27	Б	2030
П-111	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул. Ямальская, 17	2009	40	сталь d57	18	Б	2034
П-112	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул. Ямальская, 12	2009	40	сталь d57	38	Б	2034
П-113	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул. Ямальская, 15	2004	60	сталь d57	39	Б	2029
П-114	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул. Ямальская, 13	2005	56	сталь d57	40	Б	2030

П-115	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул. Ямальская, 11	1997	88	сталь d57	33	В	2022
П-116	Участок тепловой сети от точки врезки до гаража	1999	80	сталь d26,8	11,8	В	2024
П-117	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул. Ямальская, 9	1999	80	сталь d57	13,5	В	2024
П-118	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул. Ямальская, 4	1999	80	сталь d57	30	В	2024
П-119	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул. Ямальская, 7	1999	80	сталь d57	13,4	В	2024
П-120	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул. Ямальская, 8	2002	68	сталь d57	7,6	В	2027
П-121	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул. Ямальская, 6	2000	76	сталь d57	46,8	В	2025
П-123	Участок тепловой сети от точки врезки до точки врезки ж/д ул. 8 марта, 27а	2009	40	сталь d76	32	Б	2034
П-124	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул. 8 марта, 27а	2009	40	сталь d57	4	Б	2034
П-125	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул. 8 марта, 27	2009	40	сталь d57	92,5	Б	2034
П-126	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул. 8 марта, 27б	2009	40	сталь d57	32,2	Б	2034
П-127	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул. Тундровая, 6	2004	60	сталь d57	62	Б	2029
П-128	Участок тепловой сети от точки врезки до гаража	2004	60	сталь d57	12	Б	2029
П-129	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул. Тундровая, 6а	2004	60	сталь d57	22	Б	2029
П-130	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул. Тундровая, 4	2009	40	сталь d76	12	Б	2034
П-131	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул. Тундровая, 4а	2009	40	сталь d76	37	Б	2034
П-132	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул. 8 марта, 20	2004	60	сталь d57	47,4	Б	2029
П-133	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул. 8 марта, 22	2004	60	сталь d57	31,5	Б	2029
П-134	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул. Тундровая, 2	2004	60	сталь d57	67	Б	2029
П-135	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул. Тундровая, 1б НОВ	2009	40	сталь d57	28,4	Б	2034
П-136	Участок тепловой сети от ТК4 до ж/д ул. Тундровая, 1а	1999	80	сталь d42,3	21,6	В	2024
П-137	Участок тепловой сети от	2004	60	сталь d57	27,5	Б	2029

	точки врезки до ж/д ул. Тундровая, 1б						
II-138	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул. Тундровая, 1в	2004	60	сталь d48	30	Б	2029
II-139	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул. Ямальская, 5	1997	88	сталь d76	30,5	В	2022
II-140	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул. Ямальская, б/н	2012	28	сталь d57	7,9	Б	2037
II-141	Участок тепловой сети от точки врезки до жилых домов ул.Обская	2009	40	сталь d76	42	Б	2034
II-142	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул.Обская	2009	40	сталь d57	22	Б	2034
II-143	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул.Обская, 9	2009	40	сталь d57	142,5	Б	2034
II-144	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул.Обская	2009	40	сталь d57	20	Б	2034
II-145	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул. Обская, 11	1999	80	сталь d48	42,5	В	2024
II-146	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул. Обская, 16	2009	40	сталь d57	49,2	Б	2034
II-147	Участок тепловой сети (теплоспутник) от ТК12 до ТК б/н	2004	60	сталь d89	363,3	Б	2029
	Участок тепловой сети (теплоспутник) от ТК12 до ТК б/н	2009	40	сталь d89	14,5	Б	2034
II-148	Участок тепловой сети (теплоспутник) от ТК б/н до жилых домов мкр.Юбилейный, 60	2009	40	сталь d57	71,8	Б	2034
II-149	Участок тепловой сети (теплоспутник) от ТК б/н до жилого дома мкр.Юбилейный, 33	2009	40	сталь d57	432,4	Б	2034
II-150	Участок тепловой сети от ТК1 до здания водозабора (теплоспутник)	2016	12	сталь d57	327	Б	2041
II-152	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул.Тундровая 12	2004	60	сталь d57	81,5	Б	2029
II-153	Участок тепловой сети от ТК1 до ВОС-50	2009	40	сталь d100	144	Б	2034
II-151	Теплоспутник дренажа от ВОС-50	1999	80	сталь d57	270	В	2024
III-1	Участок тепловой сети от котельной №5 до ТК28	2008	44	сталь d273	168	Б	2033
III-2	Участок тепловой сети от ТК28 до ТУ	2005	56	сталь d219	162	Г	2019
III-3	Участок тепловой сети от ТК28 до ТК28А	2008	44	сталь d219	127,7	Б	2033
III-4	Участок тепловой сети от ТК28А до ТК29	2008	44	сталь d219	19	Б	2033
III-5	Участок тепловой сети от ТК29 до ТК29А	2015	16	сталь d219	230,6	Б	2040

III-6	часть тепловой сети от ТК29А до ТК30	2017	8	сталь d219	195,3	А	2042
III-7	Участок тепловой сети от ТУ до ТК23 (до ЦЗН)	2005	56	сталь d159	63,5	Г	2019
III-7	от ЦЗН до ТК23	2016	12	сталь d159	61	Б	2041
III-8	Участок тепловой сети от ТК29 до ТК22Д	2014	20	сталь d159	228,1	Б	2039
III-9	Участок тепловой сети от ТК22Д до точки врезки ж/д ул. Первомайская, 21б	2012	28	сталь d159	179,1	Б	2037
III-10	Участок тепловой сети от ТК30 до ТК31	2010	36	сталь d219	75,5	Б	2035
	Участок тепловой сети от ТК30 до ТК31	2018	4	сталь d219	76	А	2043
III-11	Участок тепловой сети от точки смены диаметра до ТК32	2016	12	сталь d219	90,1	Б	2041
III-12	Участок тепловой сети от ТК32 до ТК33	2016	12	сталь d219	127,7	Б	2041
III-13	Участок тепловой сети от ТК33 до ТК34	2017	8	сталь d159	241,8	А	2042
III-14	Участок тепловой сети от ТК34 до ТК1	2006	52	сталь d159	42,7	Б	2031
III-15	Участок тепловой сети от ТК23 до ТК26Б	2007	48	сталь d108	46,8	Б	2032
III-16	Участок тепловой сети от ТК30 до ТК30А	2010	36	сталь d108	151,7	Б	2035
III-17	Участок тепловой сети от ТК30А до точки врезки ж/д ул. Северная, 18	2010	36	сталь d108	227,8	Б	2035
III-18	Участок тепловой сети от ТК31 до точки изменения диаметра	2008	44	сталь d108	20,3	Г	2019
	Участок тепловой сети от ТК31 до точки изменения диаметра	2018	4	сталь d159	34	А	2043
III-19	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул. Северная, 21	2012	28	сталь d100	69	Б	2037
III-20	Участок тепловой сети от ж/д ул. Северная, 21 до ж/д ул. Северная, 23	2013	24	сталь d108	114,6	Б	2038
III-21	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул. Северная, 21	2012	28	сталь d57	13,5	Б	2037
III-22	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул. Северная, 23	2013	24	сталь d57	12	Б	2038
III-23	Участок тепловой сети от котельной №5 до точки врезки к АСШИ	2001	72	сталь d159	49,8	В	2026
III-24	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул. Советская, 6	1990	116	сталь d57	5,3	Г	2015
III-25	Участок тепловой сети от точки врезки до точки врезки к ж/д ул. Советская, 2 (часть участка)	1999	80	сталь d76	50	В	2024
III-28	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул. Советская, 1	1992	100	сталь d57	20	В	2021

Ш-29	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул.Советская, 3	2009	40	сталь d57	8	Б	2034
Ш-30	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул.Первомайская, 18	2003	64	сталь d76	49	В	2028
Ш-31	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул.Первомайская, 18	2003	64	сталь d57	3	В	2028
Ш-32	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул.Первомайская, 20	2016	12	сталь d76	95	Б	2041
Ш-33	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул.Больничная, 3	1999	80	сталь d76	13,7	В	2024
Ш-34	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул.Советская, 14	1999	80	сталь d76	22,7	В	2024
Ш-35	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул.Первомайская, 16	2016	12	сталь d76	88	Б	2041
Ш-36	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул.Первомайская, 14	2008	44	сталь d57	2,2	Б	2033
Ш-37	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул.Первомайская, 12	1994	100	сталь d48	26	В	2021
Ш-38	Участок тепловой сети от ТК28А до ж/д ул.Первомайская, 8	2004	60	сталь d76	57,6	Б	2029
Ш-40	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул.Первомайская, 9	2017	8	сталь d57	5	А	2042
Ш-41	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул.Первомайская, 13	2012	28	сталь d57	15	Б	2037
Ш-42	Участок тепловой сети от точки врезки до точки врезки к ж/д ул.Первомайская, 15	2004	60	сталь d89	23	Б	2029
Ш-43	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул.Первомайская, 15	2004	60	сталь d57	1,3	Б	2029
Ш-44	Участок тепловой сети от точки врезки до точки врезки к ж/д ул.Первомайская, 15	2004	60	сталь d57	32,2	Б	2029
Ш-45	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул.Первомайская, 17а	1994	100	сталь d57	7,2	В	2021
Ш-47	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул.Первомайская, 19б	1994	100	сталь d57	21	В	2021
Ш-48	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул.Первомайская, 21в	1994	100	сталь d57	17	В	2021
Ш-49	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул.Первомайская, 5	2015	16	сталь d57	18,2	Б	2040
Ш-50	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул.Первомайская, 4	2010	36	сталь d76	56	Б	2035
Ш-51	Участок тепловой сети от	2017	8	сталь d159	162,00	А	2042

	точки врезки до точки врезки ж/д ул.Обская, 14А						
III-52	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул.Обская, 14А	2017	8	сталь d76	31	А	2042
III-53	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул.Северная, 14	1999	80	сталь d57	13,9	В	2024
III-54	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул.Северная, 18	1999	80	сталь d57	1	В	2024
III-55	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул.Северная, 16 и до точки врезки	1999	80	сталь d33,5	73,3	В	2024
III-56	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул.Обская, 14Б	2009	40	сталь d57	22,1	Б	2034
III-57	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул.Северная, 2	2004	60	сталь d57	29	Б	2029
III-58	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул.Северная, 6	2010	36	сталь d76	22,8	Б	2035
III-59	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул.Северная, 3	2008	44	сталь d76	42	Б	2033
III-60	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул.Северная, 7а	2008	44	сталь d76	42	Б	2033
	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул.Северная, 7а	2018	4	сталь d76	18	А	2043
III-61	Участок тепловой сети от точки смены диаметра до точки врезки к ж/д ул.Обская, 2	2009	40	сталь d76	60	Б	2034
III-62	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул.Обская, 2	2009	40	сталь d57	38	Б	2034
III-63	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул.Обская, 1	2009	40	сталь d57	49,7	Б	2034
III-64	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул.Северная, 12	1999	80	сталь d57	15,5	В	2024
III-65	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул.Северная, 9	2018	4	сталь d57	26,5	А	2043
III-67	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул.Северная, 20	1999	80	сталь d57	4	В	2024
III-68	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул.Северная, 22	2004	60	сталь d57	12,2	Б	2029
III-69	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул.Северная, 19	2004	60	сталь d48	16,5	Б	2029
III-70	Участок тепловой сети от точки врезки до точки врезки к ж/д ул.Северная, 17	2011	32	сталь d76	19,6	Б	2036

Ш-71	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул.Северная, 17	2011	32	сталь d57	14	Б	2036
Ш-72	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул.Северная, 17а	2011	32	сталь d57	14	Б	2036
Ш-73	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул.Северная, 30	2009	40	сталь d48	7,3	Б	2034
Ш-74	Участок тепловой сети от точки врезки до точки врезки к ж/д ул.Обская, 24	2004	60	сталь d76	129,2	Б	2029
Ш-75	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул.Обская, 20А	2009	40	сталь d42,3	4,1	Б	2034
Ш-76	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул.Обская, 22	2007	48	сталь d57	44	Б	2032
Ш-77	Участок тепловой сети от точки врезки до точки врезки ж/д ул.Обская, 20А	2004	60	сталь d48	50	Б	2029
Ш-78	Участок тепловой сети от точки врезки до точки врезки ж/д ул. Новая, 4	2003	64	сталь d108	54,2	В	2028
Ш-79	Участок тепловой сети от точки врезки до ж/д ул. Новая, 4	2009	40	сталь d42,3	28,5	Б	2034
Ш-80	Участок тепловой сети от точки врезки до точки врезки ж/д ул.Северная, 12	1994	100	сталь d76	3,8	В	2021
Ш-81	Участок тепловой сети от ТК31 до точки смены диаметра	2016	12	сталь d219	16,5	Б	2041
п. Харсаим							
1	Участок тепловой сети от котельной до ТК1-ТК2- точки врезки ж/д ул.Новая, 3	2017	8	76	240,00	А	2042
2	до пож емк.	2000	76	57	2,00	В	2025
3	до Новая 1	2000	76	57	5,00	В	2025
4	до Новая 3	2000	76	57	7,00	В	2025
5	ТК-2 до Новая 3а	2017	8	57	85,00	А	2042
6	Участок тепловой сети от котельной до точки врезки в ТК7-ТК3	2009	40	159	12,00	Б	2034
7	Участок тепловой сети от точки врезки в ТК7-ТК3 до новой котельной	2018	4	219	70,00	А	2043
8	Участок тепловой сети от ТК7 до ТК3	2005	56	159	103,00	Б	2030
9	Участок тепловой сети от ТК3 до ТК4	2018	4	159	172,00	А	2043
10	до Набережная 22	2005	56	57	25,00	Б	2030
11	до Набережная 9	2005	56	57	33,00	Б	2030
12	Участок тепловой сети от ТК4 до ТК6	2005	56	159	77,00	Б	2030
13	участок до ТК5	2005	56	57	37,00	Б	2030
14	до Набережная 16	2005	56	57	3,00	Б	2030
15	до Набережная 18	2005	56	57	10,00	Б	2030
16	до Юбилейная 13	2005	56	57	40,00	Б	2030
17	Участок тепловой сети от ТК-7 до ТК-8	2005	56	159	299,00	Б	2030

18	до Новая 2	1999	80	57	1,00	В	2024
19	до Новая 8а	1999	80	57	17,00	В	2024
20	до Новая 4	1999	80	57	12,00	В	2024
21	до Новая 6	2009	40	57	36,00	Б	2034
22	до ж/д Новая	1999	80	57	21,00	В	2024
23	до ж/д Новая	1999	80	33,50	3,00	В	2024
24	до Новая 5а, 7	2009	40	57	49,00	Б	2034
25	Участок тепловой сети от ТК-8 до ТК-9	2005	56	159	161,00	Б	2030
26	от ТК9 до врезки Полярная 17	2005	56	108	56,00	Б	2030
27	Полярная 17	2005	56	57	3,00	Б	2030
28	от врезки Полярная 17 до Полярная 17а	2005	56	57	57	Б	2030
29	до Полярная 15а	2017	8	42,30	13,00	А	2042
30	Участок тепловой сети от ТК-9 до ТК-10	2005	56	108	129,00	Б	2030
31	Полярная 16	2008	44	57	27,00	Б	2033
32	Участок тепловой сети от ТК-10 до ТК-11	2008	44	108	37,00	Б	2033
33	Полярная 23	2008	44	57	8,00	Б	2033
34	Полярная 21	2009	40	57	38,00	Б	2034
35	Участок тепловой сети от ТК-10 до точки врезки ж/д по ул.Полярная, 24	2004	60	108	275,00	Б	2029
36	до Полярная 18	2004	60	57	6,00	Б	2029
37	до Полярная 20	2013	24	57	10,00	Б	2038
38	до Полярная 20а	2012	28	57	11,00	Б	2037
39	до Полярная 22	2012	28	57	46,00	Б	2037
40	до Полярная 24	2014	20	57	50,00	Б	2039
41	Участок тепловой сети от ТК7 до ТК11	2018	4	159	82,00	А	2043
42	до Юбилейная 15	2018	4	76	30,00	А	2043
43	до точки врезки к Центральная 15 и почте	2018	4	57	58,00	А	2043
44	до Центральная 15	2014	20	57	6,00	Б	2039
45	Участок тепловой сети от ТК-11 до ТК-12	2004	60	159	57	Б	2029
46	Участок тепловой сети от ТК-12 до ТК-14	2004	60	108	109,00	Б	2029
47	Участок тепловой сети от точки врезки ТК-12-ТК-14 до ТК-13	1999	80	108	41,00	В	2024
48	до Центральная 10	1994	100	55,00	67,00	В	2021
49	Участок тепловой сети от ТК-14 до ТК-15	1999	80	108	37,00	В	2024
50	Участок тепловой сети от ТК-14 до точки врезки ж/д по ул.Полярная 8, 8а, 10, 10а	1994	100	108	214,00	В	2021
51	до Полярная 5	1994	100	57	23,00	В	2021
52	до Полярная 6	1999	80	57	13,00	В	2024
53	до Полярная 2	1999	80	57	58,00	В	2024
54	от врезки Полярная 8 до врезки Полярная 10а	1999	80	57	72,00	В	2024
55	до Полярная 8	1999	80	57	16,00	В	2024
56	до Полярная 8А	1999	80	57	6,00	В	2024
57	до Полярная 10	1999	80	57	30,00	В	2024
58	до Полярная 10А	1994	100	57	4,00	В	2021
59	до Школьная 6	1999	80	48	28,00	В	2024
60	Участок тепловой сети от ТК-15 до ТК-16	1999	80	108	41,00	В	2024

61	Участок тепловой сети от ТК-16 до точки врезки здания конторы	1999	80	108	130,00	В	2024
62	до дома ул.Школьная	1999	80	33,50	8,00	В	2024
63	до дома ул.Школьная	1999	80	57	13,00	В	2024
64	до Полярная 12	2017	8	57	16,00	А	2042
п. Горноknязевск							
Котельная	Т-развилка	1999	80	89	0,9	В	2024
Т-развилка	Т-2	1999	80	89	5	В	2024
Т-2	Общежитие	1999	80	57	28,8	В	2024
Т-2	ПВ 150м³	1999	80	57	20,4	В	2024
Т-развилка	Школа	1999	80	57	37,8	В	2021
Т-3	Гараж	1999	80	57	3,5	В	2024
	Емк.вода	1999	80	33,5	44,3	В	2024
п. Зеленый Яр							
Котельная	ПВ	1999	80	57	19	В	2024
Котельная	общежитие	1999	80	57	31,3	В	2024
Котельная	Жилой дом	1999	80	57	61,4	В	2021
Жилой дом	Пекарня	1999	80	57	0,9	В	2024
Котельная	Школа	1999	80	76	33	В	2024
Котельная	Дизельная	1999	80	57	9,8	В	2024
Котельная	Клуб	2014	20	76	55	Б	2024
Котельная	Клуб	2014	20	57	12	Б	2039

4.4. Оценка технического состояния топливных резервуаров

В таблице 88 представлен список топливных резервуаров. Срок службы резервуаров менее 1000 м³ составляет 40 лет.

Таблица 88

Место установки	кол-во	объем, м ³	вид	год установки	Фактическая степень износа, %
Котельная №1	2	25	цилиндр.горизонт.стальной	2001	45
Котельная №2	2	25	цилиндр.горизонт.стальной	1997	55
Котельная №5	1	50	РГС-50	2001	45
Котельная п. Харсаим	1	25	цилиндр.горизонт.стальной	2009	25
Котельная п.Горноknязевск	1	10	цилиндр.горизонт.стальной	1999	50
Котельная п.Зеленый Яр	2	5	цилиндр.горизонт.стальной	1999	50

Визуальный осмотр показал, что резервуары технически исправны и находятся в рабочем, не аварийном состоянии.

Согласно ГОСТ 17032-2010 «Резервуары стальные горизонтальные для нефтепродуктов», распространяющегося на резервуары объемом от 3 до 100 м³:

9.1.2.1 При наличии антикоррозионной защиты конструкций расчетный срок службы резервуара должен обеспечиваться установленной в проектной документации системой защиты от коррозии, имеющей гарантированный срок службы не менее восьми лет.

9.2.2.2 Полное диагностирование, включающее в себя проверку физическими методами сварных швов рабочего корпуса резервуара и проведения испытаний резервуара на герметичность, должно проводиться не реже одного раза в восемь лет.

Таким образом, несмотря на то, что фактическая степень износа не превышает 50%, следует каждые 8 лет проводить диагностирование емкостей с топливом.

5. Оценка физического износа и состояния оборудования и сетей теплоснабжения

По итогам камерального обследования и технической инвентаризации произведена оценка технического состояния оборудования объектов теплоснабжения на дату проведения обследования и дано заключение с указанием уровней физического износа основного оборудования объектов.

Процент условного износа определялся экспертным путем специалистами экспертной организации в заданных интервалах.

Для оценки применялись как данные фактического износа оборудования, так и внешнее состояние оборудования, нарекания в работе и прочее. Условный износ может иметь один и тот же процент несколько лет, если его эксплуатационные характеристики соответствуют такому условному износу.

Ниже представлена таблица со сводным перечнем основного оборудования, входящего в состав системы теплоснабжения МО Аксарковское с указанием физического износа и группы износа.

Таблица 89 Котельная №1

№ п/п	Наименование основного средства	Год ввода в эксплуатацию	Оценка степени физического износа, %	Группа износа
1	Термотехник ТТ-100	2015	До 15	А
2	Термотехник ТТ-100	2014	До 15	А
3	Grundfos NB 80-200/200	2011	До 40	Б
4	К 150-125-315	не в работе	-	-
5	Grundfos NB 80-200/200	2011	До 40	Б
6	К 290/30	не в работе	-	-
7	К80-50-200	не в работе	-	-
8	К80-50-200	не в работе	-	-
9	Резервуар для топлива 25м ³	2001	До 40	Б
10	Резервуар для топлива 25м ³	2001	До 40	Б
11	котельная	2002	До 40	Б

Таблица 90 Котельная №2

№ п/п	Наименование основного средства	Год ввода в эксплуатацию	Оценка степени физического износа, %	Группа износа
1	Термотехник ТТ-100	2017	До 15	А
2	Термотехник ТТ-100	2015	До 15	А
3	Котел ВК-22	2003	До 40	Б
4	Grundfos NB 100-200/170	2012	До 40	Б
5	Grundfos NB 100-200/170	2012	До 40	Б
6	К 150-125-315АС	2009	До 40	Б
7	К 150-125-315АС	2009	До 40	Б
8	AN50-32-200-200	не в работе	-	-
9	AN50-32-200-200	не в работе	-	-
10	Резервуар для топлива 25м ³	1997	До 40	Б
11	Резервуар для топлива 25м ³	2001	До 40	Б

12	котельная	1996	До 40	Б
----	-----------	------	-------	---

Таблица 91 Котельная №5

№ п/п	Наименование основного средства	Год ввода в эксплуатацию	Оценка степени физического износа, %	Группа износа
1	Котел ВК-22	2001	До 40	Б
2	Термотехник ТТ-100	2017	До 15	А
3	Термотехник ТТ-100	2018	До 15	А
4	Термотехник ТТ-100	2018	До 15	А
5	Grundfos NB 100-200/170	2012	До 40	Б
6	К 150-125-315	не в работе	-	-
7	Grundfos NB 100-200/170	2009	До 40	Б
8	К65-50-160-С-УХЛ4	не в работе	-	-
9	К65-50-160-С-УХЛ4	не в работе	-	-
10	Резервуар для топлива РГС-50 50м ³	2001	До 40	Б
11	котельная	1989	До 40	Б

Таблица 92 Котельная п. Харсаим

№ п/п	Наименование основного средства	Год ввода в эксплуатацию	Оценка степени физического износа, %	Группа износа
1	Термотехник ТТ-100	2014	До 15	А
2	Термотехник ТТ-100	2014	До 15	А
3	Термотехник ТТ-100	2014	До 15	А
4	Wilo 100/145-11/2	2014	До 15	А
5	Wilo 100/145-11/2	2014	До 40	Б
6	Wilo 80/160-11/2	2014	До 40	Б
7	Wilo 80/160-11/2	2014	До 40	Б
8	Wilo 80/160-11/2	2014	До 40	Б
9	Wilo	2014	До 40	Б
10	Wilo	2014	До 40	Б
11	SPF20 R56G8.8-W20	2014	До 40	Б
12	SPF20 R56G8.8-W20	2014	До 40	Б
13	Теплообменник M15-BFM	2009	До 40	Б
14	Теплообменник M15-BFM	2009	До 40	Б
15	Резервуар для топлива 25м ³	2009	До 40	Б
16	котельная	2014	До 15	А

Таблица 93 Котельная п. Горноknязевск

№ п/п	Наименование основного средства	Год ввода в эксплуатацию	Оценка степени физического износа, %	Группа износа
1	Sime 2R 8 OF №1	2017	До 15	А

2	Корал Уран -70 №2	2006	До 40	Б
3	GN-1 №3	1999	До 40	Б
4	КМ 35-32-130	2010	До 40	Б
5	КМ 50-32-125	2014	До 40	Б
6	КМ 32-22-120	2011	До 40	Б
7	КМ 32-22-120	2008	До 40	Б
8	Резервуар для топлива 10м ³	2001	До 40	Б
10	котельная	1997	До 40	Б

Таблица 93 Котельная п. Зеленый Яр

№ п/п	Наименование основного средства	Год ввода в эксплуатацию	Оценка степени физического износа, %	Группа износа
1	GN-1 №1	1999	До 40	Б
2	GN-1 №2	1999	До 40	Б
3	Rim 279 №3	2017	До 15	А
4	Boosta 40-1002-F-007-EQBE	2017	До 15	А
5	КМ 35-32-130	2008	До 40	Б
6	Boosta 25-107-F-003-EQBE	2017	До 15	А
7	КМ 32-22-120	2010	До 40	Б
9	Резервуар для топлива 5м ³	1999	До 40	Б
10	Резервуар для топлива 5м ³	1999	До 40	Б
14	котельная	1999	До 40	Б

В соответствии с Приказом Росстата от 27.07.2018 № 462 «Ветхие сети - это сети, имеющие износ по данным технической инвентаризации свыше 60%». Поэтому для ориентировочной оценки сетей по степени износа в отсутствие статистических данных принимались следующие критерии: к категории В относились сети, имеющие износ более 60%. К сетям с износом менее 60% применялись категории А и Б. К категории Г относились сети, у которых физическими методами выявлено аварийное состояние. Результаты сведены в таблицу 87. В основном сети в с. Аксарка и п. Харсаим попадают в группу износа Б, а сети п. Зеленый Яр и п. Горноknязевск в группу В.

Таким образом, оборудование системы теплоснабжения МО Аксарковское относится к группе износа «Б», а также «А» и «В». Следует обратить внимание на сети группы «В». выявленные сети группы «Г» подлежат капитальному ремонту или реконструкции. Нарушений в работе оборудования не выявляется, к состоянию и внешнему виду нареканий нет. Если возникают технические неполадки, то они устраняются в межремонтные интервалы.

6. Рекомендации для повышения энергоэффективности тепловой сети

На рисунках 102 и 103 представлены данные по фактическим (отчетным) показателям энергоэффективности работы системы теплоснабжения МО Аксарковское.

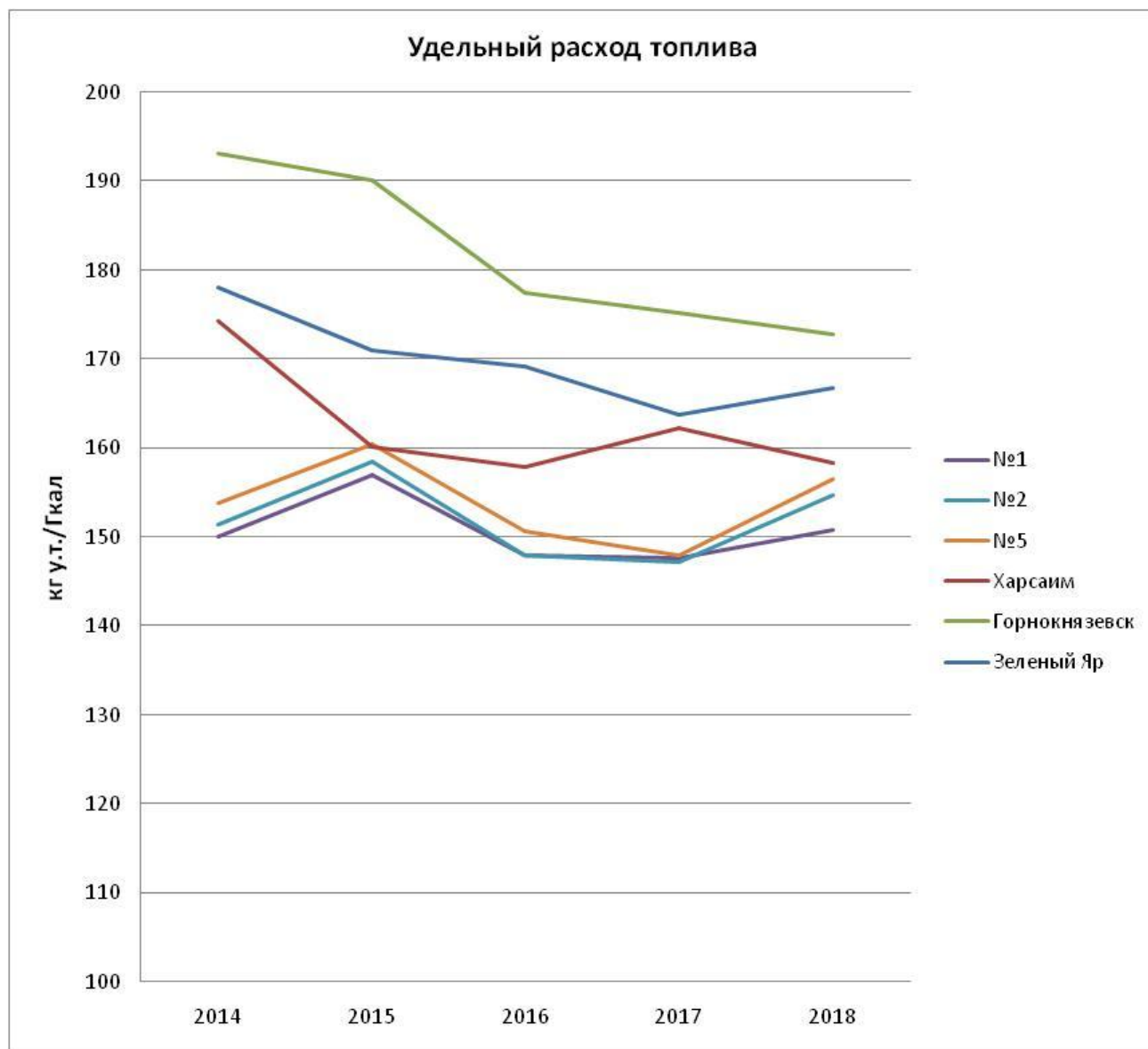


Рисунок 102.

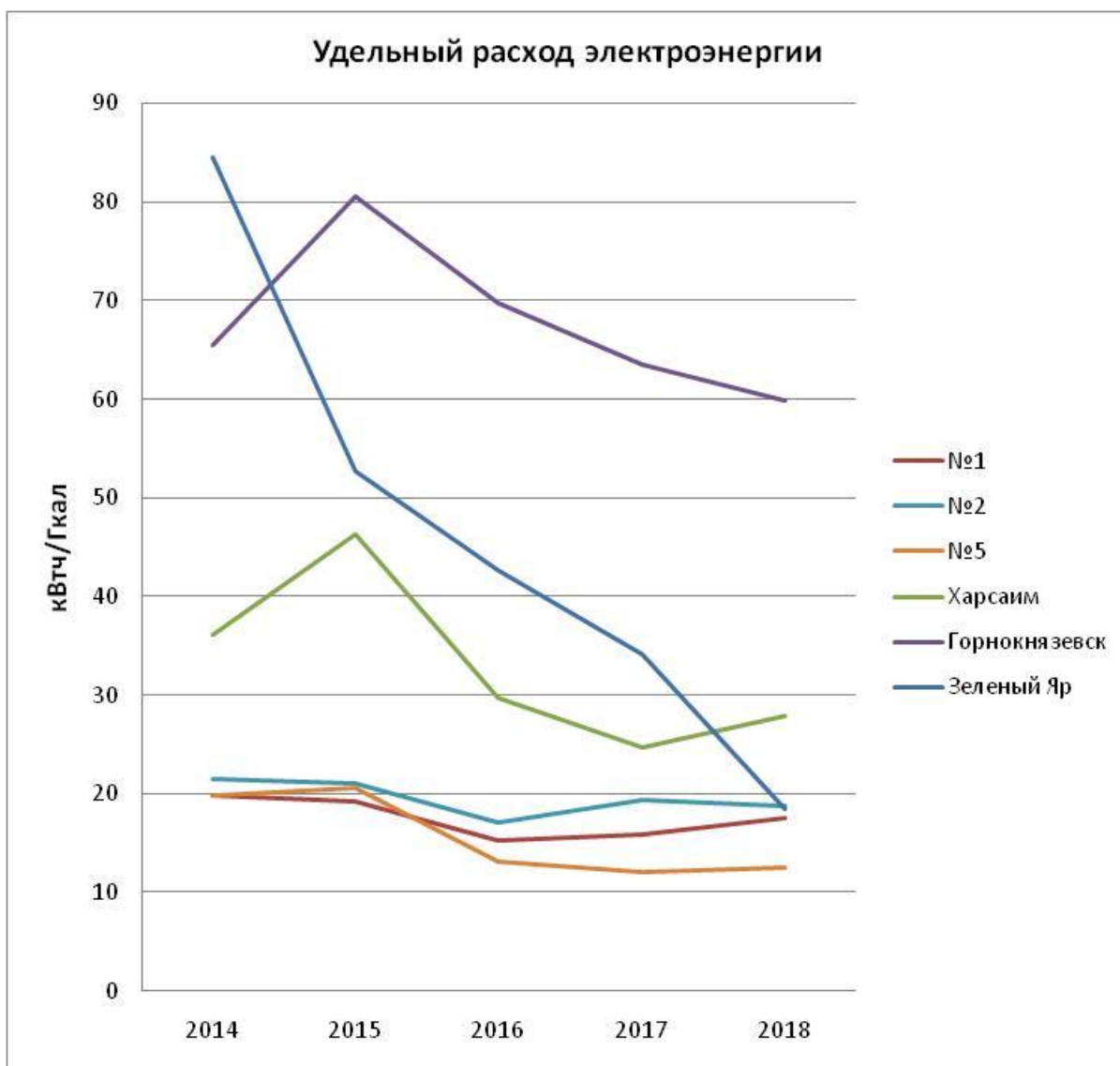


Рисунок 103.

Следует учесть, что данные показатели были рассчитаны из фактических значений потребления топлива и электроэнергии и расчетных (отчетных) значений отпущенной в сеть тепловой энергии.

Как видно из рисунка 102 значения удельного расхода топлива и их динамика близки для котельных с. Аксарка, в то время как для п. Харсаим, Горнокнязевск и Зеленый Яр существует значительный разброс значений. Как уже указывалось выше, причиной разброса может быть некорректный расчет величины отпуска в сеть тепловой энергии. Аналогичная ситуация и с удельным расходом электроэнергии (рис. 103). Поэтому отчетные данные отпуска тепла в сеть нельзя считать достоверными для определения реальной энергоэффективности работы котельных. Ниже в таблице 94 приведены показатели энергоэффективности за 2018г., а также рекомендованные значения данных показателей. Для каждой котельной приведено 2 значения удельного расхода топлива – фактическое (отчетное) значение по итогам 2018г. (ФУР) и утвержденное значение нормативного удельного расхода топлива (НУР) на 2018г.

Как видно из таблицы, фактические (отчетные) значения показателей энергоэффективности находятся в пределах рекомендованных значений и в основном ниже, чем значения утвержденных нормативов. В котельной п. Горнокнязевск наблюдается значительное превышение удельного расхода электроэнергии. В тоже время, достигнуто значительное снижение этого показателя в котельной с. Зеленый Яр. Это может быть связано с заменой старого насоса КМ 35-32-130 (1,5кВт) на новый Voosta 40-10 02-F-007-EQBE (0,75

кВт).

Таблица 94

	Газообразное		Жидкое	
	До 0,6	0,6 до 3,0	До 0,6	0,6 до 3,0
Мощность котлов, Гкал/ч				
Удельный расход топлива, кг.т./Гкал	170,6 - 175,7	157,1 - 174,5	178,5 - 180,1	162,1-176,0
Удельный расход электроэнергии, кВтч/Гкал	26 - 29	24 - 26	28 - 30	26 - 28
Котельная №1	ФУР/НУР	150,8/156,31		
		17,57		
Котельная №2	ФУР/НУР	154,79/157,61		
		18,73		
Котельная №5	ФУР/НУР	156,51/158,75		
		12,57		
Котельная п. Харсаим	ФУР/НУР			158,4/157,82
				27,88
Котельная п. Горнокнязевск	ФУР/НУР		172,86/205,32	
			59,86	
Котельная с. Зеленый Яр	ФУР/НУР		166,86/195,15	
			18,54	

Отчетные тепловые потери в сетях за 2017г. составили 11,63% против 17,35% нормативных. Для поддержания данного уровня потерь необходимо наблюдение за состоянием теплоизоляции тепловой сети, ликвидация неплотностей соединений, утечек через запорную арматуру. Важным является отсутствие свободного доступа к запорно-регулирующей арматуре тепловой сети. Неконтролируемый доступ приводит к несанкционированным сливам теплоносителя, разбалансировке гидравлического режима. Также рекомендуется провести ревизию отопительной системы потребителей (внутридомовые сети) с проведением балансировки по стоякам и отопительным приборам. Необходима ежегодная промывка стояков и отопительных приборов для устранения заиливания и повышения эффективности работы отопительных приборов.

Для учета отпускаемых потребителям объемов тепловой энергии рекомендуется организовать коммерческий учет отпуска тепловой энергии на котельных, в первую очередь в с. Аксарка.

Рекомендуется произвести провести режимно-наладочные работы котлов с разработкой новых режимных карт для котельных п. Горнокнязевск и с. Зеленый Яр. По результатам режимно-наладочных испытаний производить преимущественную загрузку котлов с наименьшим удельным расходом топлива.

Как показывает практика энергетических обследований теплогенерирующего оборудования, измеренное текущее значение КПД работы котла часто ниже значения КПД в соответствие с режимной картой. Для этого есть ряд причин:

- некорректно составленная режимная карта;
- рассогласование оптимальных режимов горения с течением времени с момента наладки котлов;
- возникновение нарушений в режиме горения;
- невозможность точного поддержания режимов в соответствие с режимной картой по существующим контрольным приборам.

В соответствие с этим, устранение нарушений и рассогласований возможно только при

проведении следующей наладки или при обследовании работы котла. Поэтому постоянный контроль процесса горения поможет выявить неоптимальные режимы горения и проводить более эффективное управление работой котла.

В настоящее время на базе портативных газоанализаторов АГМ-501 разработаны недорогие стационарные автоматические газоанализаторы. Причем один газоанализатор может фиксировать данные с 2-ух котлов. Анализатор измеряет концентрации CO, O₂, температуру отходящих газов, что позволяет в режиме реального времени отслеживать текущее КПД работы котла. Это в свою очередь позволяет оперативно контролировать и поддерживать оптимальные режимы горения. В статье «Новые технологии – устаревшему оборудованию» в журнале «Новости теплоснабжения» №10(182) 2015г. приведен опыт эксплуатации данных приборов на 50-ти котлах. Окупаемость мероприятия для котлов с выработкой до 10МВт составила 0,5 года.

Список рекомендаций представлен в таблице 95

Таблица 95

№ п/п	Наименование мероприятия	Предполагаемые сроки внедрения	Эффект от мероприятия
1	Своевременный ремонт трубопроводов и устранение утечек теплоносителя	постоянно	экономия тепловой энергии и теплоносителя
2	Промывка стояков и отопительных приборов	ежегодно	повышение эффективности работы отопительных приборов
3	Организация коммерческого учета тепловой энергии на котельных	2020-2022	учет отпускаемых потребителям объемов тепловой энергии
4	Наладка котлов и разработка режимных карт для котельных п. Горноknязевск и с. Зеленый Яр	2019-2020	Снижение удельного расхода топлива
5	Замена котлов ВК-22 на котельной №2 и №5	2020	Повышение надежности теплоснабжения, снижение удельного расхода топлива
6	Замена одного из сетевых насосов на котельной Горноknязевск на насос с меньшей мощностью двигателя	2019-2020	Снижение удельного расхода электроэнергии
7	Замена котлов GN1 Ferrolі в котельных п. Горноknязевск и п. Зеленый Яр	2021-2024	Повышение надежности теплоснабжения, снижение удельного расхода топлива
8	Капитальный ремонт сети тепловодоснабжения от ТК-5 до эстакады ТК-5Б – 211м	2019	Повышение надежности теплоснабжения, потерь тепловой энергии
9	Капитальный ремонт сети тепловодоснабжения от ТК-28 до ЦЗН – 219 м	2019	Повышение надежности теплоснабжения, потерь тепловой энергии

№ п/п	Наименование мероприятия	Предполагаемые сроки внедрения	Эффект от мероприятия
10	Капитальный ремонт сети тепловодоснабжения от точки врезки к дому ул.Северная 7 до угла поворота – 28 м	2019	Повышение надежности теплоснабжения, потерь тепловой энергии
11	Капитальный ремонт сети тепловодоснабжения от ТКЗВ до точки врезки Ямальская 15– 121м	2019	Повышение надежности теплоснабжения, потерь тепловой энергии
12	Реконструкция сети тепловодоснабжения от ТК-2 до ТК-56 – 970 м	2020	Повышение надежности теплоснабжения, потерь тепловой энергии