



**СХЕМА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ МУНИЦИПАЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ ЗАРИНСКИЙ СЕЛЬСОВЕТ
БИЙСКОГО РАЙОНА АЛТАЙСКОГО КРАЯ НА
ПЕРИОД С 2018 ГОДА ДО 2033 ГОДА**

Барнаул 2018 г.

УТВЕРЖДАЮ:
Глава муниципального образования
Заринский сельсовет
Бийского района
Алтайского края
_____ / М. П. Кузнецов
от _____ 2018 г.

**СХЕМА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ МУНИЦИПАЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ ЗАРИНСКИЙ СЕЛЬСОВЕТ
БИЙСКОГО РАЙОНА АЛТАЙСКОГО КРАЯ НА
ПЕРИОД С 2018 ГОДА ДО 2033 ГОДА**

Разработчик

ООО «Теплоэксперт»

Исполнительный директор

А. П. Бородулин

Барнаул 2018 г.

Содержание

Введение.....	9
1 Общая часть	15
2 Глава 1 Существующее положение в сфере производства, передачи и потребления тепловой энергии для целей теплоснабжения.....	17
2.1 Функциональная структура теплоснабжения.....	17
2.1.1 Описание эксплуатационных зон действия теплоснабжающих и теплосетевых организаций	19
2.1.2 Зоны действия производственных котельных	20
2.1.3 Зоны действия индивидуального теплоснабжения	20
2.1.4 Карта-схема поселения с делением на зоны действия	21
2.2 Источники тепловой энергии.....	22
2.2.1 Структура основного оборудования источников тепловой энергии. Параметры установленной тепловой мощности теплофикационного оборудования	22
2.2.2 Ограничения тепловой мощности и параметры располагаемой тепловой мощности.....	25
2.2.3 Срок ввода в эксплуатацию теплофикационного оборудования, год последнего освидетельствования при допуске к эксплуатации после ремонтов, год продления ресурса и мероприятия по продлению ресурса.....	27
2.2.4 Способ регулирования отпуска тепловой энергии от источников тепловой энергии с обоснованием выбора графика изменения температур теплоносителя	28
2.2.5 Схемы выдачи тепловой мощности котельных	28
2.2.6 Среднегодовая загрузка оборудования	29
2.2.7 Способы учёта тепла, отпущенного в тепловые сети	29
2.2.8 Статистика отказов и восстановлений оборудования источников тепловой энергии.....	30

2.2.9 Объём потребления тепловой мощности на собственные и хозяйственные нужды.....	30
2.2.10 Предписания надзорных органов по запрещению дальнейшей эксплуатации источников тепловой энергии	31
2.2.11 Оценка топливной экономичности работы котельной.....	32
2.3 Тепловые сети, сооружения на них и тепловые пункты.....	35
2.3.1 Общие положения	35
2.3.2 Общая характеристика тепловых сетей.....	36
2.3.3 Карта-схема тепловых сетей в зонах действия источников тепловой энергии	40
2.3.4 Характеристика тепловых камер, павильонов и арматуры	40
2.3.5 Графики регулирования отпуска тепла в тепловые сети	40
2.3.6 Фактические температурные режимы отпуска тепла в тепловые сети и их соответствие утверждённым графикам регулирования отпуска тепла в тепловые сети	43
2.3.7 Гидравлические режимы тепловых сетей.....	43
2.3.8 Насосные станции и тепловые пункты	44
2.3.9 Статистика отказов и восстановлений тепловых сетей	45
2.3.10 Диагностика и ремонты тепловых сетей	49
2.3.11 Анализ нормативных и фактических потерь тепловой энергии и теплоносителя.....	51
2.3.12 Предписания надзорных органов по запрещению дальнейшей эксплуатации участков тепловой сети	52
2.3.13 Описание основных схем присоединения потребителей к тепловым сетям	52
2.3.14 Наличие коммерческих приборов учёта тепловой энергии и теплоносителя.....	53
2.3.15 Анализ работы диспетчерской службы теплоснабжающей организации	54

2.3.16	Уровень автоматизации центральных тепловых пунктов и насосных станций.....	54
2.3.17	Защита тепловых сетей от превышения давления.....	54
2.3.18	Бесхозные тепловые сети	54
2.4	Зоны действия источников тепловой энергии	54
2.4.1	Определение радиуса эффективного теплоснабжения	56
2.5	Тепловые нагрузки потребителей, групп потребителей в зонах действия источников тепловой энергии	64
2.5.1	Потребление тепловой энергии за отопительный период и за год в целом.....	64
2.5.2	Описание случаев (условий) применения отопления жилых помещений в многоквартирных домах с использованием индивидуальных квартирных источников тепловой энергии	65
2.5.3	Значения тепловых нагрузок при расчётных температурах наружного воздуха в зонах действия источника тепловой энергии	65
2.5.4	Существующий норматив потребления тепловой энергии для населения на отопление и горячее водоснабжение	67
2.6	Балансы тепловой мощности и тепловой нагрузки в зонах действия источников тепловой энергии.....	69
2.6.1	Баланс установленной, располагаемой тепловой мощности, потерь тепловой мощности в тепловых сетях и присоединённой тепловой нагрузки.....	69
2.6.2	Гидравлические режимы, обеспечивающие передачу тепловой энергии от источника тепловой энергии до самого удалённого потребителя и характеризующие существующие возможности (резервы и дефициты по пропускной способности) передачи тепловой энергии от источника к потребителю	71
2.7	Балансы теплоносителя	72
2.8	Топливные балансы источников тепловой энергии и система обеспечения топливом	73

2.9 Надёжность теплоснабжения	73
2.10 Техничко-экономические показатели теплоснабжающих и теплосетевых организаций	79
2.11 Цены (тарифы) в сфере теплоснабжения.....	82
2.12 Описание существующих технических и технологических проблем в системах теплоснабжения поселения.....	84
3 Глава 2 Перспективное потребление тепловой энергии на цели теплоснабжения.....	87
3.1 Данные базового уровня потребления тепла на цели теплоснабжения	87
3.2 Прогноз приростов на каждом этапе площади строительных фондов на период до 2033 года с разделением объектов строительства на многоквартирные дома, жилые дома, общественные здания.....	87
4 Глава 3 Перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки	89
5 Глава 4 Перспективные балансы производительности водоподготовительных установок и максимального потребления теплоносителя теплоснабжающими установками потребителей, в том числе в аварийных режимах.....	96
5.1 Определение нормативов технологических потерь и затрат теплоносителей.....	96
6 Глава 5 Предложения по строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии	99
6.1 Определение условий организации централизованного теплоснабжения, индивидуального теплоснабжения, а также поквартирного отопления.....	99
6.2 Обоснование предлагаемых для строительства источников тепловой энергии с комбинированной выработкой тепловой и электрической энергии для обеспечения перспективных тепловых нагрузок	104

6.3 Обоснование предлагаемых для реконструкции котельных для выработки электроэнергии в комбинированном цикле на базе существующих и перспективных тепловых нагрузок.....	104
6.4 Обоснование предлагаемых для реконструкции котельных с увеличением зоны их действия путём включения в неё зон действия существующих источников тепловой энергии	105
6.5 Обоснование организации индивидуального теплоснабжения в зонах застройки поселения малоэтажными жилыми зданиями.....	105
6.6 Обоснование организации теплоснабжения в производственных зонах на территории поселения, городского округа	106
6.7 Расчёт радиусов эффективного теплоснабжения (зоны действия источников тепловой энергии) в каждой из систем теплоснабжения, позволяющих определить условия, при которых подключение теплопотребляющих установок к системе теплоснабжения нецелесообразно вследствие увеличения совокупных расходов в указанной системе.....	106
7 Глава 6 Предложения по строительству и реконструкции тепловых сетей и сооружений на них.....	114
7.1 Реконструкция и строительство тепловых сетей, обеспечивающих перераспределение тепловой нагрузки из зон с дефицитом тепловой мощности в зоны с избытком тепловой мощности (использование существующих резервов)	114
7.2 Строительство тепловых сетей для обеспечения перспективных приростов тепловой нагрузки под жилищную, комплексную или производственную застройку во вновь осваиваемых районах поселения	114
7.3 Строительство тепловых сетей, обеспечивающих условия, при наличии которых существует возможность поставок тепловой энергии потребителям от различных источников тепловой энергии при сохранении надёжности теплоснабжения	115

7.4 Строительство или реконструкция тепловых сетей для повышения эффективности функционирования системы теплоснабжения, в том числе за счёт перевода котельных в пиковый режим работы или ликвидации котельных	115
7.5 Строительство тепловых сетей для обеспечения нормативной надёжности теплоснабжения	115
7.6. Реконструкция тепловых сетей с увеличением диаметра трубопроводов для обеспечения перспективных приростов тепловой нагрузки.....	116
7.7 Реконструкция тепловых сетей, подлежащих замене в связи с исчерпанием эксплуатационного ресурса	116
7.8 Строительство и реконструкция насосных станций	118
8 Глава 7 Оценка надёжности теплоснабжения.....	120
10 Глава 9 Обоснование предложения по определению единой теплоснабжающей организации	131
Библиография	136

Введение

Схема теплоснабжения муниципального образования (МО) Заринский сельсовет Бийского района Алтайского края на период до 2033 года разработана на основании технического задания в соответствии с Постановлением Правительства Российской Федерации от 22.02.2012 г. № 154 "О требованиях к схемам теплоснабжения, порядку их разработки и утверждения" и "Методическими рекомендациями по разработке схемы теплоснабжения", утверждёнными совместным приказом Минэнерго и Минрегиона РФ. Базовым годом для разработки схемы теплоснабжения является 2017 г. При разработке схемы теплоснабжения использованы:

– документация по источникам тепловой энергии, данные технологического и коммерческого учёта потребления топлива, отпуска и потребления тепловой энергии, теплоносителя, конструктивные данные по сетям, эксплуатационная документация, документы по финансовой и хозяйственной деятельности, статистическая отчётность.

В работе используются следующие понятия и определения:

"Схема теплоснабжения" – документ, содержащий предпроектные материалы по обоснованию эффективного и безопасного функционирования системы теплоснабжения, её развития с учётом правового регулирования в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности;

"Система теплоснабжения" – совокупность взаимосвязанных источников теплоты, тепловых сетей и систем теплопотребления;

"Расчётный элемент территориального деления" – территория поселения, городского округа или её часть, принятая для целей разработки схемы теплоснабжения в неизменяемых границах на весь срок действия схемы теплоснабжения;

"Единая теплоснабжающая организация" в системе теплоснабжения – теплоснабжающая организация, которая определяется в схеме теплоснабжения органом местного самоуправления на основании критериев и в порядке,

которые установлены правилами организации теплоснабжения, утверждёнными Правительством Российской Федерации;

"Тепловая энергия" – энергетический ресурс, при потреблении которого изменяются термодинамические параметры теплоносителей (температура, давление);

"Качество теплоснабжения" – совокупность установленных нормативными правовыми актами Российской Федерации и (или) договором теплоснабжения характеристик теплоснабжения, в том числе термодинамических параметров теплоносителя;

"Источник тепловой энергии (теплоты)" – устройство, предназначенное для производства тепловой энергии;

"Теплопотребляющая установка" – устройство, предназначенное для использования тепловой энергии, теплоносителя для нужд потребителя 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;

"Котёл водогрейный" – устройство, в топке которого сжигается топливо, а теплота сгорания используется для нагрева воды, находящейся под давлением выше атмосферного и используемой в качестве теплоносителя вне этого устройства;

"Котёл паровой" – устройство, в топке которого сжигается топливо, а теплота сгорания используется для производства водяного пара с давлением выше атмосферного, используемого вне этого устройства;

"Индивидуальный тепловой пункт" – тепловой пункт, предназначенный для присоединения систем теплопотребления одного здания или его части;

"Центральный тепловой пункт" – тепловой пункт, предназначенный для присоединения систем теплопотребления двух и более зданий;

"Котельная" – комплекс технологически связанных тепловых энергоустановок, расположенных в обособленных производственных зданиях, встроенных, пристроенных или надстроенных помещениях с котлами, водонагревателями (в т.ч. установками нетрадиционного способа получения тепловой энергии) и котельно-вспомогательным оборудованием, предназначенный для выработки теплоты;

"Зона действия системы теплоснабжения" – территория поселения, городского округа или её часть, границы которой устанавливаются по наиболее удалённым точкам подключения потребителей к тепловым сетям, входящим в систему теплоснабжения;

"Зона действия источника тепловой энергии" – территория поселения, городского округа или её часть, границы которой устанавливаются закрытыми секционирующими задвижками тепловой сети системы теплоснабжения;

"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;

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

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

"Мощность источника тепловой энергии нетто" – величина, равная располагаемой мощности источника тепловой энергии за вычетом тепловой нагрузки на собственные и хозяйственные нужды;

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

"Топливо-энергетический баланс" – документ, содержащий взаимосвязанные показатели количественного соответствия поставок энергетических ресурсов на территорию муниципального образования и их потребления, устанавливающий распределение энергетических ресурсов между системами теплоснабжения, потребителями, группами потребителей и позволяющий определить эффективность использования энергетических ресурсов;

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

"Теплосетевые объекты" – объекты, входящие в состав тепловой сети и обеспечивающие передачу тепловой энергии от источника тепловой энергии до теплopotребляющих установок потребителей тепловой энергии;

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

"Элемент территориального деления" – территория поселения, городского округа или её часть, установленная по границам административно-территориальных единиц;

"Показатель энергоэффективности" – абсолютная или удельная величина потребления или потери энергоресурсов, установленная государственными стандартами и (или) иными нормативными техническими документами;

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

"Режим потребления тепловой энергии" – процесс потребления тепловой энергии, теплоносителя с соблюдением потребителем тепловой энергии обязательных характеристик этого процесса в соответствии с нормативными правовыми актами, в том числе техническими регламентами, и условиями договора теплоснабжения;

"Базовый" режим работы источника тепловой энергии" – режим работы источника тепловой энергии, который характеризуется стабильностью функционирования основного оборудования (котлов, турбин) и используется для обеспечения постоянного уровня **потребления тепловой энергии**,

теплоносителя потребителями при максимальной энергетической эффективности функционирования такого источника;

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

"Надёжность теплоснабжения" – характеристика состояния системы теплоснабжения, при котором обеспечиваются качество и безопасность теплоснабжения;

"Живучесть" – способность источников тепловой энергии, тепловых сетей и системы теплоснабжения в целом сохранять свою работоспособность в аварийных ситуациях, а также после длительных (более пятидесяти четырёх часов) остановок;

"Инвестиционная программа" организации, осуществляющей регулируемые виды деятельности в сфере теплоснабжения, – программа финансирования мероприятий организации, осуществляющей регулируемые виды деятельности в сфере теплоснабжения, по строительству, капитальному ремонту, реконструкции и (или) модернизации источников тепловой энергии и (или) тепловых сетей в целях развития, повышения надёжности и энергетической эффективности системы теплоснабжения, подключения теплопотребляющих установок потребителей тепловой энергии к системе теплоснабжения.

1 Общая часть

Заринский сельсовет – муниципальное образование (сельское поселение) в Бийском районе Алтайского края. Административный центр сельсовета, посёлок Заря, расположен в 10,0 км к северо-западу от районного центра – города Бийск и в 169,00 км к юго-востоку от краевого центра – города Барнаул. В состав сельского поселения входят следующие три населённых пункта: посёлок Заря, посёлок Студенческий, село Старая Чемровка. Территория Заринского сельсовета занимает 108,23 км².

Заринский сельсовет расположен на территории Алтайского края в северо-западной части Бийского района и граничит с Целинным районом на северо-востоке, на севере, северо-западе, западе и юго-западе – Зональным районом, городом Бийск – на юго-западе и юге, на юге и юго-востоке – Малоугренивским сельсоветом, Первомайским сельсоветом на юго-востоке, востоке и северо-востоке.

Земли МО Заринский сельсовет имеют единую административную, социальную систему обслуживания, транспортную и инженерную инфраструктуру, а также единую градостроительную структуру.

Бийский район расположен в юго-восточной части Алтайского края. Граничит с Целинным районом на севере и северо-западе, на северо-западе, западе и юго-западе – Зональным районом, городом Бийск – на западе и юго-западе, на юго-западе – Смоленским районом, Советским районом – на юге, на юге и юго-востоке – Красногорским районом, Солтонским районом – на востоке. Район включает в себя 37 населённых пунктов в составе 15 сельских поселений и имеет общую площадь 2173,00 км².

Таблица 1.1 – Основные технико-экономические показатели Заринского сельсовета

Наименование показателя	Единица измерения	Современное состояние	Расчетный срок
1 ТЕРРИТОРИЯ			
Общая площадь территории в границах поселения	тыс.м ²	108,23	108,23
2 НАСЕЛЕНИЕ			
Общая численность населения	чел.	1536	1563
3 ЖИЛИЩНЫЙ ФОНД			
Жилищный фонд всего, в т.ч.:	тыс.м ²	43,300	42,890
- убыль жилищного фонда	тыс.м ²	–	0,180
- существующий сохраняемый жилищный фонд (реконструируемый)	тыс.м ²	42,500	42,440
- средняя обеспеченность населения общей площадью квартир	м ² /чел.	23,8	22,6
- новое жилищное строительство	тыс.м ²	–	0,450
4 ИНЖЕНЕРНАЯ ИНФРАСТРУКТУРА			
Расчетная температура наружного воздуха для проектирования отопления и вентиляции	°С	–35	–35
Средняя температура отопительного периода	°С	–7,60	–7,60
ГСОП (градусо-сутки отопительного периода)	°С · сут.	5879	5879

Бийский район, расположенный в юго-восточной части Алтайского края, характерен тёплым, умеренно-засушливым климатом с проявлением континентального характера.

Температурный режим характеризуется большой амплитудой колебания температур в течение года.

Среднегодовая температура воздуха +2,2°С. Средняя температура января –16,6°С, июля +19,8°С. Абсолютный минимум температуры составляет –52°С, абсолютный максимум +39°С.

Отопительный период составляет 213 дней (принят согласно СНиП 23-01-99* (СП 131.13330.2012 «Строительная климатология» Актуализированная версия) по г. Бийск).

Преобладающее направление ветров — западное, юго-западное.

В среднем в год выпадает около 544 мм осадков.

2 Глава 1 Существующее положение в сфере производства, передачи и потребления тепловой энергии для целей теплоснабжения

Разработка "Существующее положение в сфере производства, передачи и потребления тепловой энергии для целей теплоснабжения" обосновывающих материалов к схеме теплоснабжения выполнено в соответствии с пунктом 19 "Требований к схемам теплоснабжения, порядку их разработки и утверждения". Основной целью разработки главы 1 обосновывающих материалов в схеме теплоснабжения является определение базовых (на момент разработки схемы теплоснабжения) значений целевых показателей эффективности систем теплоснабжения поселения.

2.1 Функциональная структура теплоснабжения

В настоящее время на территории МО Заринский сельсовет Бийского района Алтайского края осуществляется централизованное теплоснабжение.

Центральное теплоснабжение объектов МО Заринский сельсовет Бийского района Алтайского края осуществляется от сетей теплоснабжающего предприятия МУП «Энергетик» (теплоснабжающее предприятие ООО «Заринское ЖКХ»). В управлении предприятия на основании договора аренды муниципального имущества на территории МО находятся две котельные, которые обслуживают объекты общественного и коммерческого назначения (административные здания, офисы различных организаций; общественные организации; банки и отделения банков; адвокатские конторы, юридические консультации, нотариальные конторы; отделения и пункты полиции; отделения связи, почтовые отделения; гостиницы, мотели, центры обслуживания туристов; магазины, торговые комплексы, киоски; фирмы по предоставлению услуг сотовой связи, агентства по предоставлению сервисных услуг; культовые

сооружения), социального и коммунально-бытового назначения (дошкольные общеобразовательные сооружения, начальные и средние общеобразовательные учреждения; дворцы творчества; библиотеки; дома культуры, клубы; спортивные залы; амбулаторно-поликлинические отделения, лечебно-профилактические отделения, больницы, аптеки, фельдшерско-акушерские пункты и т. п.), многоквартирный одноэтажный и многоэтажный жилой фонд. Основная часть многоквартирного одноэтажного жилого фонда и индивидуальной усадебной жилой застройки снабжается теплом от автономных индивидуальных источников тепловой энергии (печи, камины, котлы на газообразном и твёрдом видах топлива).

Система централизованного горячего водоснабжения на территории МО отсутствует.

На территории Заринского сельсовета как производство, так и передачу тепловой энергии осуществляет единственная эксплуатирующая организация – МУП «Энергетик», расчёты баланса и других показателей для которой выполнены согласно данным теплоснабжающего предприятия ООО «Заринское ЖКХ», оказывающей услуги централизованного теплоснабжения в период начиная с 19 июля 2012 года по май 2018 года.

С потребителем расчёт ведётся по расчётным значениям теплопотребления либо по приборам учёта, установленным у потребителей.

Отношения между снабжающими и потребляющими организациями – договорные.

Схему расположения существующих источников тепловой энергии и зоны их действия не представляется возможным отобразить по причине отсутствия необходимых данных.

2.1.1 Описание эксплуатационных зон действия теплоснабжающих и теплосетевых организаций

Зона действия МУП «Энергетик» охватывает территорию посёлка Заря и села Старая Чемровка Заринского сельсовета Бийского района Алтайского края. На территории МО централизованное теплоснабжение осуществляется от двух локальных котельных, работающих на угле.

Потребителями тепла являются объекты общественного и коммерческого назначения, социального и коммунально-бытового назначения (иначе объекты общественно-делового назначения (ОДН)), многоквартирный одноэтажный и многоэтажный жилой фонд. Основная часть многоквартирного одноэтажного жилого фонда и индивидуальной усадебной жилой застройки снабжается теплом от автономных индивидуальных источников тепла (печи, камины, котлы на газообразном и твёрдом видах топлива). Для обеспечения горячего водоснабжения предусмотрена установка бытовых электронагревателей (водонагревателей).

Подача тепла от источников теплоснабжения осуществляется по тепловым сетям, выполненным из стальных труб. Суммарная протяжённость сетей составляет 6332,0 м. Трубопроводы тепловых сетей проложены как бесканальным, так и канальным подземным способами.

Распределение обеспечения централизованным теплоснабжением потребителей МО представлено на рисунке 2.1.1. Как видно из рисунка, основным и единственным теплоснабжающим предприятием на территории Заринского сельсовета Бийского района Алтайского края является МУП «Энергетик».

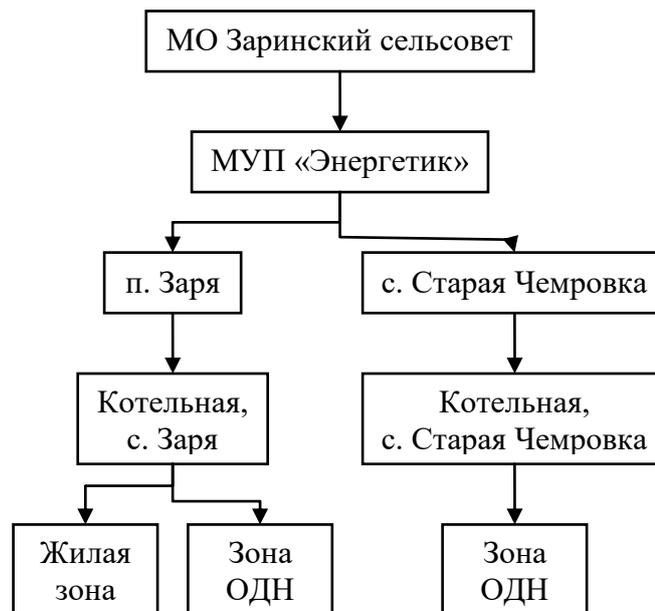


Рисунок 2.1.1 – Схема централизованного теплоснабжения потребителей МО

2.1.2 Зоны действия производственных котельных

Производственные предприятия, имеющие отопительные, производственные и производственно-отопительные котельные, на территории Заринского сельсовета Бийского района Алтайского края согласно материалам по обоснованию генерального плана муниципального образования Заринский сельсовет Бийского района Алтайского края отсутствуют. Таким образом, отопительные, производственные и производственно-отопительные источники, тепловые сети этих источников на территории МО отсутствуют.

2.1.3 Зоны действия индивидуального теплоснабжения

Зоны действия индивидуального теплоснабжения в МО сформированы согласно исторически сложившимся на территории села микрорайонам усадебной застройки. Данные строения, как правило, не присоединены к системе централизованного теплоснабжения и снабжаются теплом посредством автономных индивидуальных отопительных и водонагревательных систем,

работающих на твёрдом топливе, сжиженном газе и электричестве (котлов, каминов либо посредством печного отопления). Количество зон индивидуального теплоснабжения, расположенных на территории сельсовета, равно количеству строений с индивидуальным теплоснабжением.

По причине отсутствия необходимых данных (карты-схемы поселения, данных по расположению объектов социальной сферы, административно-общественных зданий, а также объектов жилого фонда, имеющих автономные индивидуальные отопительные установки) текущий раздел не может быть разработан. Разработка раздела необходима и возможна при очередной актуализации схемы теплоснабжения.

2.1.4 Карта-схема поселения с делением на зоны действия

По причине отсутствия необходимых данных (карты-схемы поселения, данных по расположению источников теплоснабжения с адресной привязкой, а также всех потребителей) текущий раздел не может быть разработан, так как согласно методическим рекомендациям по разработке схем теплоснабжения, утверждённым совместным приказом Минэнерго России и Минрегиона России от 29 декабря 2012 года № 565/667, зоны действия источников тепловой энергии выделяются на карте поселения контурами, внутри которых расположены все объекты потребления тепловой энергии. Разработка раздела необходима и возможна при очередной актуализации схемы теплоснабжения.

2.2 Источники тепловой энергии

2.2.1 Структура основного оборудования источников тепловой энергии.

Параметры установленной тепловой мощности теплофикационного оборудования

Описание источников тепловой энергии основано на данных, переданных разработчику схемы теплоснабжения по запросам заказчика схемы теплоснабжения в адрес теплоснабжающей организации МУП «Энергетик», действующей на территории Заринского сельсовета Бийского района Алтайского края.

Согласно данным заказчика схемы теплоснабжения МУП «Энергетик» на территории посёлка Заря эксплуатирует одну котельную, расположенную по адресу ул. Юбилейная, 4а, на территории села Старая Чемровка – котельную, расположенную по адресу ул. Советская, 66б, с наружными тепловыми сетями. Котельные являются единственными источниками централизованного теплоснабжения на территории МО. Данные о составе и технических характеристиках оборудования индивидуального теплоснабжения не предоставлены.

На котельной, п. Заря, ул. Юбилейная, 4а МУП «Энергетик» установлены четыре водогрейных котлоагрегата кустарного производства марки Н-23 с общей установленной тепловой мощностью $1,2 \text{ Гкал/час}$, на котельной, с. Старая Чемровка, ул. Советская, 66б – один водогрейный котлоагрегат кустарного производства также марки Н-23 с общей установленной тепловой мощностью $0,3 \text{ Гкал/час}$. Рабочая температура теплоносителя на отопление $75/50 \text{ }^\circ\text{C}$.

На источники тепловой энергии исходная вода поступает из хозяйственно-питьевого водопровода. Подготовка исходной и подпиточной воды не производится.

Регулирование температуры сетевой воды, поступающей в теплосеть, производится изменением расхода топлива в зависимости от температуры наружного воздуха.

Котельные функционируют только в отопительный период. Система централизованного горячего водоснабжения на территории населённых пунктов отсутствует.

Принципиальные тепловые схемы котельных МУП «Энергетик», расположенных на территории МО Заринский сельсовет Бийского района Алтайского края, отсутствуют.

Распределение тепловой нагрузки по котельным представлено на рисунке 2.2.1.

Таблица 2.2.1.1 – Основные характеристики котельных теплоснабжающих организаций МО Заринский сельсовет Бийского района Алтайского края

Марка котлов	Производительность котлов по паспортным данным, $G_{\text{квт}}/\text{час}$	Год ввода котлов в эксплуатацию	Год последнего капитального ремонта	КПД котлов по паспортным данным, %	КПД котлов по РНИ, %	Год проведения РНИ	Основное топливо
Котельная, п. Заря							
Н-23	0,3	1968	–	–	–	–	Уголь каменный
Н-23	0,3	1968	–	–	–	–	
Н-23	0,3	1968	–	–	–	–	
Н-23	0,3	1968	–	–	–	–	
Котельная, с. Старая Чемровка							
Н-23	0,3	1987	–	–	–	–	Уголь каменный

где РНИ – режимно-наладочные испытания.

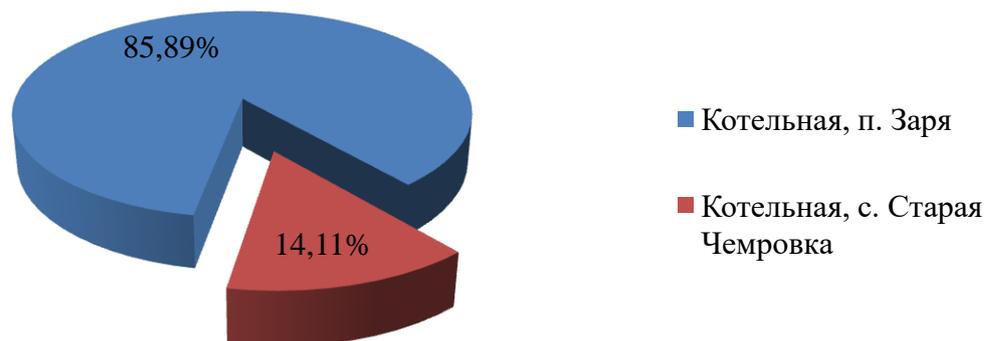


Рисунок 2.2.1 – Распределение тепловой нагрузки по источникам теплоснабжения

Таблица 2.2.1.2 – Установленные, располагаемые мощности и присоединённые нагрузки котельных

Наименование источника тепловой энергии	УТМ, Гкал/час	РТМ, Гкал/час	Присоединенная тепловая нагрузка, Гкал/час			
			Всего	Отопл.	Вент.	ГВС
Котельная, п. Заря	1,2	1,2	1,3067	1,3067	–	–
Котельная, с. Старая Чемровка	0,3	0,3	0,1957	0,1957	–	–
Итого	1,5	1,5	1,5024	1,5024	–	–

где ГВС – горячее водоснабжение;

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

РТМ – располагаемая мощность источника тепловой энергии – величина, равная установленной мощности источника тепловой энергии за вычетом объёмов мощности, не реализуемой по техническим причинам, в том числе по причине снижения тепловой мощности оборудования в результате эксплуатации на продлённом техническом ресурсе.

Так как не определён остаточный ресурс при освидетельствовании оборудования (в теплоснабжающей организации не проведены работы по определению технического состояния систем теплоснабжения –

освидетельствование не проводилось), располагаемая мощность источников тепловой энергии принята равной установленной мощности.

2.2.2 Ограничения тепловой мощности и параметры располагаемой тепловой мощности

При определении значений тепловой мощности источников тепловой энергии в базовом периоде должны быть учтены все существующие ограничения на установленную мощность.

В таблицах, представленных ниже, приведены установленная и располагаемая мощности котлов на котельных МУП «Энергетик».

Таблица 2.2.2.1 – Установленная и располагаемая мощность котлов на котельной, п. Заря

Марка котла	Теплоноситель	Установленная тепловая мощность котла по паспорту, Гкал/час	Располагаемая мощность котла, Гкал/час	Год ввода котла в эксплуатацию	Год последнего капитального ремонта	КПД котла по результатам РНИ, %	Год проведения РНИ
Н-23	вода	0,3	0,3	1968	–	–	–
Н-23	вода	0,3	0,3	1968	–	–	–
Н-23	вода	0,3	0,3	1968	–	–	–
Н-23	вода	0,3	0,3	1968	–	–	–
Итого по котельной		1,2	1,2	–			

Таблица 2.2.2.2 – Установленная и располагаемая мощность котлов на котельной, с. Старая Чемровка

Марка котла	Теплоноситель	Установленная тепловая мощность котла по паспорту, Гкал/час	Располагаемая мощность котла, Гкал/час	Год ввода котла в эксплуатацию	Год последнего капитального ремонта	КПД котла по результатам РНИ, %	Год проведения РНИ
Н-23	вода	0,3	0,3	1987	–	–	–
Итого по котельной		0,3	0,3	–			

Для определения ограничений тепловой мощности котельного оборудования необходимо провести режимно-наладочные испытания по программе, предусматривающей также и выявление причин и величин ограничений. Результаты испытаний возможно и необходимо использовать при техническом освидетельствовании основного оборудования котельных с определением остаточного ресурса и мер по его продлению.

Согласно предоставленным данным режимно-наладочные испытания на котельных МУП «Энергетик» на территории Заринского сельсовета Бийского района Алтайского края не проводились, откуда следует, что располагаемая тепловая мощность принята равной установленной. Таким образом, ограничений тепловой мощности на котельных ТСО не выявлено, но при этом средневзвешенный коэффициент полезного действия согласно справочным данным, равный 67,00%, ниже целевого значения (83,00%). Откуда для повышения КПД котлов до целевого показателя необходимо выполнить мероприятия, разрабатываемые по результатам РНИ и технического освидетельствования.

Оценка технического состояния котлов при помощи наружного и внутреннего осмотра должна производиться не реже одного раза в четыре года.

Измерения геометрических размеров и гидравлические испытания должны проводиться не реже одного раза в восемь лет.

Данные нормы установлены в соответствии с требованиями Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением» (Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору, Приказ № 116 от 25.03.2014).

2.2.3 Срок ввода в эксплуатацию теплофикационного оборудования, год последнего освидетельствования при допуске к эксплуатации после ремонтов, год продления ресурса и мероприятия по продлению ресурса

Как видно из рисунка 2.2.3, ввод тепловых мощностей приходится на два периода: 1968 гг., в течение которого было введено 80,00%, а в период 1987 г. – 20,00% всей располагаемой мощности.

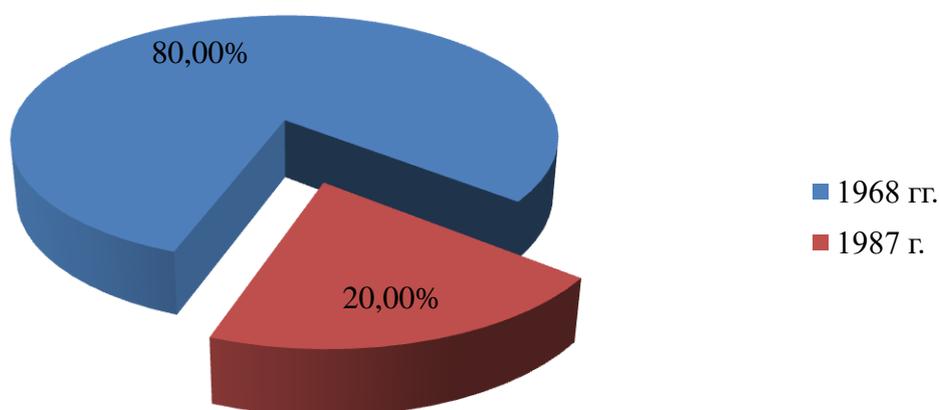


Рисунок 2.2.3 – Ввод тепловых мощностей котельных МУП «Энергетик»

В соответствии с Правилами технической эксплуатации тепловых энергоустановок (п. 2.6 Технический контроль за состоянием тепловых энергоустановок) в 2019 году необходимо провести техническое освидетельствование основного оборудования котельных с определением остаточного ресурса и мер, необходимых для обеспечения расчётного ресурса или продления сроков его службы.

В таблицах, приведённых ниже, представлены сроки эксплуатации и информация о проведённых капитальных ремонтах котельных агрегатов.

Таблица 2.2.3.1 – Средневзвешенный срок службы котлоагрегатов котельной, п. Заря

Марка котлоагрегата	Год ввода	Год проведения последнего капитального ремонта	Год освид.	Год продл. ресурса	Срок эксплуатации
Н-23	1968	–	–	–	50
Н-23	1968	–	–	–	50
Н-23	1968	–	–	–	50
Н-23	1968	–	–	–	50
Средневзвешенный срок службы, лет					50,0

Таблица 2.2.3.2 – Средневзвешенный срок службы котлоагрегатов котельной, с. Старая Чемровка

Марка котлоагрегата	Год ввода	Год проведения последнего капитального ремонта	Год освид.	Год продл. ресурса	Срок эксплуатации
Н-23	1987	–	–	–	31
Средневзвешенный срок службы, лет					31,0

2.2.4 Способ регулирования отпуска тепловой энергии от источников тепловой энергии с обоснованием выбора графика изменения температур теплоносителя

Регулирование отпуска тепловой энергии потребителям осуществляется централизованно непосредственно на котельных. Метод регулирования качественный. Схема присоединения систем отопления всех потребителей зависимая. Утверждённый температурный график отпуска тепла в тепловую сеть из котельных 75/50 °С.

2.2.5 Схемы выдачи тепловой мощности котельных

Отпуск тепла осуществляется следующим образом: обратная сетевая вода от потребителей поступает в котельную, сетевыми насосами подаётся в котлы,

где подогревается и подаётся потребителю, то есть в наличии имеется один контур теплоносителя, который циркулирует по схеме: котёл – тепловые сети – системы теплоснабжения абонентов. Восполнение утечек системы теплоснабжения от котельной, п. Заря производится за счёт подготовленной подпиточной воды установкой АСДР Комплексон-6, утечек системы теплоснабжения от котельной, с. Старая Чемровка – воды из водопроводной сети без обработки.

2.2.6 Среднегодовая загрузка оборудования

В таблице 2.2.6 представлены средние за год значения числа часов работы котельных МУП «Энергетик».

Согласно таблице 2.2.6 среднегодовая загрузка основного топливоиспользующего оборудования котельных МУП «Энергетик» составляет 48,12%. В перспективе развития системы теплоснабжения от котельных ЭСО располагаемой тепловой мощности оборудования будет достаточно для покрытия договорных и перспективных нагрузок.

Таблица 2.2.6 – Среднегодовая загрузка оборудования

Наименование источника тепловой энергии	УТМ, Гкал/час	Выработка тепловой энергии котлами, Гкал	Число часов работы котельной, ч	Коэффициент использования тепловой мощности
Котельная, п. Заря	1,2	3087,210	5112	50,33
Котельная, с. Старая Чемровка	0,3	602,610	5112	39,29
Итого	1,5	3689,820	5112	48,12

2.2.7 Способы учёта тепла, отпущенного в тепловые сети

Основным способом учёта тепла, отпущенного в тепловые сети, является расчётный способ по фактическому расходу топлива и его характеристике.

Узлы (приборы) учёта тепловой энергии согласно данным на выводах из котельных отсутствуют (не установлены), поэтому нет возможности корректно определить потери в тепловых сетях, а также провести эффективную наладку и регулировку отпуска тепла по сетям.

2.2.8 Статистика отказов и восстановлений оборудования источников тепловой энергии

Аварии на источниках тепловой энергии МУП «Энергетик» в 2013 – 2017 годах, приведшие к человеческим жертвам, отсутствуют. Отказы оборудования источников тепловой энергии в 2013 – 2017 годах, приведшие к длительному прекращению отпуска тепла внешним потребителям, также отсутствуют.

2.2.9 Объём потребления тепловой мощности на собственные и хозяйственные нужды

Таблица 2.2.9 – Потребляемая тепловая мощность нетто на собственные и хозяйственные нужды

Величина	2013	2014	2015	2016	2017
Котельная, п. Заря					
Установленная тепловая мощность, <i>Гкал/час</i>	1,2000	1,2000	1,2000	1,2000	1,2000
Собственные нужды, <i>Гкал/час</i>	0,0523	0,0523	0,0523	0,0523	0,0523
Хозяйственные нужды (ГВС и отопление собственных зданий)	–	–	–	–	–
Тепловая мощность нетто, <i>Гкал/час</i>	1,1477	1,1477	1,1477	1,1477	1,1477
Котельная, с. Старая Чемровка					
Установленная тепловая мощность, <i>Гкал/час</i>	0,3000	0,3000	0,3000	0,3000	0,3000
Собственные нужды, <i>Гкал/час</i>	0,0049	0,0049	0,0049	0,0049	0,0049
Хозяйственные нужды (ГВС и отопление собственных зданий)	–	–	–	–	–
Тепловая мощность нетто, <i>Гкал/час</i>	0,2951	0,2951	0,2951	0,2951	0,2951

2.2.10 Предписания надзорных органов по запрещению дальнейшей эксплуатации источников тепловой энергии

В 2013 – 2017 годах предписаний надзорных органов по запрещению дальнейшей эксплуатации оборудования источников тепловой энергии не выдавалось.

2.2.11 Оценка топливной экономичности работы котельной

Для оценки топливной экономичности работы котельных были получены следующие данные: средневзвешенное значение КПД брутто котельных, расчётное значение КПД котельных за вычетом собственных нужд.

Таблица 2.2.11.1 – Потребление топлива и отпуск тепловой энергии

Котельная, п. Заря									
Год	2015			2016			2017		
	Факт. величина	Расч. величина	Утв. величина	Факт. величина	Расч. величина	Утв. величина	Факт. величина	Расч. величина	Утв. величина
Каменный уголь, <i>т</i>	1193,483	960,162	960,162	960,162	960,162	960,162	1112,412	960,162	960,162
Выработано тепловой энергии, <i>Гкал/год</i>	3312,200	3105,000	3105,000	3105,000	3105,000	3105,000	3087,210	3105,000	3105,000
Собственные нужды, <i>Гкал/год</i>	135,200	135,200	135,200	135,200	135,200	135,200	135,200	135,200	135,200
Хозяйственные нужды, <i>Гкал/год</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Отпущено тепловой энергии, <i>Гкал/год</i>	3177,000	2969,800	2969,800	2969,800	2969,800	2969,800	2952,010	2969,800	2969,800
Петери тепла в сетях, <i>Гкал/год</i>	404,250	404,250	404,250	404,250	404,250	404,250	404,250	404,250	404,250
Реализация тепла итого, Выработано тепловой энергии, <i>Гкал/год</i>	2772,750	2565,550	2565,550	2565,550	2565,550	2565,550	2547,760	2565,550	2565,550
в том числе: жилой фонд	1682,515	1619,841	1619,841	1619,841	1619,841	1619,841	1608,609	1619,841	1619,841
нежилой фонд	1090,235	945,709	945,709	945,709	945,709	945,709	939,151	945,709	945,709
Котельная, с. Старая Чемровка									
Каменный уголь, <i>т</i>	216,520	196,000	196,000	196,000	196,000	196,000	207,439	196,000	196,000
Выработано тепловой энергии, <i>Гкал/год</i>	628,990	616,000	616,000	616,000	616,000	616,000	602,610	616,000	616,000

Собственные нужды, Гкал/год	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000
Хозяйственные нужды, Гкал/год	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Отпущено тепловой энергии, Гкал/год	618,990	606,000	606,000	606,000	606,000	606,000	592,610	606,000	606,000
Потери тепла в сетях, Гкал/год	129,670	129,670	129,670	129,670	129,670	129,670	129,670	129,670	129,670
Реализация тепла итого, Выработано тепловой энергии, Гкал/год	489,320	476,330	476,330	476,330	476,330	476,330	462,940	476,330	476,330
в том числе: жилой фонд	–	–	–	–	–	–	–	–	–
нежилой фонд	489,320	476,330	476,330	476,330	476,330	476,330	462,940	476,330	476,330

На основании указанных выше исходных данных были рассчитаны значения удельных расходов топлива на выработку тепловой энергии (соответствует КПД брутто расчётному), удельных расходов на отпуск тепловой энергии (соответствует КПД нетто расчётному) и фактических удельных расходов топлива на отпуск тепловой энергии (на основании данных о потреблении топлива и отпуске тепловой энергии).

Удельный расход условного топлива (УРУТ) на выработку тепловой энергии, УРУТ на отпуск тепловой энергии, удельные расходы электроэнергии теплоносителя на отпуск тепловой энергии, коэффициент использования установленной тепловой мощности котельных представлены в таблицах 2.2.11.2 – 2.2.11.4.

Коэффициент использования установленной тепловой мощности котельной вычисляется по формуле

$$K_y = N_{выр} / N_{max},$$

где: $N_{выр}$ – тепловая производительность котельной в текущем году
Гкал;

N_{max} – максимально возможная производительность котельной,
Гкал.

Таблица 2.2.11.2 – Целевые показатели котельной, п. Заря

Величина	Единица измерения	2013	2014	2015	2016	2017
Установленная тепловая мощность	<i>Гкал/час</i>	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
Располагаемая тепловая мощность	<i>Гкал/час</i>	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
Потери установленной тепловой мощности	%	–	–	–	–	–
Средневзвешенный срок службы	<i>лет</i>	46,0	47,0	48,0	49,0	50,0
УРУТ на выработку тепловой энергии (утверждённый)	<i>кг_{у.т.}/Гкал</i>	221,1	221,1	221,1	221,1	221,1
УРУТ на выработку тепловой энергии (фактический)	<i>кг_{у.т.}/Гкал</i>	159,4	248,3	257,6	221,1	257,6
Собственные нужды	<i>Гкал/час</i>	0,0523	0,0523	0,0523	0,0523	0,0523
Доля собственных нужд	%	4,36	4,36	4,36	4,36	4,36
УРУТ на отпуск тепловой энергии	<i>кг_{у.т.}/Гкал</i>	231,1	231,1	231,1	231,1	231,1

Удельный расход электроэнергии	$\text{кВт} \cdot \text{ч} / \text{Гкал}$	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д
Удельный расход теплоносителя	$\text{м}^3 / \text{Гкал}$	0,1065	0,1359	0,1605	0,1712	0,1721
Коэффициент использования установленной тепловой мощности	%	81,34	63,75	53,99	50,62	50,33

Таблица 2.2.11.3 – Целевые показатели котельной, с. Старая Чемровка

Величина	Единица измерения	2013	2014	2015	2016	2017
Установленная тепловая мощность	$\text{Гкал} / \text{час}$	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Располагаемая тепловая мощность	$\text{Гкал} / \text{час}$	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Потери установленной тепловой мощности	%	–	–	–	–	–
Средневзвешенный срок службы	<i>лет</i>	27,0	28,0	29,0	30,0	31,0
УРУТ на выработку тепловой энергии (утверждённый)	$\text{кг}_{\text{у.т.}} / \text{Гкал}$	227,5	227,5	227,5	227,5	227,5
УРУТ на выработку тепловой энергии (фактический)	$\text{кг}_{\text{у.т.}} / \text{Гкал}$	470,6	376,4	246,1	227,5	257,6
Собственные нужды	$\text{Гкал} / \text{час}$	0,0049	0,0049	0,0049	0,0049	0,0049
Доля собственных нужд	%	1,63	1,63	1,63	1,63	1,63
УРУТ на отпуск тепловой энергии	$\text{кг}_{\text{у.т.}} / \text{Гкал}$	231,0	231,0	231,0	231,0	231,0
Удельный расход электроэнергии	$\text{кВт} \cdot \text{ч} / \text{Гкал}$	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д
Удельный расход теплоносителя	$\text{м}^3 / \text{Гкал}$	0,5217	0,4056	0,4133	0,4221	0,4314
Коэффициент использования установленной тепловой мощности	%	32,50	41,79	41,01	40,17	39,29

2.3 Тепловые сети, сооружения на них и тепловые пункты

2.3.1 Общие положения

Тепловые сети от котельных обслуживаются МУП «Энергетик». Суммарная протяжённость трубопроводов водяных тепловых сетей в однострубно исполнении составляет 6332,0 м, средний наружный диаметр трубопроводов тепловых сетей составляет 100 мм. Схема тепловых сетей двухтрубная. Местные системы отопления присоединены к тепловым сетям по зависимой схеме без снижения потенциала сетевой воды. Компенсация

температурных удлинений трубопроводов осуществляется за счёт естественных изменений направления трассы, а также применения компенсаторов.

2.3.2 Общая характеристика тепловых сетей

Универсальным показателем, позволяющим сравнивать системы транспортировки теплоносителя, отличающиеся масштабом теплофицируемого района, является *удельная материальная характеристика сети*, равная

$$\mu = \frac{M}{Q_{\text{сумм}}^p} (\text{м}^2 / \text{Гкал} / \text{час}),$$

где: $Q_{\text{сумм}}^p$ – присоединённая тепловая нагрузка, Гкал/ч;

M – материальная характеристика сети, м^2 .

$$M = \sum_{i=1}^{i=n} d_i * l_i (\text{м}^2),$$

где: l_i – длина i -го участка трубопровода тепловой сети, м;

d_i – диаметр i -го участка трубопровода тепловой сети, м.

Этот показатель является одним из индикаторов эффективности централизованного теплоснабжения. Он определяет возможный уровень потерь теплоты при передаче (транспорте) по тепловым сетям и позволяет установить зону эффективного применения централизованного теплоснабжения. Зона высокой эффективности централизованной системы теплоснабжения с тепловыми сетями, выполненными с подвесной теплоизоляцией, определяется не превышением удельной материальной характеристики в зоне действия котельной на уровне $100 \text{ м}^2 / \text{Гкал} / \text{час}$. Зона предельной эффективности ограничена $200 \text{ м}^2 / \text{Гкал} / \text{час}$.

Тепловые сети проложены как бесканальным, так и канальным подземным способами. Диаметр водяных тепловых сетей 25 – 159 мм.

Таблица 2.3.2.1 – Общая характеристика тепловых сетей

Наименование системы теплоснабжения, населённого пункта	Тип теплоносителя, его параметры	Протяжённость трубопроводов тепловых сетей в однетрубном исполнении, м	Средний (по материальной характеристике) наружный диаметр трубопроводов тепловых сетей, м	Материальная характеристика сети, м ²	Присоединённая тепловая нагрузка, Гкал/час	Удельная материальная характеристика сети, м ² /Гкал/час	Объём трубопроводов тепловых сетей, м ³
Котельная, п. Заря	вода 75/50 °С	5332,0	0,089	476,356	1,1909	399,997	32,650
Котельная, с. Старая Чемровка		1000,0	0,159	159,000	0,1957	812,468	17,672
Итого		6332,00	0,100	635,356	1,3866	458,211	50,322

Таблица 2.3.2.2 – Характеристика водяных тепловых сетей от котельных Заринского сельсовета Бийского района Алтайского края

Наименование участка	Наружный диаметр трубопроводов на участке, D _н , м	Длина участка, L, м	Теплоизоляц. материал	Тип прокладки	Год ввода в эксплуатацию (перекладки)	Назначение	Число часов работы	Температурный график работы тепловой сети (с температурой срезки), °С
Котельная, п. Заря								
ТК-1 – ТК-2 (Подающий)	0,159	320,0	мин. вата	канал.	1966	тепл. сети	5112	75/50
ТК-2 – ТК-1 (Обратный)	0,159	320,0	мин. вата	канал.	1966	тепл. сети	5112	75/50
ТК-2 – ТК-3 (Подающий)	0,108	525,0	мин. вата	канал.	1989	тепл. сети	5112	75/50
ТК-3 – ТК-2 (Обратный)	0,108	525,0	мин. вата	канал.	1989	тепл. сети	5112	75/50
ТК-3 – ТК-4 (Подающий)	0,089	956,0	мин. вата	канал.	1972	тепл. сети	5112	75/50
ТК-4 – ТК-3 (Обратный)	0,089	956,0	мин. вата	канал.	1972	тепл. сети	5112	75/50
ТК-4 – ТК-5 (Подающий)	0,057	746,5	мин. вата	канал.	1970	тепл. сети	5112	75/50

ТК-5 – ТК-4 (Обратный)	0,057	746,5	мин. вата	канал.	1970	тепл. сети	5112	75/50
ТК-5 – ТК-6 (Подающий)	0,025	118,5	мин. вата	канал.	1989	тепл. сети	5112	75/50
ТК-6 – ТК-5 (Обратный)	0,025	118,5	мин. вата	канал.	1989	тепл. сети	5112	75/50
Котельная, с. Старая Чемровка								
ТК-1 – ТК-2 (Подающий)	0,159	500,0	мин. вата	бесканал.	1987	тепл. сети	5112	75/50
ТК-2 – ТК-1 (Обратный)	0,159	500,0	мин. вата	бесканал.	1987	тепл. сети	5112	75/50

На рисунке 2.3.2.1 представлены доли протяжённости тепловых сетей различных видов прокладки от общей протяжённости.

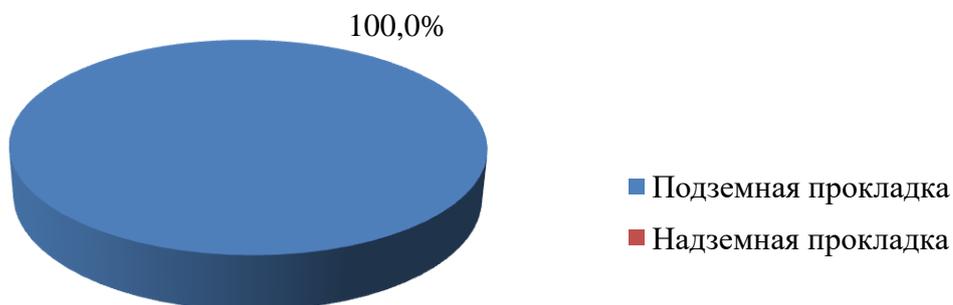


Рисунок 2.3.2.1 – Доли протяжённости участков трубопроводов тепловых сетей от котельных МУП «Энергетик» различных видов прокладки

Как видно из рисунка, все трубопроводы тепловых сетей проложены подземным способом. Доли протяжённости тепловых сетей различных диаметров от общей протяжённости представлены на рисунке 2.3.2.2.

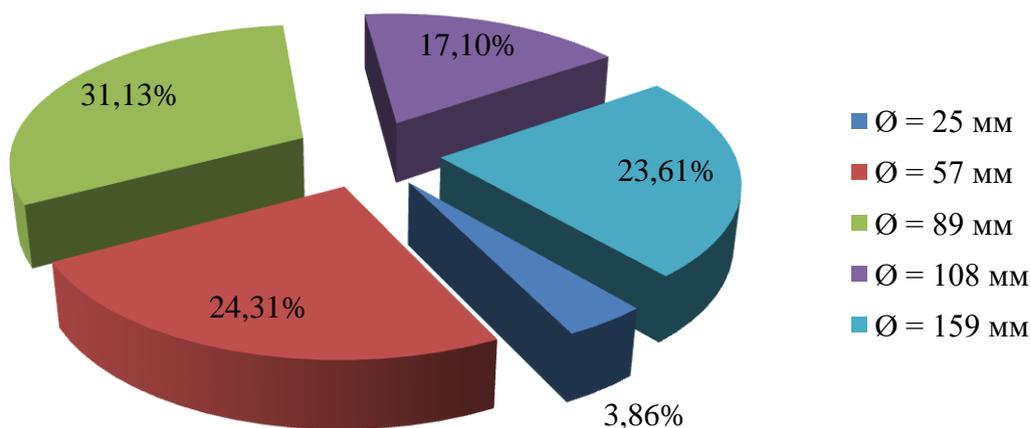


Рисунок 2.3.2.2 – Доли протяжённости участков трубопроводов тепловых сетей котельных МУП «Энергетик» различных диаметров

Как видно из рисунка, основная доля протяжённости приходится на трубопроводы диаметром 89 мм.

2.3.3 Карта-схема тепловых сетей в зонах действия источников тепловой энергии

Карты-схемы тепловых сетей от котельных МУП «Энергетик» на территории Заринского сельсовета с подключёнными потребителями тепловой энергии по запросу разработчика заказчиком схемы теплоснабжения не предоставлены.

2.3.4 Характеристика тепловых камер, павильонов и арматуры

На трубопроводах в каналах установлена необходимая стальная запорная арматура для дренирования сетевой воды, выпуска воздуха из трубопроводов и отключения ответвлений к потребителям тепловой энергии. Тепловые камеры и тепловые колодцы при существующих способах прокладки инженерных сетей отсутствуют.

2.3.5 Графики регулирования отпуска тепла в тепловые сети

В системе централизованного теплоснабжения МО Заринский сельсовет предусмотрено качественное регулирование отпуска тепловой энергии потребителям. Утверждённый температурный график отпуска тепла в тепловые сети – 75/50 °С при расчётной температуре наружного воздуха наиболее холодной пятидневки – 35°С.

Таблица 2.3.5 – График регулирования температуры сетевой воды 95/70 °С

Температура наружного воздуха, °С	Температура теплоносителя в подающем трубопроводе, °С	Температура теплоносителя в обратном трубопроводе, °С
10	33,1	28,6
9	34,2	29,2
8	35,3	29,8
7	36,4	30,5
6	37,4	31,0
5	38,4	31,6
4	39,5	32,2
3	40,5	32,7
2	41,5	33,3
1	42,5	33,8
0	43,5	34,4
-1	44,4	34,9
-2	45,4	35,4
-3	46,4	35,9
-4	47,3	36,4
-5	48,3	36,9
-6	49,2	37,4
-7	50,2	37,9
-8	51,1	38,4
-9	52,1	38,9
-10	53,0	39,4
-11	53,9	39,8
-12	54,8	40,3
-13	55,7	40,7
-14	56,7	41,2
-15	57,6	41,6
-16	58,5	42,1
-17	59,4	42,5
-18	60,3	43,0
-19	61,1	43,4
-20	62,0	43,9
-21	62,9	44,3
-22	63,8	44,7
-23	64,7	45,1
-24	65,6	45,6
-25	66,4	46,0
-26	67,3	46,4
-27	68,2	46,8

-28	69,0	47,2
-29	69,9	47,6
-30	70,7	48,0
-31	71,6	48,4
-32	72,5	48,8
-33	73,3	49,2
-34	74,2	49,6
-35	75,0	50,0

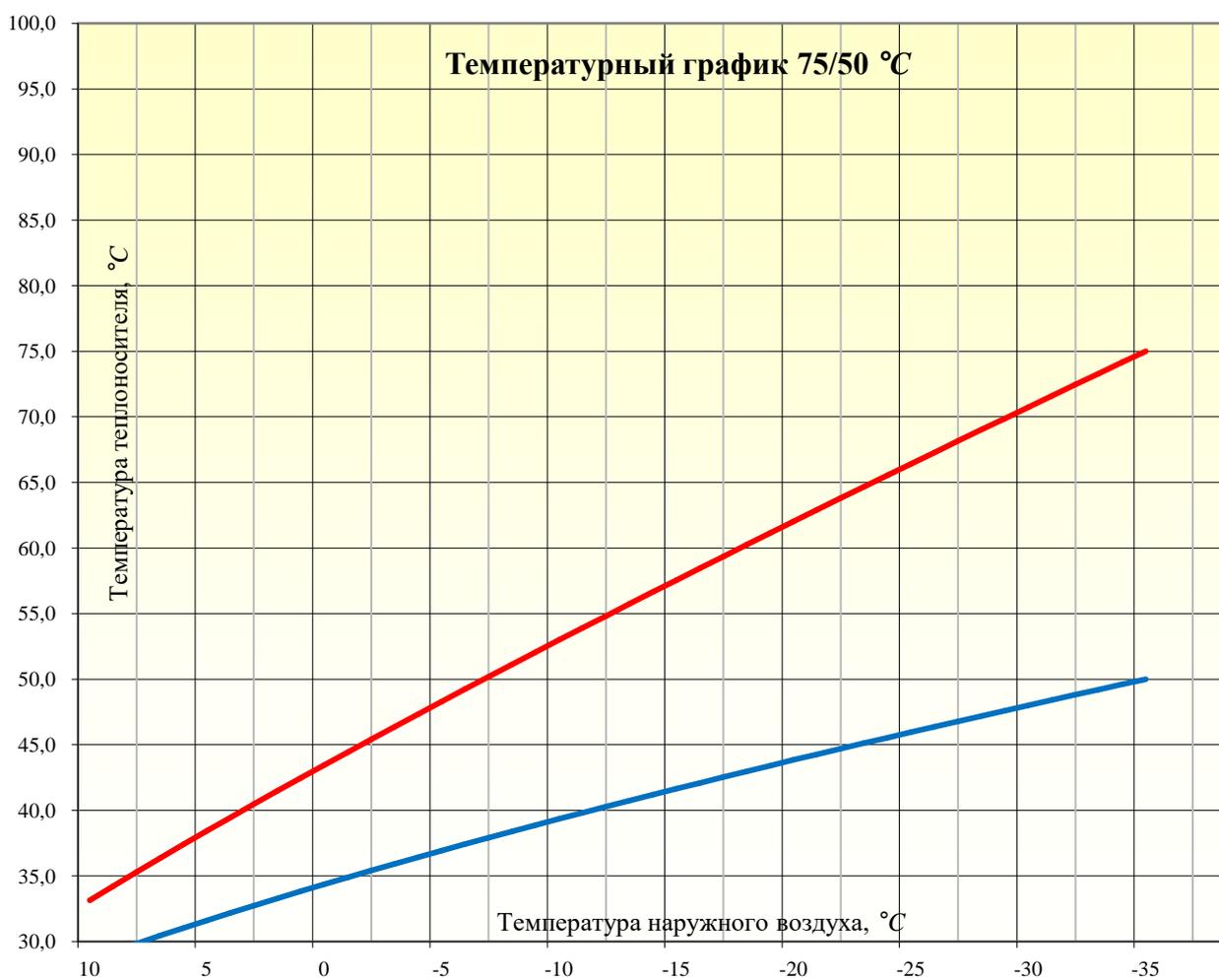


Рисунок 2.3.5 – График регулирования отпуска тепла

2.3.6 Фактические температурные режимы отпуска тепла в тепловые сети и их соответствие утверждённым графикам регулирования отпуска тепла в тепловые сети

Исходные данные по запросу разработчика заказчиком схемы теплоснабжения не предоставлены.

2.3.7 Гидравлические режимы тепловых сетей

Согласно "Правилам технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации" п. 6.2.60 гидравлические режимы водяных тепловых сетей разрабатываются ежегодно для отопительного и летнего периодов. Расчётный гидравлический режим и пьезометрические графики тепловых сетей на существующий температурный график регулирования отпуска тепла в тепловые сети теплоснабжающей организацией не разработаны.

Согласно "Правилам технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации" п. 6.2.32 в организациях, эксплуатирующих тепловые сети, проводятся их испытания на максимальную температуру теплоносителя, на определение тепловых и гидравлических потерь 1 раз в 5 лет.

Испытания тепловых сетей на гидравлические потери проводятся в соответствии с требованиями в целях определения эксплуатационных гидравлических характеристик трубопроводов, состояния их внутренней поверхности и фактической пропускной способности.

Основными гидравлическими характеристиками трубопроводов являются:

- гидравлическое сопротивление трубопровода s , $ч^2/м^5$;
- коэффициент гидравлического трения λ ;
- эквивалентная шероховатость трубопровода $k_э$, $м$;
- потери давления на трение, $Па$;

- потери на местные сопротивления.

Гидравлические расчёты тепловых сетей котельной ЭСО не произведены.

2.3.8 Насосные станции и тепловые пункты

Насосные станции и центральные тепловые пункты в МУП «Энергетик» на территории МО отсутствуют.

2.3.9 Статистика отказов и восстановлений тепловых сетей

В следующих таблицах отображена информация по инцидентам и авариям на тепловых сетях МУП «Энергетик».

Таблица 2.3.9.1 – Аварии на тепловых сетях МУП «Энергетик»

Место повреждения		Дата и время обнаружения повреждения	Количество потребителей, отключённых от теплоснабжения	Общая тепловая нагрузка потребителей, отключённых от теплоснабжения (школы, д/с, больницы)			Дата и время начала устранения повреждения	Дата и время завершения устранения повреждения	Дата и время включения теплоснабжения потребителям	Причина повреждения
номер участка	участок между тепловыми камерами			Отопление	Вентиляция	ГВС				
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	

Таблица 2.3.9.2 – Инциденты на тепловых сетях МУП «Энергетик»

Место повреждения		Дата и время обнаружения повреждения	Количество потребителей, отключённых от ГВС	Общая тепловая нагрузка потребителей, отключённых от теплоснабжения (школы, д/с, больницы) ГВС	Дата и время начала устранения повреждения	Дата и время завершения устранения повреждения	Дата и время включения теплоснабжения потребителям	Причина повреждения
номер участка	участок между тепловыми камерами							
–	–	–	–	–	–	–	–	–

Таблица 2.3.9.3 – Повреждения на тепловых сетях в летний период при гидравлических испытаниях

Место повреждения в период гидравлических испытаний на плотность и прочность		Место повреждения в период повторных испытаний	
номер участка	участок между тепловыми камерами	номер участка	участок между тепловыми камерами
–	–	–	–

Таблица 2.3.9.4 – Данные статистической отчетности по тепловым сетям

Год	Протяженность сетей, нуждающихся в замене, м	Доля сетей, нуждающихся в замене в общем протяжении всех тепловых сетей, %	Заменено сетей, м	Число инцидентов
2015	6332,0	100,00	–	–
2016	6332,0	100,00	–	–
2017	6332,0	100,00	–	–

Техническое состояние трубопроводов тепловых сетей характеризует удельный вес сетей, нуждающихся в замене, в общем протяжении всех тепловых сетей (рисунок 2.3.9.1). Согласно предоставленным данным можно сделать вывод, что к 2016 году исчерпали свой эксплуатационный ресурс 100,00% тепловых сетей. В 2017 году доля таких тепловых сетей к замене осталась на прежнем уровне, откуда следует, что ежегодные работы по замене тепловых сетей на территории МО Заринский сельсовет не проводятся. Таким образом, рекомендуются к замене 6332,0 м тепловых сетей.

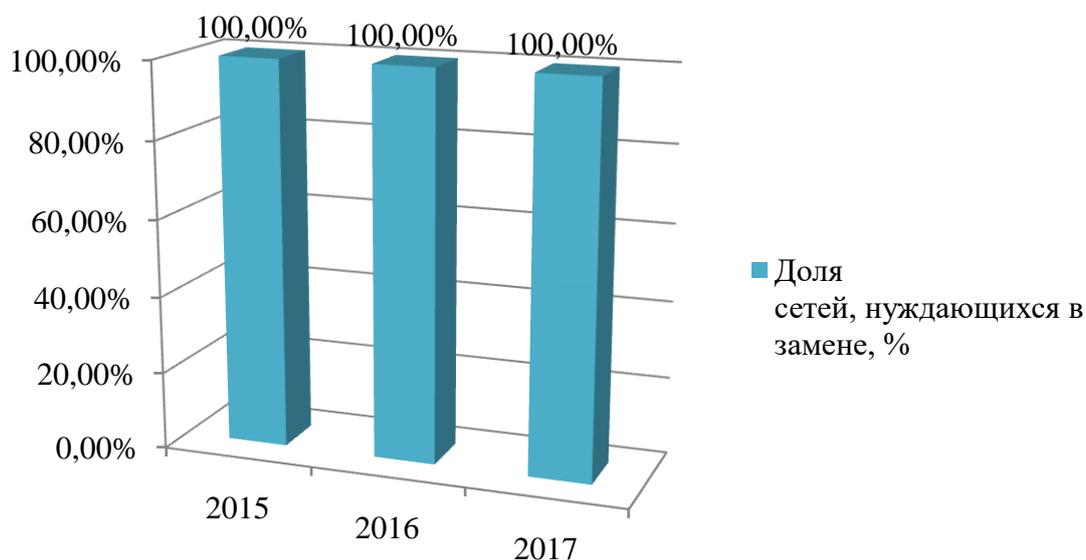


Рисунок 2.3.9.1 – Удельный вес тепловых сетей, нуждающихся в замене

Динамика изменения протяжённости тепловых сетей, нуждающихся в замене, в абсолютном выражении представлена на рисунке 2.3.9.2. К 2017 (базовому) году изменения протяжённости таких сетей не произошло.

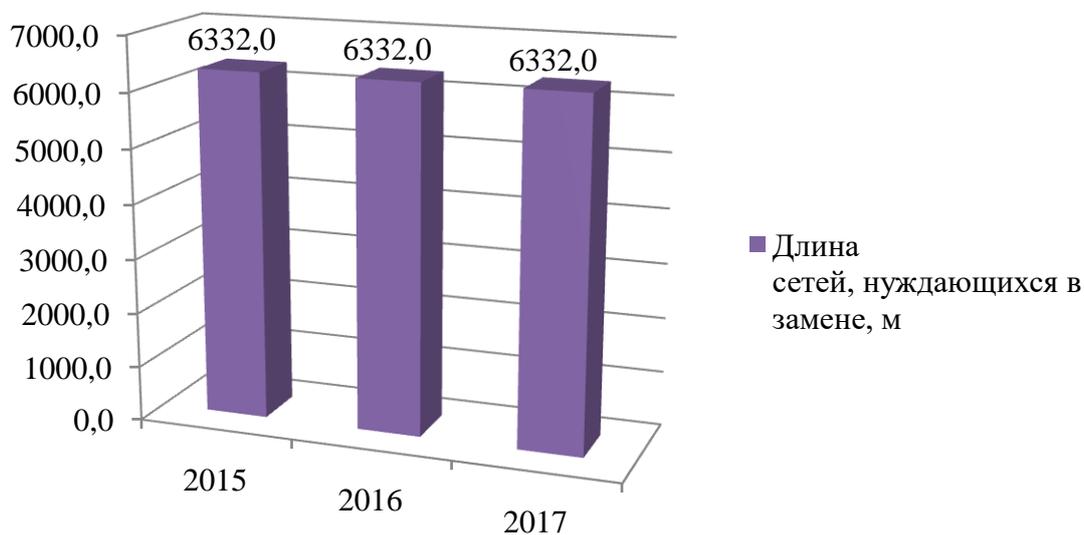


Рисунок 2.3.9.2 – Длина тепловых сетей в двухтрубном исчислении, нуждающихся в замене

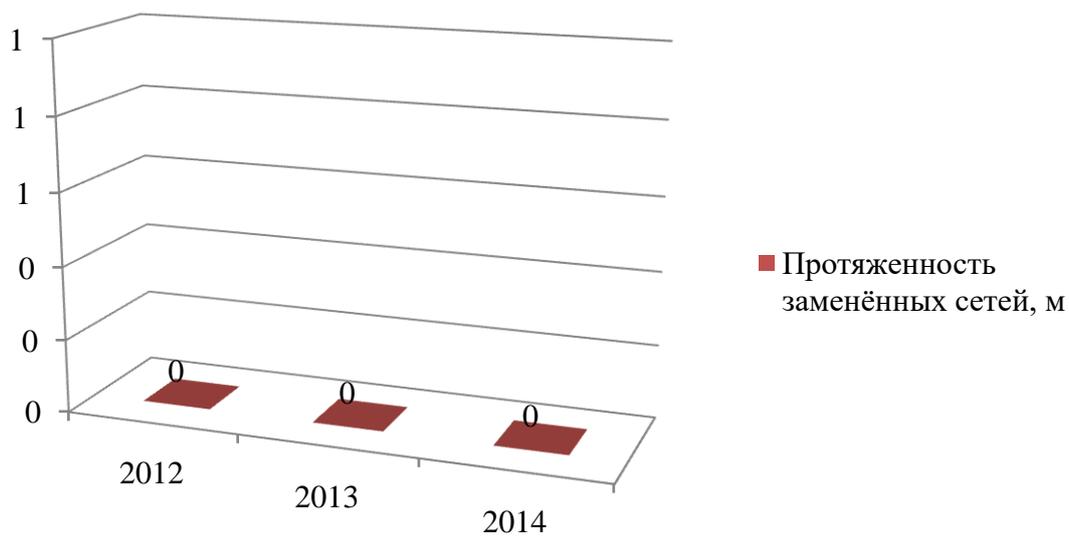


Рисунок 2.3.9.3 – Протяжённость заменённых тепловых сетей

В МО Заринский сельсовет в 2017 году заменены тепловых сетей не проводилось (рисунок 2.3.9.3). Ежегодные работы по замене тепловых сетей в МО не проводятся.

Необходимо уточнить долю износа трубопроводов тепловых сетей после проведения технического освидетельствования тепловых сетей.

2.3.10 Диагностика и ремонты тепловых сетей

Диагностика состояния тепловых сетей проводится с целью своевременного выявления возможных повреждений сетей и заблаговременного проведения ремонтно-восстановительных работ, не допуская повреждения сетей в период отопительного сезона и выполнения неплановых (аварийных) ремонтных работ, требующих отвлечения значительных трудовых и материальных ресурсов.

Планирование ремонтных программ начинается с формирования перечня объектов с указанием физических объёмов (длина, диаметр и т.д.) и характеристик объекта (пропуск тепловой энергии, гидравлические потери и т.д.). Данный перечень формируется на основании заявки начальника теплового хозяйства. Проведение летних ремонтов тепловых сетей планируется на основании гидравлических испытаний на прочность и плотность тепловых сетей.

На тепловых сетях МУП «Энергетик» необходимо проводить следующие виды испытаний:

1. Испытания на плотность и прочность в соответствии с "Правилами устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды", "Правилами технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации", "Типовой инструкцией по технической эксплуатации систем транспорта и распределения тепловой энергии" и местной инструкцией.

Испытания на тепловых сетях МУП «Энергетик» проводятся 1 раз в год – перед началом отопительного сезона в динамическом режиме (то есть при

заполненных системах отопления производится включение двух сетевых насосов, и за счёт повышения давления происходит выявление утечек и порывов).

В теплоснабжающей организации не проведены работы по определению технического состояния систем теплоснабжения в соответствии с Письмом Министерства регионального развития РФ от 26 апреля 2012 г. № 9905-АП/14 "О Методических рекомендациях по определению технического состояния систем теплоснабжения, горячего водоснабжения, холодного водоснабжения и водоотведения путём проведения освидетельствования". Результаты этой работы должны быть учтены при определении надёжности и обоснований необходимости реконструкции и технического перевооружения источников тепловой энергии и тепловых сетей.

2. Испытания на максимальную температуру проводятся в соответствии с "Правилами технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации", "Типовой инструкцией по технической эксплуатации систем транспорта и распределения тепловой энергии" и местной инструкцией. Испытания необходимо проводить не реже одного раза в 5 лет.

Испытания на тепловых сетях МУП «Энергетик» не проводились.

3. Испытания на тепловые потери проводятся в соответствии с "Правилами технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации", "Типовой инструкцией по технической эксплуатации систем транспорта и распределения тепловой энергии" по утверждённому графику. Испытания необходимо проводить не реже одного раза в 5 лет.

Испытания на тепловых сетях МУП «Энергетик» не проводились.

4. Испытания на гидравлические потери (пропускную способность) проводятся в соответствии с "Правилами технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации", "Типовой инструкцией по технической эксплуатации систем транспорта и распределения тепловой энергии" по утверждённому графику.

Испытания на тепловых сетях МУП «Энергетик» не проводились.

2.3.11 Анализ нормативных и фактических потерь тепловой энергии и теплоносителя

Расчёт и обоснование нормативов технологических потерь теплоносителя и тепловой энергии в тепловых сетях МУП «Энергетик» производились согласно Приказу № 325 Минэнерго РФ от 4 октября 2008 года "Порядок расчёта и обоснования нормативов технологических потерь при передаче тепловой энергии".

Нормативы технологических потерь при передаче тепловой энергии определялись расчётным способом организацией, эксплуатирующей тепловые сети для передачи тепловой энергии потребителям по следующим показателям:

- потери и затраты теплоносителей (вода);
- потери тепловой энергии в тепловых сетях теплопередачей через теплоизоляционные конструкции теплопроводов и с потерями и затратами теплоносителей (вода);
- затраты электрической энергии на передачу тепловой энергии.

Фактические годовые потери тепловой энергии через тепловую изоляцию определяются путём суммирования фактических тепловых потерь по участкам тепловых сетей с учётом пересчёта нормативных часовых среднегодовых тепловых потерь на их фактические среднемесячные значения отдельно для участков подземной и надземной прокладки применительно к фактическим среднемесячным условиям работы тепловых сетей:

- фактических среднемесячных температур воды в подающей и обратной линиях тепловой сети, определённых по эксплуатационному температурному графику при фактической среднемесячной температуре наружного воздуха;
- среднегодовой температуры воды в подающей и обратной линиях тепловой сети, определённой как среднеарифметическое из фактических среднемесячных температур в соответствующих линиях за весь год работы сети;

– фактической среднемесячной и среднегодовой температуре наружного воздуха за год.

Нормативы технологических потерь при передаче тепловой энергии, теплоносителя, включаемых в расчёт отпущенных тепловой энергии и теплоносителя приведены в таблице 2.3.11.

Таблица 2.3.11 – Потери тепловой энергии и теплоносителя в сетях

Наименование источника тепловой энергии	Годовые нормативные потери в сетях с утечкой и через изоляцию, Гкал	Годовые фактические потери в сетях с утечкой и через изоляцию, Гкал	Годовые нормативные тепловые потери в сетях с утечкой теплоносителя		Годовые фактические тепловые потери в сетях с утечкой теплоносителя	
			м ³	Гкал	м ³	Гкал
Котельная, п. Заря	404,250	404,250	459,250	18,650	459,250	18,650
Котельная, с. Старая Чемровка	129,670	129,670	224,670	9,120	224,670	9,120
Итого	533,920	533,920	683,920	27,770	683,920	27,770

2.3.12 Предписания надзорных органов по запрещению дальнейшей эксплуатации участков тепловой сети

По состоянию на 2017 год предписания надзорных органов по запрещению дальнейшей эксплуатации участков тепловых сетей МУП «Энергетик» не выдавались.

2.3.13 Описание основных схем присоединения потребителей к тепловым сетям

Присоединение потребителей к тепловым сетям в МУП «Энергетик» осуществляется по зависимой схеме без снижения потенциала воды при переходе из тепловых сетей в местные системы теплоснабжения. Система теплоснабжения МО Заринский сельсовет является закрытой.

2.3.14 Наличие коммерческих приборов учёта тепловой энергии и теплоносителя

Согласно требованию Федерального закона № 261 от 23.11.2009 "Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации" на собственников помещений в многоквартирных домах и собственников жилых домов возложена обязанность по установке приборов учёта энергоресурсов.

В соответствии с Федеральным законом № 261 от 23.11.2009 (в редакции от 18.07.2011 г.) до 1 июля 2012 года собственники помещений в многоквартирных домах обязаны обеспечить установку приборов учёта воды, тепловой энергии, электрической энергии, а природного газа – в срок до 1 января 2015 года.

С 1 января 2012 года вводимые в эксплуатацию и реконструируемые многоквартирные жилые дома должны оснащаться индивидуальными теплосчётчиками в квартирах.

На котельных, осуществляющих выработку тепловой энергии, приборный (технический) учёт не организован. Коммерческий учёт тепловой энергии у потребителей не установлен (организован частично).

В таблице 2.3.14 приведена информация о количестве узлов учёта у потребителей тепловой энергии и горячей воды.

Таблица 2.3.14 – Информация о количестве узлов учёта у потребителей тепловой энергии и горячей воды

Величина	ГВС	Отопление
Жилое	–	11
Нежилое	–	7
Итого	–	18

2.3.15 Анализ работы диспетчерской службы теплоснабжающей организации

Диспетчерская служба в теплоснабжающей организации отсутствует. Функции диспетчера выполняют дежурные операторы котельных.

2.3.16 Уровень автоматизации центральных тепловых пунктов и насосных станций

Насосные станции и центральные тепловые пункты со средствами автоматизации в МУП «Энергетик» на территории МО отсутствуют.

2.3.17 Защита тепловых сетей от превышения давления

Защита тепловых сетей МО Заринский сельсовет от превышения давления не предусмотрена.

2.3.18 Бесхозные тепловые сети

Бесхозных тепловых сетей на территории МО нет.

2.4 Зоны действия источников тепловой энергии

Согласно методическим рекомендациям по разработке схем теплоснабжения, утверждённым совместным приказом Минэнерго России и Минрегиона России от 29 декабря 2012 года № 565/667, зоны действия источников тепловой энергии выделяются на карте поселения контурами, внутри которых расположены все объекты потребления тепловой энергии.

В описание зон действия источников тепловой энергии включается следующая информация:

– размещение источников тепловой энергии с адресной привязкой на карте поселения, городского округа;

– описание зон действия источников тепловой энергии, выделенных на карте поселения, городского округа контурами, внутри которых расположены все объекты потребления тепловой энергии.

Источниками тепловой энергии Заринского сельсовета являются две водогрейные котельные, расположенные на территории села Заря по адресу ул. Юбилейная, 4а, с. Старая Чемровка – ул. Советская, 66б. Котельные снабжают теплом объекты общественного и коммерческого, социального и коммунально-бытового назначения, многоквартирный одноэтажный и многоэтажный жилой фонд. Основная часть многоквартирного одноэтажного жилого фонда и индивидуальной усадебной жилой застройки снабжается теплом от автономных индивидуальных источников тепла (печи, камины, котлы на газообразном и твёрдом видах топлива).

Более подробно зоны действия котельных МУП «Энергетик» на территории МО с перечнем объектов потребления тепловой энергии с их адресами представлены в таблице 2.4.

Таблица 2.4 – Зоны действия источников теплоснабжения с перечнем подключённых объектов

Зоны действия источников теплоснабжения	
Наименование абонента	Адрес
Котельная, п. Заря	
ОАО «Промышленный», пекарня	ул. Новая, 15
ОАО «Промышленный», Административное помещение	ул. Центральная, 1
ОАО «Ростелеком»	ул. Центральная, 2
Филиал КГБУЗ «Бийская ЦРБ», Фельдшерско-акушерский пункт	ул. Центральная, 18б
ФГУП «Почта России»	ул. Центральная, 20
ОАО «Промышленный», хозяйственный магазин	ул. Центральная
МКОУ «Заринск СОШ»	ул. Юбилейная, 5
ОАО «Промышленный», столовая	ул. Юбилейная, 5а
МБДОУ «Заринский детский сад «Солнышко»	ул. Юбилейная, 5б

ОАО «Промышленный», продовольственный магазин	ул. Юбилейная, 7
Дом культуры	ул. Юбилейная, 18а
ИП Олейникова С. Г., магазин	ул. Юбилейная, 19
Многоквартирные одноэтажные и многоэтажные жилые дома	ул. Кузнечная, 1; 2
	пер. Школьный, 8, 1
	ул. Новая, 1; 2; 3; 4; 5/1; 5/2; 6; 9б; 12; 13/2; 13а
	ул. Центральная, 20; 22; 24; 26
ул. Юбилейная, 1; 2; 3; 4; 7; 8/1; 8/2; 10; 12	
Котельная, с. Старая Чемровка	
Филиал МБУК «ЦКС» Бийского района Алтайского края, Клуб	ул. Советская, 64
МКОУ «Старочемровская ООШ»	ул. Советская, 66а

По причине отсутствия необходимых данных (карты-схемы поселения, данных по расположению всех объектов потребления тепловой энергии с адресной привязкой) не представляется возможным отобразить зоны действия источников, так как согласно методическим рекомендациям по разработке схем теплоснабжения, утверждённым совместным приказом Минэнерго России и Минрегиона России от 29 декабря 2012 года № 565/667, зоны действия источников тепловой энергии выделяются на карте поселения контурами, внутри которых расположены все объекты потребления тепловой энергии. Разработка раздела необходима и возможна при очередной актуализации схемы теплоснабжения.

2.4.1 Определение радиуса эффективного теплоснабжения

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

Подключение дополнительной тепловой нагрузки с увеличением радиуса действия источника тепловой энергии приводит к возрастанию затрат на производство и транспорт тепловой энергии и одновременно к увеличению доходов от дополнительного объёма её реализации. Радиус эффективного теплоснабжения представляет собой то расстояние, при котором увеличение доходов равно по величине возрастанию затрат. Для действующих источников тепловой энергии это означает, что удельные затраты (на единицу отпущенной потребителям тепловой энергии) являются минимальными.

Результаты расчёта эффективного радиуса теплоснабжения котельных приводятся в таблице 2.4.1.4.

В настоящее время, методика определения радиуса эффективного теплоснабжения не утверждена федеральными органами исполнительной власти в сфере теплоснабжения.

Основными критериями оценки целесообразности подключения новых потребителей в зоне действия системы централизованного теплоснабжения являются:

- затраты на строительство новых участков тепловой сети и реконструкция существующих;
- пропускная способность существующих тепловых сетей;
- затраты на перекачку теплоносителя в тепловых сетях;
- потери тепловой энергии в тепловых сетях при её передаче.

Комплексная оценка вышеперечисленных факторов, определяет величину эффективного радиуса теплоснабжения.

Расчёт эффективного радиуса теплоснабжения определяем согласно допустимому расстоянию от источника тепла до потребителя с заданным уровнем тепловых потерь для двухтрубной теплотрассы.

1) Расчёт годовых тепловых потерь через изоляцию и с утечкой теплоносителя.

Расчёт годовых тепловых потерь через изоляцию и с утечкой теплоносителя проводится в соответствии с методическими указаниями по составлению энергетических характеристик для систем транспорта тепловой энергии по показателям: тепловые потери и потери сетевой воды СО 153-34.20.523 2003 г.

В качестве теплоизоляционного слоя выбран пенополиуретан (ППУ). Время работы тепловой сети в год – более 5000 ч. Предполагая, что ведётся новое строительство теплотрассы, коэффициент старения принят равным 1,0. Длина участка – 100 метров. Расчёт годовых тепловых потерь произведён для трёх типов прокладки тепловых сетей: канальная, бесканальная и надземная по диаметрам трубопроводов от 57 мм до 1020 мм отдельно по подающему и обратному трубопроводу. Температурный график работы тепловых сетей принят 95/70 °С. Среднемесячные температуры наружного воздуха и грунта – по СНиП 23-01-99 "Строительная климатология". Результаты представлены в таблице 2.4.1.1.

Таблица 2.4.1.1 – Годовые тепловые потери трубопроводов с ППУ изоляцией, Гкал

D_y , мм	Тип прокладки	Тепловые потери на 100 м тепловой сети, Гкал/год			Суммарные тепловые потери на 100 м тепловой сети ($\sum_{100} Q_{ном}^{Di}$)
		подающий трубопровод	обратный трубопровод	с утечкой	
57	Б	9,642	7,692	0,276	17,610
	К	7,021	5,601	0,276	12,898
	Н	10,293	8,778	0,276	19,347
76	Б	11,234	8,962	0,528	20,724
	К	8,371	6,679	0,528	15,578
	Н	11,808	10,141	0,528	22,477
89	Б	11,866	9,467	0,744	22,077
	К	9,047	7,217	0,744	17,008
	Н	12,713	10,897	0,744	24,354
108	Б	13,486	10,759	1,106	25,351

	К	9,725	7,757	1,106	18,588
	Н	13,623	11,654	1,106	26,383
133	Б	15,414	12,298	1,726	29,438
	К	11,398	9,093	1,726	22,217
	Н	15,438	13,166	1,726	30,330
159	Б	17,358	13,848	2,486	33,692
	К	11,556	9,220	2,486	23,262
	Н	16,248	13,925	2,486	32,659
219	Б	21,171	16,889	4,738	42,798
	К	14,470	11,543	4,738	30,751
	Н	19,439	16,682	4,738	40,859
273	Б	25,410	20,270	7,416	53,096
	К	16,708	13,331	7,416	37,455
	Н	22,344	19,295	7,416	49,055
325	Б	28,943	23,089	10,558	62,590
	К	18,637	14,867	10,558	44,062
	Н	26,698	23,216	10,558	60,472
373	Б	32,217	25,701	13,936	71,854
	К	20,406	16,277	13,936	50,619
	Н	30,182	26,298	13,936	70,416
426	Б	36,051	28,759	18,950	83,760
	К	22,480	17,934	18,950	59,364
	Н	33,082	28,729	18,950	80,761
478	Б	39,260	31,320	24,006	94,586
	К	24,761	19,753	24,006	68,520
	Н	35,986	31,342	24,006	91,334
530	Б	43,146	34,420	29,554	107,120
	К	26,676	21,281	29,554	77,511
	Н	38,890	33,956	29,554	102,400
630	Б	49,552	39,529	41,948	131,029
	К	30,532	24,357	41,948	96,837
	Н	44,698	39,185	41,948	125,831

Анализ результатов позволяет сделать вывод о том, что при реконструкции тепловых сетей с заменой трубопроводов с традиционной изоляцией на трубопроводы с ППУ изоляцией необходимо, по возможности, укладывать новые трубопроводы на скользящие опоры в существующие каналы из железобетонных лотков без последующей засыпки песком последних.

2) Определение пропускной способности трубопроводов водяных тепловых сетей.

Пропускная способность Q^{Di} определена по таблице 2.4.1.5 в Гкал/час при температурном графике 95/70 °С при следующих условиях: $k_s = 0,5$ мм, $\gamma = 958,4$ кгс/м² и удельных потерях давления на трение $\Delta h = 10$ кгс/м² · м. Нагрузка по каждой котельной, а также соответствующий этой нагрузке условный проход труб D_y , представлены в таблице 2.4.1.2.

Таблица 2.4.1.2 – Нагрузка, условный проход труб котельных

Наименование котельной	Нагрузка Q^{Di} , Гкал/час	Условный проход труб D_y , мм	Годовой отпуск, $Q_{год}$, Гкал
Котельная, п. Заря	1,1909	125	6087,881
Котельная, с. Старая Чемровка	0,1957	70	1000,418

3) Годовой отпуск тепловой энергии через трубопровод.

Годовой отпуск определяется по формуле

$$Q_{год} = Q^{Di} * n * 24,$$

где Q^{Di} – перспективная нагрузка, Гкал/ч;

n – продолжительность отопительного периода, значение которой примем 213 дням согласно СНиП 23-01-99* (СП 131.13330.2012 «Строительная климатология» Актуализированная версия) по г. Бийск.

Годовой отпуск также представлен в таблице 2.4.1.2.

4) Определение годовых тепловых потерь в соответствии с заданным уровнем.

Примем заданный уровень тепловых потерь равным 5% от годового отпуска тепловой энергии (таблица 2.4.1.3).

Таблица 2.4.1.3 – Годовой отпуск и тепловые потери по котельным

Наименование котельной	Годовой отпуск, $Q_{год}$, Гкал	Годовые потери $Q_{пот}^{Di}$, Гкал
Котельная, п. Заря	6087,881	3047,394

Котельная, с. Старая Чемровка	1000,418	50,021
-------------------------------	----------	--------

5) Определение допустимого расстояния двухтрубной теплотрассы постоянного сечения с заданным уровнем потерь.

Учитывая, что годовые потери тепловой энергии зависят от длины трубопровода линейно, определяем допустимую длину теплотрассы постоянного сечения (таблица 2.4.1.4) по следующей формуле

$$L_{\text{дон}}^{Di} = Q_{\text{пот}}^{Di} * 100 / \sum_{100} Q_{\text{пот}}^{Di},$$

где $\sum_{100} Q_{\text{пот}}^{Di}$ – суммарные тепловые потери на 100 метрах трассы (таблица 2.4.1.1).

Таблица 2.4.1.4 – Радиус эффективного теплоснабжения котельных

Наименование котельной	Годовые потери $Q_{\text{пот}}^{\text{год}}, \text{Гкал}$	Фактический радиус $L_{\text{факт}}^{Di}, \text{м}$	Эффективный радиус $L_{\text{дон}}^{Di}, \text{м}$
Котельная, п. Заря	21,056	н/д	1445,640
Котельная, с. Старая Чемровка	19,741	н/д	253,386

Целесообразно откорректировать величину радиуса эффективного теплоснабжения при очередной актуализации схемы теплоснабжения МО Заринский сельсовет, после освидетельствования тепловых энергоустановок в соответствии Письмом Министерства регионального развития РФ от 26 апреля 2012 г. № 9905-АП/14 "О Методических рекомендациях по определению технического состояния систем теплоснабжения, горячего водоснабжения, холодного водоснабжения и водоотведения путём проведения освидетельствования", и разработки энергетических характеристик тепловых сетей по следующим показателям: тепловые потери, потери теплоносителя, удельный расход электроэнергии на транспорт теплоносителя, максимальный и среднечасовой расход сетевой воды, разность температур в подающем и обратном трубопроводах.

Таблица 2.4.1.5 – Пропускная способность трубопроводов водяных тепловых сетей

Условный проход труб D_y , мм	Пропускная способность в $t/час$ при удельной потере давление на трение Δh , $кгс/м^2 \cdot м$				Пропускная способность, $Гкал/час$ при температурных графиках в $^{\circ}C$											
					150 – 70				180 – 70				95 – 70			
	Удельная потеря давления на трение Δh , $кгс/м^2 \cdot м$															
	5	10	15	20	5	10	15	20	5	10	15	20	5	10	15	20
25	0,45	0,68	0,82	0,95	0,04	0,05	0,07	0,08	0,03	0,04	0,05	0,06	0,011	0,017	0,02	0,024
32	0,82	1,16	1,42	1,54	0,07	0,09	0,11	0,12	0,05	0,07	0,08	0,09	0,02	0,029	0,025	0,028
40	0,38	1,94	2,4	2,75	0,11	0,15	0,19	0,22	0,08	0,12	0,14	0,16	0,035	0,05	0,06	0,07
50	2,45	3,5	4,3	4,95	0,2	0,28	0,34	0,4	0,15	0,21	0,26	0,3	0,06	0,09	0,11	0,12
70	5,8	8,4	10,2	11,7	0,47	0,67	0,82	0,94	0,35	0,57	0,61	0,7	0,15	0,21	0,25	0,29
80	9,4	13,2	16,2	18,6	0,75	1,05	1,3	1,5	0,56	0,79	0,97	1,1	0,23	0,33	0,4	0,47
100	15,6	22	27,5	31,5	1,25	1,75	2,2	2,5	0,93	1,32	1,65	1,9	0,39	0,55	0,68	0,79
125	28	40	49	56	2,2	3,2	3,9	4,5	1,7	2,4	2,9	3,4	0,7	1	1,23	1,4
150	46	64	79	93	3,7	5,1	6,3	7,5	2,8	3,8	4,7	5,6	1,15	1,6	1,9	2,3
175	79	112	138	157	6,3	9	11	12,5	4,7	6,7	8,3	9,4	0,9	2,8	3,4	3,9
200	107	152	186	215	8,6	12	15	17	6,4	9,1	11	13	2,7	3,8	4,7	5,4
250	180	275	330	380	14	22	26	30	11	16	20	23	–	–	–	–
300	310	430	530	600	25	34	42	48	19	26	32	36	–	–	–	–
350	455	640	790	910	36	51	63	73	27	68	47	55	–	–	–	–
400	660	930	1150	1320	53	75	92	106	40	59	69	79	–	–	–	–
450	900	1280	1560	1830	72	103	125	147	54	77	93	110	–	–	–	–
500	1200	1690	2050	2400	96	135	164	192	72	102	123	144	–	–	–	–
600	1880	2650	3250	3800	150	212	260	304	113	159	195	228	–	–	–	–
700	2700	3800	4600	5400	216	304	368	432	162	228	276	324	–	–	–	–
800	3800	5400	6500	7700	304	443	520	615	228	324	390	460	–	–	–	–
900	5150	7300	8800	10300	415	585	705	825	310	437	527	617	–	–	–	–

1000	6750	9500	11600	13500	540	760	930	1080	405	570	558	810	–	–	–	–
1200	10700	15000	18600	21500	855	1200	1490	1750	640	900	1100	1290	–	–	–	–
1400	16000	23000	28000	32000	1280	1840	2240	2560	960	1380	1680	1920	–	–	–	–

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

2.5.1 Потребление тепловой энергии за отопительный период и за год в целом

Потребление тепловой энергии за отопительный период и за год в целом по котельным МУП «Энергетик» представлено в таблицах 2.5.1.1 – 2.5.1.2.

Таблица 2.5.1.1 – Потребление тепловой энергии по котельной, п. Заря

Месяц	Q Жилого фонда, Гкал		Q Нежилого фонда, Гкал		t_{cp} наружн. возд.	Продолжительность отопительного периода, час/месяц
	Факт	Норма	Факт	Норма		
Сентябрь	9,265	2,541	3,815	1,483	10,90	24
Октябрь	138,674	143,677	57,085	83,883	3,40	744
Ноябрь	219,670	221,127	90,427	129,100	-6,40	720
Декабрь	289,723	289,950	119,266	169,281	-13,50	744
Январь	310,358	316,782	127,760	184,946	-16,60	744
Февраль	270,630	272,054	111,406	158,833	-14,80	672
Март	236,898	238,019	97,519	138,962	-7,50	744
Апрель	133,398	135,692	54,913	79,221	3,80	720
Май	–	–	–	–	12,30	–
Итого	1608,616	1619,842	662,191	945,709	-7,60	5112

Таблица 2.5.1.2 – Потребление тепловой энергии по котельной, с. Старая Чемровка

Месяц	Q Жилого фонда, Гкал		Q Нежилого фонда, Гкал		t_{cp} наружн. возд.	Продолжительность отопительного периода, час/месяц
	Факт	Норма	Факт	Норма		
Сентябрь	–	–	2,666	0,747	10,90	24
Октябрь	–	–	39,908	42,250	3,40	744
Ноябрь	–	–	63,218	65,025	-6,40	720
Декабрь	–	–	83,379	85,263	-13,50	744
Январь	–	–	89,317	93,153	-16,60	744
Февраль	–	–	77,884	80,000	-14,80	672
Март	–	–	68,176	69,992	-7,50	744

Апрель	–	–	38,390	39,901	3,80	720
Май	–	–	–	–	12,30	–
Итого	–	–	462,938	476,331	–7,60	5112

Таблица 2.5.1.3 – Производство и потребление (баланс) тепловой энергии за отопительный период и за год в целом

Наименование	Потребление тепловой энергии за отопительный период, Гкал/год					
	Выраб.	Собств. нужды котельной	Хоз. нужды (ГВС и отопление собств. зданий)	Отпуск в сеть	Потери тепл. энергии	Реализация
Котельная, п. Заря	3087,210	135,200	–	2952,010	404,250	2547,760
Котельная, с. Старая Чемровка	602,610	10,000	–	592,610	129,670	462,940
Итого	3689,820	145,200	–	3544,620	533,920	3010,700

2.5.2 Описание случаев (условий) применения отопления жилых помещений в многоквартирных домах с использованием индивидуальных квартирных источников тепловой энергии

Индивидуальные квартирные источники тепловой энергии в многоквартирных жилых домах Заринского сельсовета не используются.

2.5.3 Значения тепловых нагрузок при расчётных температурах наружного воздуха в зонах действия источника тепловой энергии

Тепловые нагрузки потребителей на отопление, вентиляцию и горячее водоснабжение (ГВС) приняты в соответствии с договорными нагрузками потребителей тепловой энергии по данным МУП «Энергетик» и приведены в нижеследующих таблицах 2.5.3.1 – 2.5.3.2.

Таблица 2.5.3.1 – Тепловые нагрузки потребителей тепловой энергии жилого фонда

Адрес	Отапливаемая площадь, м ²	Тепловая нагрузка, Гкал/час			
		Отопление	ГВС	Вент.	Всего
ул. Кузнечная, 1	121,80	0,0201	–	–	0,0086
ул. Кузнечная, 2	51,80	0,0086	–	–	0,0083
ул. Новая, 1	119,60	0,0198	–	–	0,0090
ул. Новая, 2	122,40	0,0202	–	–	0,0086
ул. Новая, 3	102,70	0,0170	–	–	0,0087
ул. Новая, 4	120,90	0,0200	–	–	0,0089
ул. Новая, 5/1	66,20	0,0109	–	–	0,0084
ул. Новая, 5/2	41,46	0,0069	–	–	0,0072
ул. Новая, 6	139,48	0,0230	–	–	0,0084
ул. Новая, 9б	89,00	0,0147	–	–	0,0072
ул. Новая, 12	142,50	0,0235	–	–	0,0071
ул. Новая, 13/2	159,10	0,0263	–	–	0,0085
ул. Новая, 13а	103,90	0,0172	–	–	0,0071
ул. Центральная, 20	385,90	0,0638	–	–	0,0083
ул. Центральная, 22	490,80	0,0811	–	–	0,0088
ул. Центральная, 24	442,20	0,0731	–	–	0,0072
ул. Центральная, 26	455,80	0,0753	–	–	0,0088
ул. Юбилейная, 1	532,60	0,0880	–	–	0,0072
ул. Юбилейная, 2	453,40	0,0749	–	–	0,0072
ул. Юбилейная, 3	437,40	0,0723	–	–	0,0085
ул. Юбилейная, 4	535,40	0,0885	–	–	0,0070
ул. Юбилейная, 7	100,30	0,0166	–	–	0,0085
ул. Юбилейная, 8/1	52,80	0,0087	–	–	0,0089
ул. Юбилейная, 8/2	52,00	0,0086	–	–	0,0070
ул. Юбилейная, 10	100,80	0,0167	–	–	0,0073
ул. Юбилейная, 12	121,90	0,0201	–	–	0,0072
Итого котельная, п. Заря	1876,57	0,9159	–	–	0,9159
Всего по котельным	1876,57	0,9159	–	–	0,9159

Таблица 2.5.3.2 – Тепловые нагрузки потребителей тепловой энергии нежилого фонда

Адрес	Отапливаемая площадь, м ²	Тепловая нагрузка, Гкал/час			
		Отопление	ГВС	Вент.	Всего
ОАО «Промышленный», пекарня, ул. Новая, 15	447,90	0,0134	–	–	0,0134

ОАО «Промышленный», Административное помещение, ул. Центральная, 1	2843,00	0,0465	–	–	0,0465
ОАО «Ростелеком», ул. Центральная, 2	131,04	0,0074	–	–	0,0074
Филиал КГБУЗ «Бийская ЦРБ», Фельдшерско-акушерский пункт, ул. Центральная, 18б	365,90	0,0063	–	–	0,0063
ФГУП «Почта России», ул. Центральная, 20	140,94	0,0042	–	–	0,0042
ОАО «Промышленный», хозяйственный магазин, ул. Центральная	239,25	0,0084	–	–	0,0084
МКОУ «Заринская СОШ», ул. Юбилейная, 5	6349,00	0,1253	–	–	0,1253
ОАО «Промышленный», столовая, ул. Юбилейная, 5а	1212,70	0,0216	–	–	0,0216
МБДОУ «Заринский детский сад «Солнышко», ул. Юбилейная, 5б	1593,00	0,0515	–	–	0,0515
ОАО «Промышленный», продовольственный магазин, ул. Юбилейная, 7	447,00	0,0060	–	–	0,0060
Дом культуры, ул. Юбилейная, 18а	4098,00	0,0919	–	–	0,0919
ИП Олейникова С. Г., магазин ул. Юбилейная, 19	452,96	0,0083	–	–	0,0083
Итого котельная, п. Заря	18320,69	0,3908	–	–	0,3908
Филиал МБУК «ЦКС» Бийского района Алтайского края, Клуб	2938,00	0,0692	–	–	0,0692
МКОУ «Старочемровская ООШ»	6936,00	0,1265	–	–	0,1265
Итого котельная, с. Старая Чемровка	9874,00	0,1957	–	–	0,1957
Всего по котельным	22279,90	0,5865	–	–	0,5865

Общая расчётная тепловая нагрузка потребителей, контролируемая МУП «Энергетик», по состоянию на 01.01.2019 г составила 1,5024 Гкал/ч.

2.5.4 Существующий норматив потребления тепловой энергии для населения на отопление и горячее водоснабжение

В соответствии со статьей 157 Жилищного кодекса Российской Федерации, постановлением Правительства Российской Федерации от 23 мая 2006 года № 306 "Об утверждении Правил установления и определения нормативов потребления коммунальных услуг" Заринский сельский Совет народных депутатов Бийского района Алтайского края принял следующие

нормативы потребления отопления жилых многоквартирных и индивидуальных домов (рисунок 2.5.4).

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ
ЗАРИНСКИЙ СЕЛЬСКИЙ СОВЕТ НАРОДНЫХ ДЕПУТАТОВ
БИЙСКОГО РАЙОНА АЛТАЙСКОГО КРАЯ

РЕШЕНИЕ

30 марта 2011 года

п. Заря.

№ 98

Об утверждении норматива потребления тепловой энергии

Заслушав информацию директора ООО «Теплоснаб» Березикова М.А. , на основании Постановления Правительства РФ № 306 от 23.05.2006 года Заринский сельский Совет народных депутатов РЕШИЛ:

1. Установить для потребителей муниципального образования Заринский сельсовет Бийского района Алтайского края норматив потребления тепловой энергии, поставляемой ООО «Теплоснаб» на 1 кв.м. в размере 0,034 0Гкал/ кв.м на 12 месяцев.

2. Решение № 80 от 10.11.2010 г. считать, как утратившее силу.

3. Данное решение обнародовать на информационных стендах п. Зари , п. Студенческий , с. Старая Чемровка.

Глава администрации

В.И.Фомин

Рисунок 2.5.4 – Существующий норматив потребления тепловой энергии для населения на отопление и горячее водоснабжение

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

2.6.1 Баланс установленной, располагаемой тепловой мощности, потерь тепловой мощности в тепловых сетях и присоединённой тепловой нагрузки

Баланс тепловой мощности подразумевает соответствие подключённой тепловой нагрузки тепловой мощности источников.

Тепловая нагрузка потребителей рассчитывается как необходимое количество тепловой энергии на поддержание нормативной температуры воздуха в помещениях потребителя при расчётной температуре наружного воздуха. За расчётную температуру наружного воздуха принимается температура воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 – минус 35°С.

Баланс установленной, располагаемой тепловой мощности, тепловой мощности нетто и потерь тепловой мощности в тепловых сетях, а также присоединённой тепловой нагрузки по каждому источнику тепловой энергии представлен в таблицах 2.6.1.1 – 2.6.2.2.

Таблица 2.6.1.1 – Баланс установленной тепловой мощности и тепловой нагрузки в зоне действия котельной, п. Заря с водогрейными котлоагрегатами с присоединённой тепловой нагрузкой в горячей воде, Гкал/ч

Год	2013	2014	2015	2016	2017
Установленная мощность оборудования	1,2000	1,2000	1,2000	1,2000	1,2000
в том числе в горячей воде	–	–	–	–	–
Средневзвешенный срок службы котлоагрегатов (лет)	46,0	47,0	48,0	49,0	50,0
Располагаемая мощность оборудования	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
Потери располагаемой тепловой мощности в том числе:	0,2085	0,2085	0,2085	0,2085	0,2085
Собственные нужды	0,0523	0,0523	0,0523	0,0523	0,0523
Потери мощности в тепловой сети	0,1562	0,1562	0,1562	0,1562	0,1562

Хозяйственные нужды	–	–	–	–	–
Присоединённая тепловая нагрузка, в т. ч.:	1,3067	1,3067	1,3067	1,3067	1,3067
отопление	1,3067	1,3067	1,3067	1,3067	1,3067
вентиляция	–	–	–	–	–
горячее водоснабжение (среднее за сутки)	–	–	–	–	–
Присоединённая тепловая нагрузка, в т. ч.:	1,3067	1,3067	1,3067	1,3067	1,3067
жилые здания, из них	0,9159	0,9159	0,9159	0,9159	0,9159
население	0,9159	0,9159	0,9159	0,9159	0,9159
нежилые здания, из них	0,3908	0,3908	0,3908	0,3908	0,3908
финансируемые из бюджета	0,2750	0,2750	0,2750	0,2750	0,2750
Прочие в горячей воде	–	–	–	–	–
Достигнутый максимум тепловой нагрузки в горячей воде	–	–	–	–	–
отопительно-вентиляционная тепловая нагрузка	–	–	–	–	–
нагрузка ГВС (средняя за сутки)	–	–	–	–	–
Резерв (+) / дефицит (-) тепловой мощности	–0,3152	–0,3152	–0,3152	–0,3152	–0,3152
Доля резерва, %	–	–	–	–	–

Таблица 2.6.1.2 – Баланс установленной тепловой мощности и тепловой нагрузки в зоне действия котельной, с. Старая Чемровка с водогрейными котлоагрегатами с присоединённой тепловой нагрузкой в горячей воде, $G_{\text{кэл/ч}}$

Год	2013	2014	2015	2016	2017
Установленная мощность оборудования	0,3000	0,3000	0,3000	0,3000	0,3000
в том числе в горячей воде	–	–	–	–	–
Средневзвешенный срок службы котлоагрегатов (<i>лет</i>)	27,0	28,0	29,0	30,0	31,0
Располагаемая мощность оборудования	0,3000	0,3000	0,3000	0,3000	0,3000
Потери располагаемой тепловой мощности в том числе:	0,0681	0,0681	0,0681	0,0681	0,0681
Собственные нужды	0,0049	0,0049	0,0049	0,0049	0,0049
Потери мощности в тепловой сети	0,0632	0,0632	0,0632	0,0632	0,0632
Хозяйственные нужды	–	–	–	–	–
Присоединённая тепловая нагрузка, в т. ч.:	0,1957	0,1957	0,1957	0,1957	0,1957
отопление	0,1957	0,1957	0,1957	0,1957	0,1957
вентиляция	–	–	–	–	–
горячее водоснабжение (среднее за сутки)	–	–	–	–	–
Присоединённая тепловая нагрузка, в т. ч.:	0,1957	0,1957	0,1957	0,1957	0,1957
жилые здания, из них	–	–	–	–	–
население	–	–	–	–	–
нежилые здания, из них	0,1957	0,1957	0,1957	0,1957	0,1957

финансируемые из бюджета	0,1957	0,1957	0,1957	0,1957	0,1957
Прочие в горячей воде	–	–	–	–	–
Достигнутый максимум тепловой нагрузки в горячей воде	–	–	–	–	–
отопительно-вентиляционная тепловая нагрузка	–	–	–	–	–
нагрузка ГВС (средняя за сутки)	–	–	–	–	–
Резерв (+) / дефицит (-) тепловой мощности	0,1724	0,1724	0,1724	0,1724	0,1724
Доля резерва, %	57,47	57,47	57,47	57,47	57,47

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

В системе централизованного теплоснабжения МО Заринский сельсовет принято централизованное качественное регулирование отпуска тепловой энергии по отопительной нагрузке. Вся выработка тепловой энергии приходится на котельные МУП «Энергетик». Утверждённый график – 75/50 °С. Система теплоснабжения закрытая.

Анализ гидравлического режима должен производиться по данным карт эксплуатационных гидравлических режимов тепловых сетей, утверждённых руководителем теплоснабжающей организации:

- данные о суточном отпуске тепловой энергии за отопительный период для котельной;
- данные о фактических параметрах теплоносителя на выводе из котельной;
- данные о фактических удельных расходах сетевой воды за отопительный период для котельной;
- проектные температурные графики отпуска тепловой энергии для котельной.

Текущие показатели теплоносителя (температура, давление подачи и обратное) фиксируются обслуживающим персоналом в вахтенном журнале котельных.

Фактические гидравлические режимы тепловых сетей от котельных МУП «Энергетик» не предоставлены.

2.7 Балансы теплоносителя

Водоподготовительные установки теплоносителя для тепловых сетей на источниках тепловой энергии отсутствуют.

В таблицах 2.7.1 – 2.7.2 приведены годовые расходы теплоносителя. Учёт расхода теплоносителя на котельных не установлен, учёт холодной воды, поступающей на котельные для подпитки также не организован. Объём подпитки тепловой сети рассчитывается по нормативным затратам и потерям теплоносителя (воды).

Таблица 2.7.1 – Годовой расход теплоносителя на котельной, п. Заря

Год	Ед. изм.	2013	2014	2015	2016	2017
Всего подпитка тепловой сети, в т.ч.:	<i>тыс. т/год</i>	0,5315	0,5315	0,5315	0,5315	0,5315
нормативные утечки теплоносителя	<i>тыс. т/год</i>	0,5315	0,5315	0,5315	0,5315	0,5315
сверхнормативные утечки теплоносителя	<i>тыс. т/год</i>	–	–	–	–	–
Отпуск теплоносителя из тепловых сетей на цели горячего водоснабжения (для открытых систем теплоснабжения)	<i>тыс. т/год</i>	–	–	–	–	–

Таблица 2.7.1 – Годовой расход теплоносителя на котельной, с. Старая Чемровка

Год	Ед. изм.	2013	2014	2015	2016	2017
Всего подпитка тепловой сети, в т.ч.:	<i>тыс. т/год</i>	0,2600	0,2600	0,2600	0,2600	0,2600
нормативные утечки теплоносителя	<i>тыс. т/год</i>	0,2600	0,2600	0,2600	0,2600	0,2600
сверхнормативные утечки теплоносителя	<i>тыс. т/год</i>	–	–	–	–	–
Отпуск теплоносителя из тепловых сетей на цели горячего водоснабжения (для открытых систем теплоснабжения)	<i>тыс. т/год</i>	–	–	–	–	–

2.8 Топливные балансы источников тепловой энергии и система обеспечения топливом

Для производства тепловой энергии МО Заринский сельсовет в качестве основного, резервного и аварийного видов топлива используется каменный уголь марки ДР. Характеристика каменного угля представлена в таблице 2.8.1.

Таблица 2.8.1 – Основные характеристики используемого топлива

Характеристика	Обозначение	Размерность	Значение
Низшая теплота сгорания	Q_n^p	ккал/кг	5005
Зольность рабочая	A^p	%	14,2
Влажность рабочая	W^p	%	16,8
Выход летучих	V^z	%	41,7

Поставка и хранение резервного и аварийного топлива теплоснабжающей организацией на котельных не предусмотрены.

В следующей таблице приведены виды основного используемого топлива и его количество.

Таблица 2.8.2 – Описание видов и количества основного используемого топлива

Вид топлива	2013	2014	2015	2016	2017
Котельная, п. Заря					
Каменный уголь, т	1112,440	1358,000	1193,483	960,162	1112,412
Котельная, с. Старая Чемровка					
Каменный уголь, т	328,000	337,400	216,520	196,000	207,439

2.9 Надёжность теплоснабжения

Надёжность теплоснабжения обеспечивается надёжной работой всех элементов системы теплоснабжения, а также внешних, по отношению к системе теплоснабжения, систем электро -, водо -, топливоснабжения источников тепловой энергии.

Интегральными показателями оценки надёжности теплоснабжения в целом являются такие эмпирические показатели как интенсивность отказов $n_{от}$ [1/год] и относительный аварийный недоотпуск тепла $Q_{ав}/Q_{расч}$, где $Q_{ав}$ – аварийный недоотпуск тепла за год (Гкал), $Q_{расч}$ – расчётный отпуск тепла системой теплоснабжения за год (Гкал). Динамика изменения данных показателей указывает на прогресс или деградацию надёжности каждой конкретной системы теплоснабжения. Однако они не могут быть применены в качестве универсальных системных показателей, поскольку не содержат элементов сопоставимости систем теплоснабжения.

Для оценки надёжности систем теплоснабжения необходимо использовать показатели надёжности структурных элементов системы теплоснабжения и внешних систем электро -, водо -, топливоснабжения источников тепловой энергии.

1) Показатель надёжности электроснабжения источников тепла ($K_э$)

Показатель характеризуется наличием или отсутствием резервного электропитания:

– при наличии резервного электроснабжения $K_э = 1,0$;

– при отсутствии резервного электроснабжения при мощности источника тепловой энергии (Гкал/ч):

– до 5,0: $K_э = 0,8$;

– 5,0 – 20: $K_э = 0,7$;

– свыше 20: $K_э = 0,6$.

В следующей таблице представлены мощности каждого источника тепловой энергии и соответствующие им показатели резервного электроснабжения.

Таблица 2.9.1 – Мощности источников тепловой энергии и соответствующие им коэффициенты

Наименование котельной	Установленная мощность	K_3
Котельная, п. Заря	1,2000	0,8
Котельная, с. Старая Чемровка	0,3000	0,8

2) Показатель надёжности водоснабжения источников тепла (K_8)

Характеризуется наличием или отсутствием резервного водоснабжения:

– при наличии резервного водоснабжения $K_8 = 1,0$;

– при отсутствии резервного водоснабжения при мощности источника

тепловой энергии ($G_{\text{ккал/ч}}$):

– до 5,0: $K_8 = 0,8$;

– 5,0 – 20: $K_8 = 0,7$;

– свыше 20: $K_8 = 0,6$.

3) Показатель надёжности топливоснабжения источников тепла (K_m)

Характеризуется наличием или отсутствием резервного топливоснабжения:

– при наличии резервного топлива $K_m = 1,0$;

– при отсутствии резервного топлива при мощности источника тепловой

энергии ($G_{\text{ккал/ч}}$):

– до 5,0: $K_m = 1,0$;

– 5,0 – 20: $K_m = 0,7$;

– свыше 20: $K_m = 0,5$.

4) Показатель соответствия тепловой мощности источников тепла и пропускной способности тепловых сетей фактическим тепловым нагрузкам потребителей (K_6)

Величина этого показателя определяется размером дефицита (%):

– до 10: $K_6 = 1,0$;

- 10 – 20: $K_{\delta} = 0,8$;
- 20 – 30: $K_{\delta} = 0,6$;
- свыше 30: $K_{\delta} = 0,3$.

В таблице 2.9.2 представлены значения дефицита тепловой энергии по каждому источнику и соответствующие им показатели соответствия тепловой мощности источников фактическим тепловым нагрузкам потребителей.

Таблица 2.9.2 – Значения дефицитов каждого из источников тепловой энергии и соответствующие им коэффициенты

Наименование котельной	Значение дефицита, %	K_{δ}
Котельная, п. Заря	–	1,0
Котельная, с. Старая Чемровка	26,27	0,6

5) Показатель уровня резервирования источников тепла и элементов тепловой сети (K_p)

Показатель, характеризуемый отношением резервируемой фактической тепловой нагрузки к фактической тепловой нагрузке (%) системы теплоснабжения, подлежащей резервированию:

- 90 – 100: $K_p = 1,0$;
- 70 – 90: $K_p = 0,7$;
- 50 – 70: $K_p = 0,5$;
- 30 – 50: $K_p = 0,3$;
- менее 30: $K_p = 0,2$.

б) Показатель технического состояния тепловых сетей (K_c)

Показатель, характеризуемый долей ветхих, подлежащих замене (%) трубопроводов:

- до 10: $K_c = 1,0$;
- 10 – 20: $K_c = 0,8$;
- 20 – 30: $K_c = 0,6$;

– свыше 30: $K_c = 0,5$.

В таблице 2.9.3 представлены значения доли сетей по каждой котельной, нуждающихся в замене, и соответствующие им показатели технического состояния тепловых сетей.

Таблица 2.9.3 – Значения доли сетей по каждой котельной, нуждающихся в замене, и соответствующие им коэффициенты

Наименование котельной	Доля сетей к замене, %	K_c
Котельная, п. Заря	100,00	0,5
Котельная, с. Старая Чемровка	100,00	0,5

7) Показатель интенсивности отказов тепловых сетей ($K_{отк}$)

Характеризуемый количеством вынужденных отключений участков тепловой сети с ограничением отпуска тепловой энергии потребителям, вызванным отказом и его устранением за последние три года.

$$I_{отк} = n_{отк} / (3 * S) \quad (1 / (км * год)),$$

где $n_{отк}$ – количество отказов за последние три года;

S – протяжённость тепловой сети данной системы теплоснабжения (км).

В зависимости от интенсивности отказов ($I_{отк}$) определяется показатель надёжности ($K_{отк}$):

- до 0,5: $K_{отк} = 1,0$;
- 0,5 – 0,8: $K_{отк} = 0,8$;
- 0,8 – 1,2: $K_{отк} = 0,6$;
- свыше 1,2: $K_{отк} = 0,5$.

8) Показатель относительного недоотпуска тепла ($K_{нед}$)

В результате аварий и инцидентов определяется по формуле:

$$Q_{нед} = Q_{ав} / Q_{факт} * 100 (\%),$$

где $Q_{ав}$ – аварийный недоотпуск тепла за последние 3 года;

$Q_{факт}$ – фактический отпуск тепла системой теплоснабжения за последние три года.

В зависимости от величины недоотпуска тепла ($Q_{нед}$) определяется показатель надёжности ($K_{нед}$):

- до 0,1: $K_{нед} = 1,0$;
- 0,1 – 0,3: $K_{нед} = 0,8$;
- 0,3 – 0,5: $K_{нед} = 0,6$;
- свыше 0,5: $K_{нед} = 0,5$.

9) Показатель качества теплоснабжения ($K_{ж}$)

Показатель характеризуется количеством жалоб потребителей тепла на нарушение качества теплоснабжения:

$$Ж = D_{жал} / D_{сумм} (\%),$$

где $D_{сумм}$ – количество зданий, снабжающихся теплом от системы теплоснабжения;

$D_{жал}$ – количество зданий, по которым поступили жалобы на работу системы теплоснабжения.

В зависимости от рассчитанного коэффициента ($Ж$) определяется показатель надёжности ($K_{ж}$):

- до 0,2: $K_{ж} = 1,0$;
- 0,2 – 0,5: $K_{ж} = 0,8$;
- 0,5 – 0,8: $K_{ж} = 0,6$;
- свыше 0,8: $K_{ж} = 0,4$.

10) Показатель надёжности системы теплоснабжения ($K_{над}$)

Определяется как средний по частным показателям $K_э$, $K_г$, K_m , $K_б$, K_p , K_c , $K_{отк}$, $K_{нед}$, $K_{ж}$:

$$K_{над} = \frac{K_э + K_г + K_m + K_б + K_c + K_{отк} + K_{нед} + K_{ж}}{n},$$

где n – число показателей, учтённых в числителе.

11) Оценка надёжности систем теплоснабжения

Проанализировав таблицу 2.9.4 с полученными показателями надёжности системы теплоснабжения от котельных МУП «Энергетик» можно оценить как надёжные (показатели котельных находятся в промежутке от 0,75 до 0,89).

Таблица 2.9.4 – Показатель надёжности и его частные показатели по каждой котельной

Название котельной	K_3	K_6	K_m	K_6	K_p	K_c	$K_{отк}$	$K_{нед}$	$K_{ж}$	$K_{над}$
Котельная, п. Заря	0,8	0,8	1,0	1,0	0,2	0,5	1,0	1,0	1,0	0,81
Котельная, с. Старая Чемровка	0,8	0,8	1,0	0,6	0,2	0,5	1,0	1,0	1,0	0,77

2.10 Техничко-экономические показатели теплоснабжающих и теплосетевых организаций

Раздел содержит описание результатов хозяйственной деятельности теплоснабжающих и теплосетевых организаций в соответствии с требованиями, устанавливаемыми Правительством Российской Федерации в стандартах раскрытия информации теплоснабжающими организациями, теплосетевыми организациями.

Производственные расходы товарного отпуска тепловой энергии рекомендуется принимать по статьям, структура которых установлена материалами тарифных дел согласно таблице 2.10.1.

Данные по хозяйственной деятельности МУП «Энергетик» не предоставлены.

Таблица 2.10.1 – Структура производственных расходов товарного отпуска тепловой энергии

Год	2013	2014	2015	2016	2017
1 Сырьё, основные материалы	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д
2 Вспомогательные материалы - из них на ремонт	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д
3 Работы и услуги производственного характера - из них на ремонт	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д
4 Топливо на технологические цели - уголь - природный газ - мазут	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д
5 Энергия	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д
5.1 Энергия на технологические цели	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д
5.2 Энергия на хозяйственные нужды	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д
6 Затраты на оплату труда - из них на ремонт	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д
7 Отчисления на социальные нужды - из них на ремонт	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д
8 Амортизация основных средств	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д
9 Прочие затраты всего, в том числе:	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д
9.1 Целевые средства на НИОКР	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д
9.2 Средства на страхование	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д
9.3 Плата за предельно допустимые выбросы (сбросы)	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д
9.4 Оплата за услуги по организации функционирования и развитию ЕЭС России	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д
9.5 Отчисления в ремонтный фонд (в случае его формирования)	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д
9.6 Водный налог (ГЭС)	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д
9.7 Непроизводственные расходы (налоги и другие обязательные платежи и сборы)	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д
9.7.1 Налог на землю	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д
9.7.2 Налог на пользователей автодорог	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д
9.7.3 Налог на имущество	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д
9.8 Другие затраты, относимые на себестоимость продукции, всего, в т. ч.:	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д
9.8.1 Арендная плата	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д
10 Итого расходов - из них на ремонт	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д
11 Недополученный по независящим причинам доход	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д
12 Избыток средств, полученный в предыдущем периоде регулирования	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д
13 Расчётные расходы по производству продукции (услуг)	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д

Таблица 2.10.2 – Удельные затраты на осуществление производственной деятельности

Калькуляционные статьи затрат	Ед. изм.	2013		2014		2015		2016		2017	
		план	факт								
Тариф на тепловую энергию	<i>руб./Гкал</i>	н/д									
Уд. затраты на топливо (природный газ)	<i>руб./Гкал</i>	н/д									
	% тарифа	н/д									
Уд. затраты на электроэнергию	<i>руб./Гкал</i>	н/д									
	% тарифа	н/д									
Уд. затраты на воду	<i>руб./Гкал</i>	н/д									
	% тарифа	н/д									
Уд. затраты на зар. плату с отчислениями	<i>руб./Гкал</i>	н/д									
	% тарифа	н/д									
Уд. затраты на расходы по содержанию и эксплуатации оборудования, включая ремонтный фонд	<i>руб./Гкал</i>	н/д									
	% тарифа	н/д									
Полезный отпуск на единицу персонала в год	<i>Гкал/чел.</i>	н/д									

2.11 Цены (тарифы) в сфере теплоснабжения

Целью настоящего раздела является описание:

- динамики утверждённых тарифов, устанавливаемых органами исполнительной власти субъекта РФ в области государственного регулирования цен (тарифов) по каждому из регулируемых видов деятельности и по каждой теплосетевой и теплоснабжающей организации с учётом последних трёх лет;
- структуры цен (тарифов), установленных на момент разработки схемы теплоснабжения;
- платы за подключение к системе теплоснабжения и поступления денежных средств от осуществления указанной деятельности;
- платы за услуги по поддержанию резервной тепловой мощности, в том числе для социально значимых категорий потребителей.

Данные по тарифам в сфере теплоснабжения МУП «Энергетик» показаны в таблицах 2.11.1, 2.11.2.

Таблица 2.11.1 – Среднеотпускные тарифы на отпуск и передачу тепловой энергии

№ п/п	Наименование поставщика	Тариф, руб./Гкал		
		2015	2016	2017
Тариф на отпуск тепловой энергии				
1	МУП «Энергетик»	–	–	–
Тариф на передачу тепловой энергии				
2	МУП «Энергетик»	–	–	–
3	Тариф на тепловую энергию	н/д	н/д	н/д

Таблица 2.11.2 – Годовой баланс производства и реализации тепловой энергии

Показатель	Единица измерения	Объём тепловой энергии
1 Выработка тепловой энергии	Гкал	3689,820
2 Собственные нужды источника тепла	Гкал	145,200
3 Отпуск тепловой энергии с коллекторов, всего:	Гкал	–
3.1 на технологические нужды предприятия	Гкал	–
3.2 бюджетным потребителям	Гкал	–
3.3 населению	Гкал	–
3.4 прочим потребителям	Гкал	–
3.5 организациям - перепродавцам	Гкал	–
3.6 в собственную тепловую сеть	Гкал	–
4 Покупная тепловая энергия, всего:	Гкал	–
4.1 с коллекторов блок-станций	Гкал	–
4.2 из тепловой сети	Гкал	–
5 Отпуск тепловой энергии в сеть, всего:	Гкал	3544,620
5.1 потери тепловой энергии в сетях, всего:	Гкал	533,920
5.2 Полезный отпуск тепловой энергии, всего:	Гкал	3010,700
5.2.1 полезный отпуск на нужды предприятия	Гкал	–
5.2.2 полезный отпуск организациям – перепродавцам, всего:	Гкал	–
5.2.3 Полезный отпуск по группам потребителей, всего:	Гкал	3010,700
5.2.3.1 бюджетным потребителям	Гкал	1125,131
5.2.3.2 населению	Гкал	1608,609
5.2.3.3 прочим потребителям	Гкал	276,960

2.12 Описание существующих технических и технологических проблем в системах теплоснабжения поселения

Целью настоящего раздела является описание:

- существующих проблем организации качественного теплоснабжения (перечень причин, приводящих к снижению качества теплоснабжения, включая проблемы в работе теплопотребляющих установок потребителей);
- существующих проблем организации надёжного и безопасного теплоснабжения поселения (перечень причин, приводящих к снижению надёжного теплоснабжения, включая проблемы в работе теплопотребляющих установок потребителей);
- проблем развития систем теплоснабжения;
- существующих проблем надёжного и эффективного снабжения топливом действующих систем теплоснабжения;
- анализ предписаний надзорных органов об устранении нарушений, влияющих на безопасность и надёжность системы теплоснабжения.

Причины, приводящие к снижению качества теплоснабжения:

1. Износ основных фондов, в первую очередь тепловых сетей (возможно наличие ветхих участков и участков с плохой изоляцией) и, как следствие, снижение качества теплоснабжения.
2. В теплоснабжающей организации не разработаны энергетические характеристики тепловых сетей по следующим показателям: тепловые потери, потери теплоносителя, удельный расход электроэнергии на транспорт теплоносителя, максимальный и среднечасовой расход сетевой воды, разность температур в подающем и обратном трубопроводах в соответствии с ПТЭ п. 2.5.6.
3. Не организован в достаточной степени (ФЗ № 261, ФЗ № 190) учёт потребляемых ресурсов, произведенной, отпущенной в сеть и реализованной теплоты и теплоносителя.

4. Не проведены режимно-наладочные испытания тепловых сетей.
5. Не разработаны гидравлические режимы тепловых сетей.
6. Не проведена наладка теплопотребляющих установок потребителей.

Проблемы в системах теплоснабжения разделены на две группы и сведены в табличный вид (таблица 2.12).

Рекомендации:

1. В соответствии с п. 6.2.32 ПТЭ тепловых энергоустановок провести испытания тепловых сетей на максимальную температуру теплоносителя, на определение тепловых и гидравлических потерь и результаты внести в паспорт тепловой сети. Результаты использовать при разработке программ по повышению энергоэффективности систем теплоснабжения.

2. Провести техническое освидетельствование тепловых сетей и оборудования в соответствии с "Методическими рекомендациями по определению технического состояния систем теплоснабжения, горячего водоснабжения, холодного водоснабжения и водоотведения путём проведения освидетельствования" (Письмо Министерства регионального развития РФ от 26 апреля 2012 г. № 9905-АП/14, ПТЭ тепловых энергоустановок п. 2.6.2).

3. Используя результаты испытаний, разработать энергетические характеристики тепловых сетей по показателям тепловые и гидравлические потери, на их основе разработать программы наладки тепловых сетей и теплопотребляющих установок потребителей.

4. Выполнить наладку тепловых сетей и теплопотребляющих установок потребителей.

5. Провести диагностику трубопроводов тепловых сетей (неразрушающим методом) с целью определения коэффициента аварийноопасности, установления сроков и условий их эксплуатации и определения мер, необходимых для обеспечения расчётного ресурса тепловых сетей с последующим техническим освидетельствованием в соответствии с

ПТЭ тепловых энергоустановок п. 2.6.2. Результаты использовать как обосновывающие материалы при разработке инвестиционных программ.

Таблица 2.12 – Проблемы в системах теплоснабжения

Наименование системы теплоснабжения, теплоснабжающей организации	Проблемы в системах теплоснабжения	
	На котельных	На тепловых сетях
Централизованное теплоснабжение, МУП «Энергетик»	1) Отсутствие приборов учёта как на выводе из котельных, так и у потребителей тепловой энергии; 2) Отсутствие водоподготовки подпиточной воды; 3) Износ оборудования котельных	1) Износ основных фондов тепловых сетей; 2) Отсутствие энергетических характеристик, режимно-наладочных испытаний, гидравлических режимов тепловых сетей

3 Глава 2 Перспективное потребление тепловой энергии на цели теплоснабжения

3.1 Данные базового уровня потребления тепла на цели теплоснабжения

Суммарная присоединённая нагрузка потребителей МО Заринский сельсовет Бийского района Алтайского края, снабжаемого теплом посредством энергоисточников МУП «Энергетик» составляет 1,5024 Гкал/ч (таблица 3.1).

Таблица 3.1 – Тепловые нагрузки потребителей МО Заринский сельсовет

Источник тепловой энергии	Расчетная тепловая нагрузка, Гкал/ч		
	Жилой фонд	Нежилой фонд	Всего
Котельная, п. Заря	0,9159	0,3908	1,3067
Котельная, с. Старая Чемровка	–	0,1957	0,1957
Итого	0,9159	0,5865	1,5024

3.2 Прогноз приростов на каждом этапе площади строительных фондов на период до 2033 года с разделением объектов строительства на многоквартирные дома, жилые дома, общественные здания

Таблица 3.2.1 – Прогнозное изменение численности населения и динамика изменения жилищного фонда МО Заринский сельсовет

Показатель	Ед. изм.	Значения		
		Исх. год 2017	Первая оч. 2022	Расч. срок 2033
Численность населения МО Заринский сельсовет	чел.	1536	1506	1563
Жилищный фонд на начало года	тыс. м ²	43,300	43,300	44,725

Для определения объёмов жилищного строительства на 1 очередь и расчётный срок, учтена перспективная численность населения. В настоящее время на территории административного образования по данным администрации сельсовета проживает 1536 человека (при средней жилищной обеспеченности 28,19 м² на человека). Согласно предоставленным данным

численность населения на 1 очередь уменьшится в связи с естественной убылью населения и составит 1506 человек, на расчётный срок по оптимистическому плану материалов по обоснованию генерального плана муниципального образования Заринский сельсовет Бийского района Алтайского края – 1563 человек.

На 1 очередь жилищного строительства согласно материалам по обоснованию генерального плана не планируется, а жилищная обеспеченность составит 28,75 м² на человека.

На расчётный срок общий объём жилищного строительства составит 1425,0 м² общей площади квартир при жилищной обеспеченности 28,61 м² на человека.

Таблица 3.2.2 – Сводные показатели динамики жилой застройки в МО Заринский сельсовет

Показатель	Ед. изм.	2017	2022	2033
Сохраняемые жилые строения	площадь, тыс.м ²	43,300	43,300	43,300
	нагрузка, Гкал/час	6,9443	6,9443	6,9443
Сносимые жилые строения	площадь, тыс.м ²	–	–	–
	нагрузка, Гкал/час	–	–	–
Проектируемые жилые строения	площадь, тыс.м ²	–	–	1,425
	нагрузка, Гкал/час	–	–	0,1524
Всего жилищного фонда	площадь, тыс.м ²	43,300	43,300	44,725
	нагрузка, Гкал/час	6,9443	6,9443	7,0967

4 Глава 3 Перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки

Глава 3 "Перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки" обосновывающих материалов разработана в соответствии с пунктом 39 "Требований к схемам теплоснабжения, порядку их разработки и утверждения" с целью установления дефицитов тепловой мощности и пропускной способности существующих тепловых сетей при существующих (в базовом периоде разработки схемы теплоснабжения) установленных и располагаемых значениях тепловых мощностей источников тепловой энергии.

В настоящее время источниками тепловой энергии для объектов общественного и коммерческого, социального и коммунально-бытового назначения, а также многоквартирного одноэтажного и многоэтажного жилого фонда являются две локальные водогрейные котельные, оснащённые котлами на твёрдом топливе. Охват централизованным теплоснабжением жилых зданий согласно предоставленным данным достаточно низкий, основная часть многоквартирного одноэтажного жилого фонда и индивидуальной усадебной жилой застройки снабжается теплом посредством автономных индивидуальных отопительных установок (печи, камины, котлы на газообразном и твёрдом видах топлива).

Проектируемые (строящиеся) объекты общественного и коммерческого, социального и коммунально-бытового назначения, а также индивидуальной усадебной жилой застройки планируется отапливать индивидуальными источниками тепла (печи, камины, котлы на газообразном и твёрдом видах топлива).

Проектируемую и новую строящуюся индивидуальную усадебную жилую застройку предполагается размещать на свободных от застройки территориях в границе населённого пункта и снабжать теплом от автономных

индивидуальных источников тепла (печи, камины, котлы на твёрдом виде топлива).

В соответствии с главой 7, статья 24 от 23 ноября 2009 года ФЗ № 261 "Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты РФ" государственное (муниципальное) учреждение обязано обеспечить снижение в сопоставимых условиях объёма потреблённых им воды, дизельного и иного топлива, мазута, природного газа, тепловой энергии, электрической энергии, угля в течение пяти лет не менее чем на пятнадцать процентов от объёма фактически потреблённого им в предыдущем году каждого из указанных ресурсов с ежегодным снижением такого объёма не менее чем на три процента.

В соответствии с Государственной программой Российской Федерации "Энергосбережение и повышение энергетической эффективности на период до 2020 года", утверждённой распоряжением Правительства Российской Федерации от 27 декабря 2010 г. № 2446-р г. Москва, определим нагрузки и объём полезного отпуска тепла бюджетным потребителям на период с 2017 по 2022, а также на расчётный 2033 год.

На рисунке 4 изображена диаграмма изменения нагрузки по отношению к располагаемой мощности оборудования.

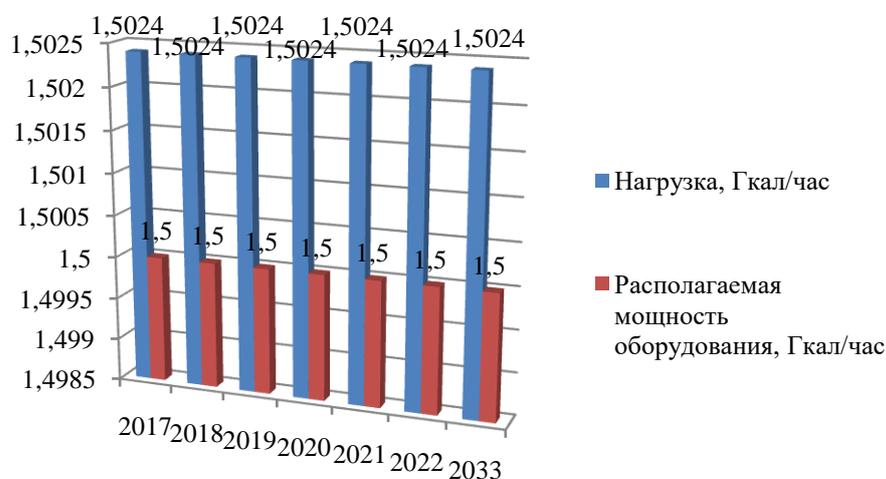


Рисунок 4 – Диаграмма изменения нагрузки по отношению к располагаемой мощности оборудования

Таблица 4.1 – Существующие и перспективные балансы тепловой мощности, тепловой нагрузки и отпуска тепловой энергии

Котельная, п. Заря							
Наименование показателя	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2033
Каменный уголь, <i>t</i>	1112,412	1112,412	1103,817	1103,817	1103,817	1103,817	1103,817
УТМ, <i>Гкал/час</i>	1,2000	1,2000	1,5000	1,5000	1,5000	1,5000	1,5000
Тепловая нагрузка итого, <i>Гкал/час</i>	1,3067	1,3067	1,3067	1,3067	1,3067	1,3067	1,3067
в том числе: жилой фонд, <i>Гкал/час</i>	0,9159	0,9159	0,9159	0,9159	0,9159	0,9159	0,9159
нежилой фонд, <i>Гкал/час</i>	0,3908	0,3908	0,3908	0,3908	0,3908	0,3908	0,3908
Выработка тепла, <i>Гкал/год</i>	3087,210	3087,210	3550,287	3550,287	3550,287	3550,287	3550,287
Собственные нужды, <i>Гкал/год</i>	135,200	135,200	113,730	113,730	113,730	113,730	113,730
Отпуск в сеть, <i>Гкал/год</i>	2952,010	2952,010	3436,557	3436,557	3436,557	3436,557	3436,557
Потери тепла в сетях, <i>Гкал/год</i>	404,250	404,250	888,797	888,797	888,797	888,797	888,797
Реализация тепла итого, <i>Гкал/год</i> ,	2547,760	2547,760	2547,760	2547,760	2547,760	2547,760	2547,760
в том числе: жилой фонд, <i>Гкал/год</i>	1608,609	1608,609	1608,609	1608,609	1608,609	1608,609	1608,609
нежилой фонд, <i>Гкал/год</i>	939,151	939,151	939,151	939,151	939,151	939,151	939,151
Котельная, с. Старая Чемровка							
Каменный уголь, <i>t</i>	207,439	207,439	228,789	228,789	228,789	228,789	228,789
УТМ, <i>Гкал/час</i>	0,3000	0,3000	0,3000	0,3000	0,3000	0,3000	0,3000
Тепловая нагрузка итого, <i>Гкал/час</i>	0,1957	0,1957	0,1957	0,1957	0,1957	0,1957	0,1957
в том числе: жилой фонд, <i>Гкал/час</i>	–	–	–	–	–	–	–
нежилой фонд, <i>Гкал/час</i>	0,1957	0,1957	0,1957	0,1957	0,1957	0,1957	0,1957
Выработка тепла, <i>Гкал/год</i>	602,610	602,610	722,227	722,227	722,227	722,227	722,227
Собственные нужды, <i>Гкал/год</i>	10,000	10,000	34,889	34,889	34,889	34,889	34,889
Отпуск в сеть, <i>Гкал/год</i>	592,610	592,610	687,338	687,338	687,338	687,338	687,338
Потери тепла в сетях, <i>Гкал/год</i>	129,670	129,670	224,398	224,398	224,398	224,398	224,398

Реализация тепла итого, <i>Гкал/год</i> ,	462,940	462,940	462,940	462,940	462,940	462,940	462,940
в том числе: жилой фонд, <i>Гкал/год</i>	–	–	–	–	–	–	–
нежилой фонд, <i>Гкал/год</i>	462,940	462,940	462,940	462,940	462,940	462,940	462,940
В целом по предприятию							
Каменный уголь, <i>т</i>	1319,851	1319,851	1332,606	1332,606	1332,606	1332,606	1332,606
УТМ, <i>Гкал/час</i>	1,5000	1,5000	1,8000	1,8000	1,8000	1,8000	1,8000
Тепловая нагрузка итого, <i>Гкал/час</i>	1,5024	1,5024	1,5024	1,5024	1,5024	1,5024	1,5024
в том числе: жилой фонд, <i>Гкал/час</i>	0,9159	0,9159	0,9159	0,9159	0,9159	0,9159	0,9159
нежилой фонд, <i>Гкал/час</i>	0,5865	0,5865	0,5865	0,5865	0,5865	0,5865	0,5865
Выработка тепла, <i>Гкал/год</i>	3689,820	3689,820	4271,884	4271,884	4271,884	4271,884	4271,884
Собственные нужды, <i>Гкал/год</i>	145,200	145,200	148,619	148,619	148,619	148,619	148,619
Отпуск в сеть, <i>Гкал/год</i>	3544,620	3544,620	4123,265	4123,265	4123,265	4123,265	4123,265
Потери тепла в сетях, <i>Гкал/год</i>	533,920	533,920	1113,195	1113,195	1113,195	1113,195	1113,195
Реализация тепла итого, <i>Гкал/год</i> ,	3010,700	3010,700	3010,700	3010,700	3010,700	3010,700	3010,700
в том числе: жилой фонд, <i>Гкал/год</i>	1608,609	1608,609	1608,609	1608,609	1608,609	1608,609	1608,609
нежилой фонд, <i>Гкал/год</i>	1402,091	1402,091	1402,091	1402,091	1402,091	1402,091	1402,091

Объёмы реализации тепловой энергии приняты в соответствии с приложениями к договорам с потребителями тепловой энергии МУП «Энергетик» в период 2018 года и приведены в нижеследующих таблицах 4.2 – 4.3.

Таблица 4.2 – Объём полезного отпуска тепловой энергии потребителям жилого фонда

Адрес	Отапливаемая площадь, m^2	Полезный отпуск, $G_{\text{кал/год}}$	Фактически потреблённая тепловая энергия за 2017 год, $G_{\text{кал/год}}$	Нагрузка, $G_{\text{кал/час}}$	№ договора, дата заключения
ул. Кузнечная, 1	121,80	49,690	49,690	0,0201	–
ул. Кузнечная, 2	51,80	21,130	21,130	0,0086	–
ул. Новая, 1	119,60	48,800	48,800	0,0198	–
ул. Новая, 2	122,40	49,940	49,940	0,0202	–
ул. Новая, 3	102,70	41,900	41,900	0,0170	–
ул. Новая, 4	120,90	22,290	22,290	0,0200	–
ул. Новая, 5/1	66,20	14,970	14,970	0,0109	–
ул. Новая, 5/2	41,46	16,920	16,920	0,0069	–
ул. Новая, 6	139,48	56,910	56,910	0,0230	–
ул. Новая, 9б	89,00	20,660	20,660	0,0147	–
ул. Новая, 12	142,50	10,589	10,589	0,0235	–
ул. Новая, 13/2	159,10	28,850	28,850	0,0263	–
ул. Новая, 13а	103,90	20,940	20,940	0,0172	–
ул. Центральная, 20	385,90	157,040	157,040	0,0638	–
ул. Центральная, 22	490,80	96,910	96,910	0,0811	–
ул. Центральная, 24	442,20	90,700	90,700	0,0731	–
ул. Центральная, 26	455,80	185,970	185,970	0,0753	–
ул. Юбилейная, 1	532,60	217,060	217,060	0,0880	–
ул. Юбилейная, 2	453,40	83,370	83,370	0,0749	–
ул. Юбилейная, 3	437,40	102,230	102,230	0,0723	–
ул. Юбилейная, 4	535,40	100,280	100,280	0,0885	–
ул. Юбилейная, 7	100,30	40,920	40,920	0,0166	–
ул. Юбилейная, 8/1	52,80	18,450	18,450	0,0087	–
ул. Юбилейная, 8/2	52,00	21,220	21,220	0,0086	–
ул. Юбилейная, 10	100,80	41,130	41,130	0,0167	–
ул. Юбилейная, 12	121,90	49,740	49,740	0,0201	–

Итого по котельной, п. Заря	5542,14	1608,609	1608,609	0,9159	–
Итого по жилому фонду	5542,14	1608,609	1608,609	0,9159	–

Таблица 4.3 – Объём полезного отпуска тепловой энергии потребителям нежилого фонда

Наименование организации, юридический адрес	Полезный отпуск, Гкал/год	Фактически потреблённая тепловая энергия за 2017 год, Гкал/год	Нагрузка, Гкал/час	№ договора, дата заключения
Бюджет				
Филиал КГБУЗ «Бийская ЦРБ», Фельдшерско-акушерский пункт, ул. Центральная, 18б	16,271	16,271	0,0063	–
МКОУ «Заринская СОШ», ул. Юбилейная, 5	296,440	296,440	0,1253	–
МБДОУ «Заринский детский сад «Солнышко», ул. Юбилейная, 5б	132,120	132,120	0,0515	–
Дом культуры, ул. Юбилейная, 18а	217,360	217,360	0,0919	–
Итого по котельной, п. Заря	662,191	662,191	0,2750	–
Филиал МБУК «ЦКС» Бийского района Алтайского края, Клуб, ул. Советская, 64	163,750	163,750	0,0692	–
МКОУ «Старочемровская ООШ», ул. Советская, 6ба	299,190	299,190	0,1265	–
Итого по котельной, с. Старая Чемровка	462,940	462,940	0,1957	–
Итого по бюджетным потребителям	1125,131	1125,131	0,4707	–
Прочие				
ОАО «Промышленный», пекарня, ул. Новая, 15	31,640	31,640	0,0134	–
ОАО «Промышленный», Административное помещение, ул. Центральная, 1	114,850	114,850	0,0465	
ОАО «Ростелеком», ул. Центральная, 2	17,170	17,170	0,0074	
ФГУП «Почта России», ул. Центральная, 20	9,740	9,740	0,0042	
ОАО «Промышленный», хозяйственный магазин, ул. Центральная	19,450	19,450	0,0084	
ОАО «Промышленный», столовая, ул. Юбилейная, 5а	50,990	50,990	0,0216	
ОАО «Промышленный», продовольственный магазин, ул. Юбилейная, 7	13,890	13,890	0,0060	
ИП Олейникова С. Г., магазин, ул. Юбилейная, 19	19,230	19,230	0,0083	
Итого по котельной, п. Заря	276,960	276,960	0,1158	–
Итого по прочим потребителям	276,960	276,960	0,1158	–
Итого по потребителям нежилого фонда	1402,091	1402,091	0,5865	–

Общий объём полезного отпуска тепловой энергии потребителям МУП «Энергетик» Заринского сельсовета Бийского района Алтайского края в 2019 году составит 3010,700 Гкал, а договорная нагрузка составит 1,5024 Гкал/час.

5 Глава 4 Перспективные балансы производительности водоподготовительных установок и максимального потребления теплоносителя теплопотребляющими установками потребителей, в том числе в аварийных режимах

5.1 Определение нормативов технологических потерь и затрат теплоносителей

К нормируемым технологическим затратам теплоносителя (теплоноситель – вода) относятся:

– затраты теплоносителя на заполнение трубопроводов тепловых сетей перед пуском после плановых ремонтов и при подключении новых участков тепловых сетей;

– технологические сливы теплоносителя средствами автоматического регулирования теплового и гидравлического режима, а также защиты оборудования;

– технически обоснованные затраты теплоносителя на плановые эксплуатационные испытания тепловых сетей и другие регламентные работы.

К нормируемым технологическим потерям теплоносителя относятся технически неизбежные в процессе передачи и распределения тепловой энергии потери теплоносителя с его утечкой через неплотности в арматуре, сальниковых компенсаторах и трубопроводах тепловых сетей в пределах, установленных правилами технической эксплуатации электрических станций и сетей, а также правилами технической эксплуатации тепловых энергоустановок.

Нормативные значения потерь теплоносителя за год с его нормируемой утечкой, m^3 , определялись по формуле

$$G_{ут.н.} = a \cdot V_{год} \cdot n_{год} \cdot 10^{-2} = m_{ут.год.н.} \cdot n_{год},$$

где a – норма среднегодовой утечки теплоносителя, $\text{м}^3/\text{ч} \cdot \text{м}^3$, установленная правилами технической эксплуатации электрических станций и сетей, а также правилами технической эксплуатации тепловых энергоустановок, в пределах 0,25% среднегодовой ёмкости трубопроводов тепловых сетей в час;

$V_{год}$ – среднегодовая ёмкость трубопроводов тепловых сетей, эксплуатируемых теплосетевой организацией, м^3 ;

$n_{год}$ – продолжительность функционирования тепловых сетей в году, ч;

$m_{ут.год.н.}$ – среднегодовая норма потерь теплоносителя, обусловленных утечкой, $\text{м}^3/\text{ч}$.

Значение среднегодовой ёмкости трубопроводов тепловых сетей, м^3 , определяется согласно выражению

$$V_{год} = (V_{от} \cdot n_{от} + V_{л} \cdot n_{л}) / (n_{от} + n_{л}) = (V_{от} \cdot n_{от} + V_{л} \cdot n_{л}) / n_{год},$$

где $V_{от}$ и $V_{л}$ – ёмкость трубопроводов тепловых сетей в отопительном и неотопительном периодах, м^3 ;

$n_{от}$ и $n_{л}$ – продолжительность функционирования тепловых сетей в отопительном и неотопительном периодах, ч.

$$G_{ут.н.} = 3,616 \cdot 10^{-2} \cdot 14,465 \cdot 5112 \cdot 10^{-2} = 26,740 \text{ м}^3$$

Баланс производительности ВПУ системы теплоснабжения МУП «Энергетик» соответствует данным, представленным в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Баланс производительности ВПУ и подпитки тепловой сети для котельных МУП «Энергетик»

Зона действия источника тепловой энергии	Размерность	2017	2022	2033
Производительность ВПУ (водоподготовительной установки)	тонн/ч	–	0,2000	0,2000
Располагаемая производительность ВПУ	тонн/ч	–	0,2000	0,2000
Всего подпитка тепловой сети	тонн/ч	0,1548	0,1548	0,1548
Максимальная подпитка тепловой сети в период повреждения участка	тонн/ч	0,1600	0,1600	0,1600
Резерв(+)/дефицит(-) ВПУ	тонн/ч	–	0,0452	0,0452

Доля резерва	%	–	22,60	22,60
--------------	---	---	-------	-------

6 Глава 5 Предложения по строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии

Таблица 6 – Мероприятия на источниках тепловой энергии и затраты на их внедрение

Наименование планируемого мероприятия, вид энергетического ресурса	Затраты (план), тыс.руб.	Планируемая дата внедрения, год
Замена котлов Н-23 ст. №№ 1, 2, 3, 4 мощностью 0,3 Гкал/час (год ввода в эксплуатацию – 1968) котельной, п. Заря по причине физического износа и дефицита тепловой мощности на котёл КВр-1,5 мощностью 1,5 Гкал/час	855,807	2019
Установка оборудования химводоподготовки котельной, с. Старая Чесровка	200,000	2019

6.1 Определение условий организации централизованного теплоснабжения, индивидуального теплоснабжения, а также поквартирного отопления

Согласно статье 14 ФЗ № 190 "О теплоснабжении" от 27.07.2010 года, подключение теплопотребляющих установок и тепловых сетей потребителей тепловой энергии, в том числе застройщиков, к системе теплоснабжения осуществляется в порядке, установленном законодательством о градостроительной деятельности для подключения объектов капитального строительства к сетям инженерно-технического обеспечения, с учётом особенностей, предусмотренных ФЗ № 190 "О теплоснабжении" и правилами подключения к системам теплоснабжения, утверждёнными Правительством Российской Федерации.

Подключение осуществляется на основании договора на подключение к системе теплоснабжения, который является публичным для теплоснабжающей организации, теплосетевой организации. Правила выбора теплоснабжающей организации или теплосетевой организации, к которой следует обращаться заинтересованным в подключении к системе теплоснабжения лицам и которая

не вправе отказать им в услуге по такому подключению и в заключении соответствующего договора, устанавливаются правилами подключения к системам теплоснабжения, утверждёнными Правительством Российской Федерации.

При наличии технической возможности подключения к системе теплоснабжения и при наличии свободной мощности в соответствующей точке подключения отказ потребителю, в том числе застройщику, в заключении договора на подключение объекта капитального строительства, находящегося в границах определённого схемой теплоснабжения радиуса эффективного теплоснабжения, не допускается. Нормативные сроки подключения к системе теплоснабжения этого объекта капитального строительства устанавливаются правилами подключения к системам теплоснабжения, утверждёнными Правительством Российской Федерации.

В случае технической невозможности подключения к системе теплоснабжения объекта капитального строительства вследствие отсутствия свободной мощности в соответствующей точке подключения на момент обращения соответствующего потребителя, в том числе застройщика, но при наличии в утверждённой в установленном порядке инвестиционной программе теплоснабжающей организации или теплосетевой организации мероприятий по развитию системы теплоснабжения и снятию технических ограничений, позволяющих обеспечить техническую возможность подключения к системе теплоснабжения объекта капитального строительства, отказ в заключении договора на его подключение не допускается. Нормативные сроки его подключения к системе теплоснабжения устанавливаются в соответствии с инвестиционной программой теплоснабжающей организации или теплосетевой организации в пределах нормативных сроков подключения к системе теплоснабжения, установленных правилами подключения к системам теплоснабжения, утверждёнными Правительством Российской Федерации.

В случае технической невозможности подключения к системе теплоснабжения объекта капитального строительства вследствие отсутствия

свободной мощности в соответствующей точке подключения на момент обращения соответствующего потребителя, в том числе застройщика, и при отсутствии в утверждённой в установленном порядке инвестиционной программе теплоснабжающей организации или теплосетевой организации мероприятий по развитию системы теплоснабжения и снятию технических ограничений, позволяющих обеспечить техническую возможность подключения к системе теплоснабжения этого объекта капитального строительства, теплоснабжающая организация или теплосетевая организация в сроки и в порядке, которые установлены правилами подключения к системам теплоснабжения, утверждёнными Правительством Российской Федерации, обязана обратиться в федеральный орган исполнительной власти, уполномоченный на реализацию государственной политики в сфере теплоснабжения, или орган местного самоуправления, утвердивший схему теплоснабжения, с предложением о включении в неё мероприятий по обеспечению технической возможности подключения к системе теплоснабжения этого объекта капитального строительства. Федеральный орган исполнительной власти, уполномоченный на реализацию государственной политики в сфере теплоснабжения, или орган местного самоуправления, утвердивший схему теплоснабжения, в сроки, в порядке и на основании критериев, которые установлены порядком разработки и утверждения схем теплоснабжения, утверждённым Правительством Российской Федерации, принимает решение о внесении изменений в схему теплоснабжения или об отказе во внесении в неё таких изменений. В случае если теплоснабжающая или теплосетевая организация не направит в установленный срок и (или) представит с нарушением установленного порядка в федеральный орган исполнительной власти, уполномоченный на реализацию государственной политики в сфере теплоснабжения, или орган местного самоуправления, утвердивший схему теплоснабжения, предложения о включении в неё соответствующих мероприятий, потребитель, в том числе застройщик, вправе потребовать возмещения убытков, причинённых данным нарушением, и (или)

обратиться в федеральный антимонопольный орган с требованием о выдаче в отношении указанной организации предписания о прекращении нарушения правил недискриминационного доступа к товарам.

В случае внесения изменений в схему теплоснабжения теплоснабжающая организация или теплосетевая организация обращается в орган регулирования для внесения изменений в инвестиционную программу. После принятия органом регулирования решения об изменении инвестиционной программы он обязан учесть внесённое в указанную инвестиционную программу изменение при установлении тарифов в сфере теплоснабжения в сроки и в порядке, которые определяются основами ценообразования в сфере теплоснабжения и правилами регулирования цен (тарифов) в сфере теплоснабжения, утверждёнными Правительством Российской Федерации. Нормативные сроки подключения объекта капитального строительства устанавливаются в соответствии с инвестиционной программой теплоснабжающей организации или теплосетевой организации, в которую внесены изменения, с учётом нормативных сроков подключения объектов капитального строительства, установленных правилами подключения к системам теплоснабжения, утверждёнными Правительством Российской Федерации.

Таким образом, вновь вводимые потребители, обратившиеся соответствующим образом в теплоснабжающую организацию, должны быть подключены к централизованному теплоснабжению, если такое подсоединение возможно в перспективе.

С потребителями находящимися за границей радиуса эффективного теплоснабжения, могут быть заключены договора долгосрочного теплоснабжения по свободной (обоюдно приемлемой) цене, в целях компенсации затрат на строительство новых и реконструкцию существующих тепловых сетей, и увеличению радиуса эффективного теплоснабжения.

Кроме того, согласно СП 42.133330.2011 "Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений", в районах многоквартирной жилой застройки малой этажности, а также одно-,

двухквартирной жилой застройки с приусадебными (приквартирными) земельными участками теплоснабжение допускается предусматривать от котельных на группу жилых и общественных зданий или от индивидуальных источников тепла при соблюдении технических регламентов, экологических, санитарно-гигиенических, а также противопожарных требований. Групповые котельные допускается размещать на селитебной территории с целью сокращения потерь при транспорте теплоносителя и снижения тарифа на тепловую энергию.

Согласно СП 60.13330.2012 "Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха", для индивидуального теплоснабжения зданий следует применять теплогенераторы полной заводской готовности на газообразном, жидком и твёрдом топливе общей теплопроизводительностью до 360 кВт с параметрами теплоносителя не более 95°C и 0,6 МПа. Теплогенераторы следует размещать в отдельном помещении на любом надземном этаже, а также в цокольном и подвальном этажах отапливаемого здания.

Условия организации поквартирного теплоснабжения определены в СП 54.13330.2011 "Здания жилые многоквартирные" и СП 60.13330.2012 "Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха".

Согласно п. 15, с. 14, ФЗ № 190 от 27.07.2010 г, запрещается переход на отопление жилых помещений в многоквартирных домах с использованием индивидуальных квартирных источников тепловой энергии, перечень которых определяется правилами подключения к системам теплоснабжения, утверждёнными Правительством Российской Федерации, при наличии осуществлённого в надлежащем порядке подключения к системам теплоснабжения многоквартирных домов.

6.2 Обоснование предлагаемых для строительства источников тепловой энергии с комбинированной выработкой тепловой и электрической энергии для обеспечения перспективных тепловых нагрузок

Строительство источников тепловой энергии с комбинированной выработкой тепловой и электрической энергии для обеспечения перспективных тепловых нагрузок не предусматривается ввиду низкой и непостоянной возможной электрической и тепловой нагрузки, которую можно подключить к источнику комбинированной выработки тепловой и электрической энергии. Строительство указанных источников приводит к значительным затратам на строительство и дальнейшую эксплуатацию подобной установки, то есть является экономически нецелесообразным.

6.3 Обоснование предлагаемых для реконструкции котельных для выработки электроэнергии в комбинированном цикле на базе существующих и перспективных тепловых нагрузок

Согласно "Методическим рекомендациям по разработке схем теплоснабжения", утверждённым Министерством регионального развития Российской Федерации № 565/667 от 29.12.2012, предложения по переоборудованию котельных в источники тепловой энергии, работающие в режиме комбинированной выработки электрической и тепловой энергии, рекомендуется разрабатывать при условии, что проектируемая установленная электрическая мощность турбоагрегатов составляет *25 МВт* и более. При проектируемой установленной электрической мощности турбоагрегатов менее *25 МВт* предложения по реконструкции разрабатываются в случае отказа подключения потребителей к электрическим сетям.

Таким образом, реконструкция котельных для выработки электроэнергии в МО Заринский сельсовет не предусматривается.

6.4 Обоснование предлагаемых для реконструкции котельных с увеличением зоны их действия путём включения в неё зон действия существующих источников тепловой энергии

Существующей мощности достаточно для покрытия возможных перспективных нагрузок. Существует возможность увеличения зоны действия котельных путём подключения к ним дополнительных потребителей тепловой энергии.

Также предусматривается ряд мероприятий на котельных МУП «Энергетик» на территории Заринского сельсовета Бийского района Алтайского края (таблица 6). Существующие и перспективные балансы тепловой мощности, а также нагрузки по каждой котельной представлены в таблицах 4.1, 4.2, 4.3.

6.5 Обоснование организации индивидуального теплоснабжения в зонах застройки поселения малоэтажными жилыми зданиями

В соответствии с Методическими рекомендациями по разработке схем теплоснабжения, утверждёнными Министерством регионального развития Российской Федерации № 565/667 от 29.12.2012, предложения по организации индивидуального теплоснабжения рекомендуется разрабатывать в зонах застройки поселения малоэтажными жилыми зданиями и плотностью тепловой нагрузки меньше $0,01 \text{ Гкал/га}$.

При подключении индивидуальной жилой застройки к сетям централизованного теплоснабжения низкая плотность тепловой нагрузки и высокая протяжённость тепловых сетей малого диаметра влечёт за собой увеличение тепловых потерь через изоляцию трубопроводов и с утечками теплоносителя высокие финансовые затраты на строительство таких сетей.

Таким образом, рекомендуется организация индивидуального теплоснабжения в зонах застройки поселения малоэтажными жилыми зданиями.

6.6 Обоснование организации теплоснабжения в производственных зонах на территории поселения, городского округа

Производственные объекты на территории Заринского сельсовета отапливаются индивидуальными источниками теплоснабжения (собственными котельными). Планируемые к строительству промышленные объекты также рекомендуется отапливать посредством индивидуальных источников.

6.7 Расчёт радиусов эффективного теплоснабжения (зоны действия источников тепловой энергии) в каждой из систем теплоснабжения, позволяющих определить условия, при которых подключение теплопотребляющих установок к системе теплоснабжения нецелесообразно вследствие увеличения совокупных расходов в указанной системе

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

Подключение дополнительной тепловой нагрузки с увеличением радиуса действия источника тепловой энергии приводит к возрастанию затрат на производство и транспорт тепловой энергии и одновременно к увеличению доходов от дополнительного объёма её реализации. Радиус эффективного теплоснабжения представляет собой то расстояние, при котором увеличение доходов равно по величине возрастанию затрат. Для действующих источников

тепловой энергии это означает, что удельные затраты (на единицу отпущенной потребителям тепловой энергии) являются минимальными.

Результаты расчёта эффективного радиуса теплоснабжения котельных приводятся в таблице 6.7.4.

В настоящее время, методика определения радиуса эффективного теплоснабжения не утверждена федеральными органами исполнительной власти в сфере теплоснабжения.

Основными критериями оценки целесообразности подключения новых потребителей в зоне действия системы централизованного теплоснабжения являются:

- затраты на строительство новых участков тепловой сети и реконструкция существующих;
- пропускная способность существующих тепловых сетей;
- затраты на перекачку теплоносителя в тепловых сетях;
- потери тепловой энергии в тепловых сетях при её передаче.

Комплексная оценка вышеперечисленных факторов, определяет величину эффективного радиуса теплоснабжения.

Расчёт эффективного радиуса теплоснабжения определяем согласно допустимому расстоянию от источника тепла до потребителя с заданным уровнем тепловых потерь для двухтрубной теплотрассы.

1) Расчёт годовых тепловых потерь через изоляцию и с утечкой теплоносителя.

Расчёт годовых тепловых потерь через изоляцию и с утечкой теплоносителя проводится в соответствии с методическими указаниями по составлению энергетических характеристик для систем транспорта тепловой энергии по показателям: тепловые потери и потери сетевой воды СО 153-34.20.523 2003 г.

В качестве теплоизоляционного слоя выбран пенополиуретан (ППУ).
Время работы тепловой сети в год – более 5000 ч. Предполагая, что ведётся

новое строительство теплотрассы, коэффициент старения принят равным 1,0. Длина участка – 100 метров. Расчёт годовых тепловых потерь произведён для трёх типов прокладки тепловых сетей: канальная, бесканальная и надземная по диаметрам трубопроводов от 57 мм до 1020 мм отдельно по подающему и обратному трубопроводу. Температурный график работы тепловых сетей принят 95/70 °С. Среднемесячные температуры наружного воздуха и грунта – по СНиП 23-01-99 "Строительная климатология". Результаты представлены в таблице 6.7.1.

Таблица 6.7.1 – Годовые тепловые потери трубопроводов с ППУ изоляцией, Гкал

D_y , мм	Тип прокладки	Тепловые потери на 100 м тепловой сети, Гкал/год			Суммарные тепловые потери на 100 м тепловой сети ($\sum_{100} Q_{nom}^{Di}$)
		подающий трубопровод	обратный трубопровод	с утечкой	
57	Б	9,642	7,692	0,276	17,610
	К	7,021	5,601	0,276	12,898
	Н	10,293	8,778	0,276	19,347
76	Б	11,234	8,962	0,528	20,724
	К	8,371	6,679	0,528	15,578
	Н	11,808	10,141	0,528	22,477
89	Б	11,866	9,467	0,744	22,077
	К	9,047	7,217	0,744	17,008
	Н	12,713	10,897	0,744	24,354
108	Б	13,486	10,759	1,106	25,351
	К	9,725	7,757	1,106	18,588
	Н	13,623	11,654	1,106	26,383
133	Б	15,414	12,298	1,726	29,438
	К	11,398	9,093	1,726	22,217
	Н	15,438	13,166	1,726	30,330
159	Б	17,358	13,848	2,486	33,692
	К	11,556	9,220	2,486	23,262
	Н	16,248	13,925	2,486	32,659
219	Б	21,171	16,889	4,738	42,798
	К	14,470	11,543	4,738	30,751
	Н	19,439	16,682	4,738	40,859
273	Б	25,410	20,270	7,416	53,096

	К	16,708	13,331	7,416	37,455
	Н	22,344	19,295	7,416	49,055
325	Б	28,943	23,089	10,558	62,590
	К	18,637	14,867	10,558	44,062
	Н	26,698	23,216	10,558	60,472
373	Б	32,217	25,701	13,936	71,854
	К	20,406	16,277	13,936	50,619
	Н	30,182	26,298	13,936	70,416
426	Б	36,051	28,759	18,950	83,760
	К	22,480	17,934	18,950	59,364
	Н	33,082	28,729	18,950	80,761
478	Б	39,260	31,320	24,006	94,586
	К	24,761	19,753	24,006	68,520
	Н	35,986	31,342	24,006	91,334
530	Б	43,146	34,420	29,554	107,120
	К	26,676	21,281	29,554	77,511
	Н	38,890	33,956	29,554	102,400
630	Б	49,552	39,529	41,948	131,029
	К	30,532	24,357	41,948	96,837
	Н	44,698	39,185	41,948	125,831

Анализ результатов позволяет сделать вывод о том, что при реконструкции тепловых сетей с заменой трубопроводов с традиционной изоляцией на трубопроводы с ППУ изоляцией необходимо, по возможности, укладывать новые трубопроводы на скользящие опоры в существующие каналы из железобетонных лотков без последующей засыпки песком последних.

2) Определение пропускной способности трубопроводов водяных тепловых сетей.

Пропускная способность Q^{Di} определена по таблице 6.7.5 в Гкал/час при температурном графике 95/70 °С при следующих условиях: $k_9 = 0,5$ мм, $\gamma = 958,4$ кгс/м² и удельных потерях давления на трение $\Delta h = 10$ кгс/м² · м. Нагрузка по каждой котельной, а также соответствующий этой нагрузке условный проход труб D_y представлены в таблице 6.7.2.

Таблица 6.7.2 – Нагрузка, условный проход труб котельных

Наименование котельной	Нагрузка Q^{Di} , Гкал/час	Условный проход труб D_y , мм	Годовой отпуск, $Q_{год}$, Гкал
Котельная, п. Заря	1,1909	125	6087,881
Котельная, с. Старая Чемровка	0,1957	70	1000,418

3) Годовой отпуск тепловой энергии через трубопровод.

Годовой отпуск определяется по формуле

$$Q_{год} = Q^{Di} * n * 24,$$

где Q^{Di} – перспективная нагрузка, Гкал/ч;

n – продолжительность отопительного периода, значение которой примем 213 дням согласно СНиП 23-01-99* (СП 131.13330.2012 «Строительная климатология» Актуализированная версия) по г. Бийск.

Годовой отпуск также представлен в таблице 6.7.2.

4) Определение годовых тепловых потерь в соответствии с заданным уровнем.

Примем заданный уровень тепловых потерь равным 5% от годового отпуска тепловой энергии (таблица 6.7.3).

Таблица 6.7.3 – Годовой отпуск и тепловые потери по котельным

Наименование котельной	Годовой отпуск, $Q_{год}$, Гкал	Годовые потери $Q_{пот}^{Di}$, Гкал
Котельная, п. Заря	6087,881	3047,394
Котельная, с. Старая Чемровка	1000,418	50,021

5) Определение допустимого расстояния двухтрубной теплотрассы постоянного сечения с заданным уровнем потерь.

Учитывая, что годовые потери тепловой энергии зависят от длины трубопровода линейно, определяем допустимую длину теплотрассы постоянного сечения (таблица 6.7.4) по следующей формуле

$$L_{доп}^{Di} = Q_{пот}^{Di} * 100 / \sum_{100} Q_{пот}^{Di},$$

где $\sum_{100} Q_{пот}^{Di}$ – суммарные тепловые потери на 100 метрах трассы (таблица 6.7.1).

Таблица 6.7.4 – Радиус эффективного теплоснабжения котельных

Наименование котельной	Годовые потери $Q_{пот}^{год}, Гкал$	Фактический радиус $L_{факт}^{Di}, м$	Эффективный радиус $L_{дон}^{Di}, м$
Котельная, п. Заря	21,056	н/д	1445,640
Котельная, с. Старая Чемровка	19,741	н/д	253,386

Целесообразно откорректировать величину радиуса эффективного теплоснабжения при очередной актуализации схемы теплоснабжения МО Заринский сельсовет, после освидетельствования тепловых энергоустановок в соответствии с Письмом Министерства регионального развития РФ от 26 апреля 2012 г. № 9905-АП/14 "О Методических рекомендациях по определению технического состояния систем теплоснабжения, горячего водоснабжения, холодного водоснабжения и водоотведения путём проведения освидетельствования", и разработки энергетических характеристик тепловых сетей по следующим показателям: тепловые потери, потери теплоносителя, удельный расход электроэнергии на транспорт теплоносителя, максимальный и среднечасовой расход сетевой воды, разность температур в подающем и обратном трубопроводах

Таблица 6.7.5 – Пропускная способность трубопроводов водяных тепловых сетей

Условный проход труб D_y , мм	Пропускная способность в $t/час$ при удельной потере давление на трение Δh , $кгс/м^2 \cdot м$				Пропускная способность, $Гкал/час$ при температурных графиках в $^{\circ}C$											
					150 – 70				180 – 70				95 – 70			
	Удельная потеря давления на трение Δh , $кгс/м^2 \cdot м$															
	5	10	15	20	5	10	15	20	5	10	15	20	5	10	15	20
25	0,45	0,68	0,82	0,95	0,04	0,05	0,07	0,08	0,03	0,04	0,05	0,06	0,011	0,017	0,02	0,024
32	0,82	1,16	1,42	1,54	0,07	0,09	0,11	0,12	0,05	0,07	0,08	0,09	0,02	0,029	0,025	0,028
40	0,38	1,94	2,4	2,75	0,11	0,15	0,19	0,22	0,08	0,12	0,14	0,16	0,035	0,05	0,06	0,07
50	2,45	3,5	4,3	4,95	0,2	0,28	0,34	0,4	0,15	0,21	0,26	0,3	0,06	0,09	0,11	0,12
70	5,8	8,4	10,2	11,7	0,47	0,67	0,82	0,94	0,35	0,57	0,61	0,7	0,15	0,21	0,25	0,29
80	9,4	13,2	16,2	18,6	0,75	1,05	1,3	1,5	0,56	0,79	0,97	1,1	0,23	0,33	0,4	0,47
100	15,6	22	27,5	31,5	1,25	1,75	2,2	2,5	0,93	1,32	1,65	1,9	0,39	0,55	0,68	0,79
125	28	40	49	56	2,2	3,2	3,9	4,5	1,7	2,4	2,9	3,4	0,7	1	1,23	1,4
150	46	64	79	93	3,7	5,1	6,3	7,5	2,8	3,8	4,7	5,6	1,15	1,6	1,9	2,3
175	79	112	138	157	6,3	9	11	12,5	4,7	6,7	8,3	9,4	0,9	2,8	3,4	3,9
200	107	152	186	215	8,6	12	15	17	6,4	9,1	11	13	2,7	3,8	4,7	5,4
250	180	275	330	380	14	22	26	30	11	16	20	23	–	–	–	–
300	310	430	530	600	25	34	42	48	19	26	32	36	–	–	–	–
350	455	640	790	910	36	51	63	73	27	68	47	55	–	–	–	–
400	660	930	1150	1320	53	75	92	106	40	59	69	79	–	–	–	–
450	900	1280	1560	1830	72	103	125	147	54	77	93	110	–	–	–	–
500	1200	1690	2050	2400	96	135	164	192	72	102	123	144	–	–	–	–
600	1880	2650	3250	3800	150	212	260	304	113	159	195	228	–	–	–	–
700	2700	3800	4600	5400	216	304	368	432	162	228	276	324	–	–	–	–
800	3800	5400	6500	7700	304	443	520	615	228	324	390	460	–	–	–	–
900	5150	7300	8800	10300	415	585	705	825	310	437	527	617	–	–	–	–

1000	6750	9500	11600	13500	540	760	930	1080	405	570	558	810	-	-	-	-
1200	10700	15000	18600	21500	855	1200	1490	1750	640	900	1100	1290	-	-	-	-
1400	16000	23000	28000	32000	1280	1840	2240	2560	960	1380	1680	1920	-	-	-	-

7 Глава 6 Предложения по строительству и реконструкции тепловых сетей и сооружений на них

Таблица 7 – Мероприятия на тепловых сетях МУП «Энергетик» и затраты на их внедрение

Наименование планируемого мероприятия	Протяжённость, <i>м</i>	Затраты (план), <i>тыс. руб.</i>	Планируемая дата внедрения, <i>год</i>
Реконструкция тепловых сетей котельной, п. Заря	5332,0	67623,090	2020
Реконструкция тепловых сетей котельной, с. Старая Чемровка	1000,0	17092,500	2021

7.1 Реконструкция и строительство тепловых сетей, обеспечивающих перераспределение тепловой нагрузки из зон с дефицитом тепловой мощности в зоны с избытком тепловой мощности (использование существующих резервов)

В связи с тем, что дефицитов тепловой мощности на территории МО Заринский сельсовет не выявлено, реконструкция и строительство тепловых сетей, обеспечивающих перераспределение тепловой нагрузки из зон с дефицитом тепловой мощности в зоны с избытком тепловой мощности, не предусматривается.

7.2 Строительство тепловых сетей для обеспечения перспективных приростов тепловой нагрузки под жилищную, комплексную или производственную застройку во вновь осваиваемых районах поселения

Для жилищной, комплексной или производственной застройки во вновь осваиваемых районах поселения предусматривается индивидуальное теплоснабжение (собственные котельные).

7.3 Строительство тепловых сетей, обеспечивающих условия, при наличии которых существует возможность поставок тепловой энергии потребителям от различных источников тепловой энергии при сохранении надёжности теплоснабжения

Строительство тепловых сетей, обеспечивающих поставки тепловой энергии от различных источников тепловой энергии, не предполагается, потому что источники тепловой энергии работают независимо друг от друга (гидравлически развязаны).

7.4 Строительство или реконструкция тепловых сетей для повышения эффективности функционирования системы теплоснабжения, в том числе за счёт перевода котельных в пиковый режим работы или ликвидации котельных

Строительство или реконструкция тепловых сетей за счёт перевода котельных в пиковый режим не предусматривается, так как отсутствуют пиковые водогрейные котельные. Повышение эффективности функционирования системы теплоснабжения обеспечивают мероприятия по реконструкции тепловых сетей в связи с окончанием срока службы, а также восстановление изоляции (снижение фактических и нормативных потерь тепловой энергии через изоляцию трубопроводов при передаче тепловой энергии).

7.5 Строительство тепловых сетей для обеспечения нормативной надёжности теплоснабжения

Строительство тепловых сетей для обеспечения нормативной надёжности не предполагается. Необходимые показатели надёжности достигаются за счёт реконструкции трубопроводов в связи с окончанием срока службы.

7.6. Реконструкция тепловых сетей с увеличением диаметра трубопроводов для обеспечения перспективных приростов тепловой нагрузки

Для разработки предложений по строительству и реконструкции тепловых сетей требуется:

- разработать гидравлические режимы передачи теплоносителя по тепловым сетям с перспективной (на последний год перспективного периода) тепловой нагрузкой в существующей зоне действия источника тепловой энергии;
- определить участки тепловых сетей, ограничивающих пропускную способность тепловых сетей;
- разработать график изменения температур в подающем теплопроводе тепловых сетей, в каждой зоне действия источника тепловой энергии.

7.7 Реконструкция тепловых сетей, подлежащих замене в связи с исчерпанием эксплуатационного ресурса

Предусматривается реконструкция для 100,00 % тепловых сетей в однострубно́м исчислении для котельной, п. Заря и 100% – котельной, с. Старая Чемровка МУП «Энергетик» в связи с исчерпанием нормативного срока эксплуатации (свыше 25 лет).

Таким образом, рекомендуется к замене 5332,0 м трубопроводов тепловых сетей в однострубно́м исчислении к 2020 году и 1000 м – к 2021 году.

Необходимо провести техническое освидетельствование тепловых сетей.

Зависимость стоимости одного m^2 материальной характеристики от диаметра трубопровода представлена на рисунке 7.7. Именно согласно этой зависимости были рассчитаны затраты на реконструкцию различных участков тепловых сетей (таблица 7).

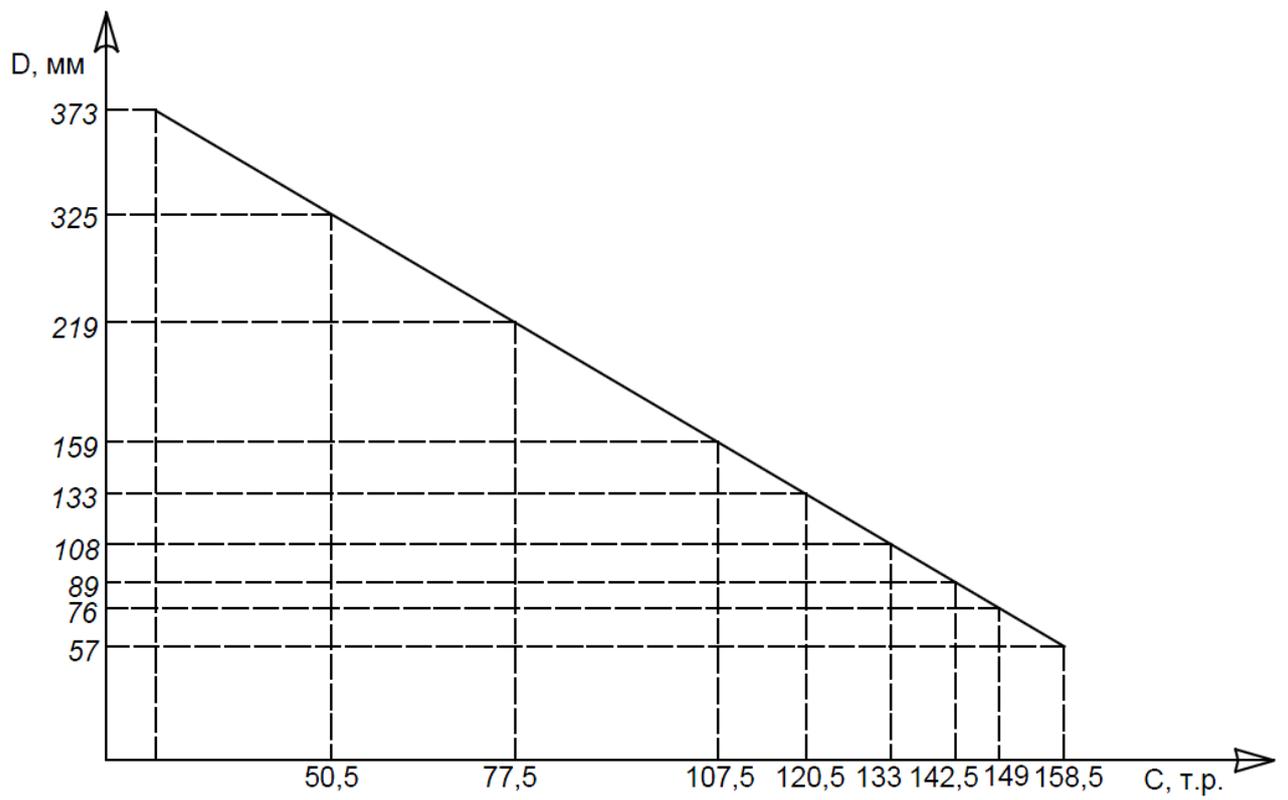


Рисунок 7.7 – Зависимость стоимости одного m^2 материальной характеристики от диаметра трубопровода

7.8 Строительство и реконструкция насосных станций

Насосные станции проектом не предусмотрены.

Ввиду отсутствия данных по техническому состоянию трубопроводов и оборудования тепловых сетей (нет результатов технического освидетельствования с определением остаточного ресурса) очевидно в первую очередь необходимо выполнить мероприятия, по результатам которых разрабатываются предложения по реконструкции тепловых сетей с увеличением (уменьшением) диаметра или предложения по строительству подкачивающих насосных станций для выбранного графика регулирования отпуска тепловой энергии в тепловые сети:

- провести техническое освидетельствование тепловых сетей в соответствии с письмом Министерства регионального развития РФ от 26 апреля 2012 г. № 9905-АП/14 "О Методических рекомендациях по определению технического состояния систем теплоснабжения, горячего водоснабжения, холодного водоснабжения и водоотведения путём проведения освидетельствования";

- определить фактические гидравлические характеристики тепловых сетей (провести испытания на гидравлические потери в соответствии с п. 6.2.32.ПТЭ тепловых энергоустановок);

- выполнить расчёты гидравлических режимов тепловых сетей с учётом фактических гидравлических характеристик для выбранного графика регулирования отпуска тепловой энергии в тепловые сети;

- разработать предложения по строительству и реконструкции тепловых сетей для обеспечения перспективных приростов тепловой нагрузки городского округа под застройку;

- обосновать предложения по реконструкции тепловых сетей для обеспечения нормативной эффективности и надёжности теплоснабжения;

- определить финансовые потребности для реализации предложений по реконструкции тепловых сетей с целью установления устойчивого

гидравлического режима циркуляции теплоносителя с перспективными тепловыми нагрузками, для выбранного графика регулирования отпуска тепловой энергии в тепловые сети.

8 Глава 7 Оценка надёжности теплоснабжения

Раздел находится в разработке в связи с отсутствием полных данных по сетям теплоснабжения.

Целью настоящего раздела является:

- описание показателей, определяемых в соответствии с методическими указаниями по расчёту уровня надёжности и качества поставляемых товаров, оказываемых услуг для организаций, осуществляющих деятельность по производству и (или) передаче тепловой энергии;
- анализ аварийных отключений потребителей;
- анализ времени восстановления теплоснабжения потребителей после аварийных отключений;
- графические материалы (карты-схемы тепловых сетей и зон не нормативной надёжности и безопасности теплоснабжения).

Оценка надёжности теплоснабжения выполняется с целью разработки предложений по реконструкции тепловых сетей, не обеспечивающих нормативной надёжности теплоснабжения.

Оценка надёжности теплоснабжения разрабатываются в соответствии с подпунктом "и" пункта 19 и пункта 46 Требований к схемам теплоснабжения. Нормативные требования к надёжности теплоснабжения установлены в СНиП 41.02.2003 "Тепловые сети" в части пунктов 6.27 – 6.31 раздела "Надёжность".

В СНиП 41.02.2003 надёжность теплоснабжения определяется по способности проектируемых и действующих источников теплоты, тепловых сетей и в целом систем централизованного теплоснабжения обеспечивать в течение заданного времени требуемые режимы, параметры и качество теплоснабжения (отопления, вентиляции, горячего водоснабжения, а также технологических потребностей предприятий в паре и горячей воде) обеспечивать нормативные показатели вероятности безотказной работы [P], коэффициент готовности [K_2], живучести [$Ж$].

Расчёт показателей системы с учётом надёжности должен производиться для каждого потребителя. При этом минимально допустимые показатели вероятности безотказной работы следует принимать для:

- источника теплоты $P_{ИТ} = 0,97$;
- тепловых сетей $P_{ТС} = 0,9$;
- потребителя теплоты $P_{ПТ} = 0,99$;
- СЦТ в целом $P_{СЦТ} = 0,9 \cdot 0,97 \cdot 0,99 = 0,86$.

Нормативные показатели безотказности тепловых сетей обеспечиваются следующими мероприятиями:

- установлением предельно допустимой длины нерезервированных участков теплопроводов (тупиковых, радиальных, транзитных) до каждого потребителя или теплового пункта;

- местом размещения резервных трубопроводных связей между радиальными теплопроводами;

- достаточностью диаметров выбираемых при проектировании новых или реконструируемых существующих теплопроводов для обеспечения резервной подачи теплоты потребителям при отказах;

- необходимость замены на конкретных участках конструкций тепловых сетей и теплопроводов на более надёжные, а также обоснованность перехода на надземную или тоннельную прокладку;

- очередность ремонтов и замен теплопроводов, частично или полностью утративших свой ресурс.

Готовность системы теплоснабжения к исправной работе в течение отопительного периода определяется по числу часов ожидания готовности: источника теплоты, тепловых сетей, потребителей теплоты, а также – числу часов нерасчётных температур наружного воздуха в данной местности.

Минимально допустимый показатель готовности СЦТ к исправной работе K_2 принимается 0,97.

Нормативные показатели готовности систем теплоснабжения обеспечиваются следующими мероприятиями:

- готовностью СЦТ к отопительному сезону;
- достаточностью установленной (располагаемой) тепловой мощности источника тепловой энергии для обеспечения исправного функционирования СЦТ при нерасчётных похолоданиях;
- способностью тепловых сетей обеспечить исправное функционирование СЦТ при нерасчётных похолоданиях;
- организационными и техническими мерами, необходимыми для обеспечения исправного функционирования СЦТ на уровне заданной готовности;
- максимально допустимым числом часов готовности для источника теплоты. Потребители теплоты по надёжности теплоснабжения делятся на три категории:

Первая категория – потребители, не допускающие перерывов в подаче расчётного количества теплоты и снижения температуры воздуха в помещениях ниже предусмотренных ГОСТ 30494.

Например, больницы, родильные дома, детские дошкольные учреждения с круглосуточным пребыванием детей, картинные галереи, химические и специальные производства, шахты и т.п.

Вторая категория – потребители, допускающие снижение температуры в отапливаемых помещениях на период ликвидации аварии, но не более 54 ч:

- жилых и общественных зданий до 12°C;
- промышленных зданий до 8°C.

Третья категория – остальные потребители.

Термины и определения

Термины и определения, используемые в данном разделе, соответствуют определениям ГОСТ 27.002-89 "Надёжность в технике".

Надёжность – свойство участка тепловой сети или элемента тепловой сети сохранять во времени в установленных пределах значения всех параметров, характеризующих способность обеспечивать передачу теплоносителя в заданных режимах и условиях применения и технического

обслуживания. Надёжность тепловой сети и системы теплоснабжения 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.

Безотказность – свойство тепловой сети непрерывно сохранять работоспособное состояние в течение некоторого времени или наработки;

Долговечность – свойство тепловой сети или объекта тепловой сети сохранять работоспособное состояние до наступления предельного состояния при установленной системе технического обслуживания и ремонта;

Ремонтпригодность – свойство элемента тепловой сети, заключающееся в приспособленности к поддержанию и восстановлению работоспособного состояния путём технического обслуживания и ремонта;

Исправное состояние – состояние элемента тепловой сети и тепловой сети в целом, при котором он соответствует всем требованиям нормативно-технической и (или) конструкторской (проектной) документации;

Неисправное состояние – состояние элемента тепловой сети или тепловой сети в целом, при котором он не соответствует хотя бы одному из требований нормативно-технической и (или) конструкторской (проектной) документации;

Работоспособное состояние – состояние элемента тепловой сети или тепловой сети в целом, при котором значения всех параметров, характеризующих способность выполнять заданные функции, соответствуют требованиям нормативно-технической и (или) конструкторской (проектной) документации;

Неработоспособное состояние – состояние элемента тепловой сети, при котором значение хотя бы одного параметра, характеризующего способность выполнять заданные функции, не соответствует требованиям нормативно-технической и (или) конструкторской (проектной) документации. Для сложных объектов возможно деление их неработоспособных состояний. При этом из множества неработоспособных состояний выделяют частично

неработоспособные состояния, при которых тепловая сеть способна частично выполнять требуемые функции;

Предельное состояние – состояние элемента тепловой сети или тепловой сети в целом, при котором его дальнейшая эксплуатация недопустима или нецелесообразна, либо восстановление его работоспособного состояния невозможно или нецелесообразно;

Критерий предельного состояния – признак или совокупность признаков предельного состояния элемента тепловой сети, установленные нормативно-технической и (или) конструкторской (проектной) документацией. В зависимости от условий эксплуатации для одного и того же элемента тепловой сети могут быть установлены два и более критериев предельного состояния;

Повреждение – событие, заключающееся в нарушении исправного состояния объекта при сохранении работоспособного состояния;

Отказ – событие, заключающееся в нарушении работоспособного состояния элемента тепловой сети или тепловой сети в целом;

Критерий отказа – признак или совокупность признаков нарушения работоспособного состояния тепловой сети, установленные в нормативно-технической и (или) конструкторской (проектной) документации.

Для целей перспективной схемы теплоснабжения термин "отказ" будет использован в следующих интерпретациях:

– отказ участка тепловой сети – событие, приводящее к нарушению его работоспособного состояния (т.е. прекращению транспорта теплоносителя по этому участку в связи с нарушением герметичности этого участка);

– отказ теплоснабжения потребителя – событие, приводящее к падению температуры в отапливаемых помещениях жилых и общественных зданий ниже $+12^{\circ}\text{C}$, в промышленных зданиях ниже $+8^{\circ}\text{C}$ (СНиП 41-02-2003 Тепловые сети).

При разработке схемы теплоснабжения для описания надёжности термины "повреждение" и "инцидент" будут употребляться только в отношении событий, к которым может быть применена процедура отложенного ремонта, потому что в соответствии с ГОСТ 27.002-89 эти события не приводят к

нарушению работоспособности участка тепловой сети и, следовательно, не требуют выполнения незамедлительных ремонтных работ с целью восстановления его работоспособности. К таким событиям относятся зарегистрированные "свищи" на прямом или обратном теплопроводах тепловых сетей. Тем не менее, ремонтные работы по ликвидации свищей требуют прерывания теплоснабжения (если нет вариантов подключения резервных теплопроводов), и в этом смысле они аналогичны "отложенным" отказам.

Мы также не будем употреблять термин "авария", так как это характеристика "тяжести" отказа и возможных последствий его устранения. Все упомянутые в этом абзаце термины устанавливают лишь градацию (шкалу) отказов.

Расчет надёжности теплоснабжения не резервируемых участков тепловой сети

В соответствии со СНиП 41-02-2003 расчёт надёжности теплоснабжения должен производиться для каждого потребителя, при этом минимально допустимые показатели вероятности безотказной работы следует принимать для:

- источника теплоты $P_{ИТ} = 0,97$;
- тепловых сетей $P_{ТС} = 0,9$;
- потребителя теплоты $P_{ПТ} = 0,99$;
- СЦТ в целом $P_{СЦТ} = 0,9 \cdot 0,97 \cdot 0,99 = 0,86$.

Расчёт вероятности безотказной работы тепловой сети по отношению к каждому потребителю осуществляется по следующему алгоритму:

1) Определяется путь передачи теплоносителя от источника до потребителя, по отношению к которому выполняется расчёт вероятности безотказной работы тепловой сети.

2) На первом этапе расчёта устанавливается перечень участков теплопроводов, составляющих этот путь.

3) Для каждого участка тепловой сети устанавливаются: год его ввода в эксплуатацию, диаметр и протяжённость.

4) На основе обработки данных по отказам и восстановлением (времени, затраченном на ремонт участка) всех участков тепловых сетей за несколько лет их работы устанавливаются следующие зависимости:

- λ_0 – средневзвешенная частота (интенсивность) устойчивых отказов участков в конкретной системе теплоснабжения при продолжительности эксплуатации участков от 3 до 17 лет (1/км/год);

- средневзвешенная частота (интенсивность) отказов для участков тепловой сети с продолжительностью эксплуатации от 1 до 3 лет;

- средневзвешенная частота (интенсивность) отказов для участков тепловой сети с продолжительностью эксплуатации от 17 и более лет;

- средневзвешенная продолжительность ремонта (восстановления) участков тепловой сети;

- средневзвешенная продолжительность ремонта (восстановления) участков тепловой сети в зависимости от диаметра участка.

Частота (интенсивность) отказов каждого участка тепловой сети измеряется с помощью показателя λ_i , который имеет размерность (1/км/год) или (1/км/час). Интенсивность отказов всей тепловой сети (без резервирования) по отношению к потребителю представляется как последовательное (в смысле надёжности) соединение элементов, при котором отказ одного из всей совокупности элементов приводит к отказу всей системы в целом. Средняя вероятность безотказной работы системы, состоящей из последовательно-соединённых элементов, будет равна произведению вероятностей безотказной работы:

$$P_c = \prod_{i=1}^{i=N} P_i = e^{-\lambda_1 L_1 i_1} \times e^{-\lambda_2 L_2 i_2} \times \dots \times e^{-\lambda_n L_n i_n} = e^{-i \times \sum_{i=1}^{i=N} L_i} = e^{-\lambda_c i}$$

Интенсивность отказов всего последовательного соединения равна сумме интенсивностей отказов на каждом участке $\lambda_c = L_1 \lambda_1 + L_2 \lambda_2 + \dots + L_n \lambda_n$ (1/час), где L_1 – протяжённость каждого участка, (км). И, таким образом, чем выше значение интенсивности отказов системы, тем меньше вероятность безотказной

работы. Параметр времени в этих выражениях всегда равен одному отопительному периоду, т.е. значение вероятности безотказной работы вычисляется как некоторая вероятность в конце каждого рабочего цикла (перед следующим ремонтным периодом).

Интенсивность отказов каждого конкретного участка может быть разной, но самое главное, она зависит от времени эксплуатации участка (важно: не в процессе одного отопительного периода, а времени от начала его ввода в эксплуатацию). В нашей практике для описания параметрической зависимости интенсивности отказов мы применяем зависимость от срока эксплуатации, следующего вида, близкую по характеру к распределению Вейбулла:

$$\lambda(t) = \lambda_0(0.1\tau)^\alpha,$$

где τ – срок эксплуатации участка, лет.

Характер изменения интенсивности отказов зависит от параметра α : при $\alpha < 1$ она монотонно убывает, при $\alpha > 1$ – возрастает; при $\alpha = 1$ функция принимает вид $\lambda(t) = \lambda_0 = Const$. А λ_0 – это средневзвешенная частота (интенсивность) устойчивых отказов в конкретной системе теплоснабжения.

Обработка значительного количества данных по отказам, позволяет использовать следующую зависимость для параметра формы интенсивности отказов:

$$a = \begin{cases} 0,8 \text{ при } 0 < \tau \leq 3; \\ 1 \text{ при } 3 < \tau \leq 17; \\ 0,5 \cdot e^{(\tau/20)} \text{ при } \tau > 17. \end{cases}$$

На рисунке 8 приведён вид зависимости интенсивности отказов от срока эксплуатации участка тепловой сети. При её использовании следует помнить о некоторых допущениях, которые были сделаны при отборе данных:

- она применима только тогда, когда в тепловых сетях существует чёткое разделение на эксплуатационный и ремонтный периоды;
- в ремонтный период выполняются гидравлические испытания тепловой сети после каждого отказа.

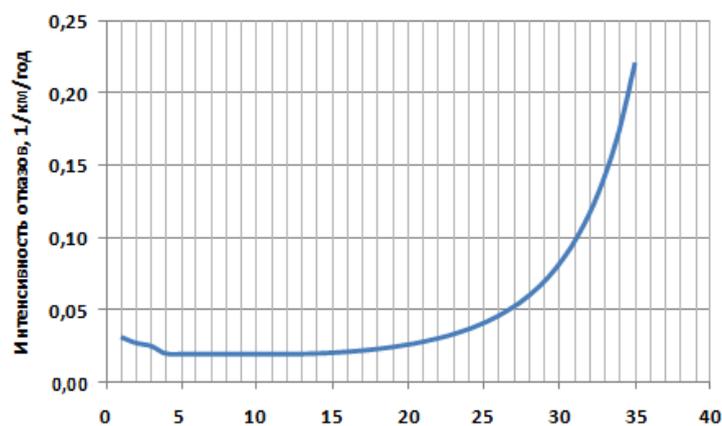


Рисунок 8 – Интенсивность отказов в зависимости от срока эксплуатации участка тепловой сети

По данным региональных справочников по климату о среднесуточных температурах наружного воздуха за последние десять лет строят зависимость повторяемости температур наружного воздуха (график продолжительности тепловой нагрузки отопления). *При отсутствии этих данных зависимость повторяемости температур наружного воздуха для местоположения тепловых сетей принимают по данным СНиП 2.01.01.82 или Справочника "Наладка и эксплуатация водяных тепловых сетей".*

С использованием данных о теплоаккумулирующей способности абонентских установок определяют время, за которое температура внутри отапливаемого помещения снизится до температуры, установленной в критериях отказа теплоснабжения. Отказ теплоснабжения потребителя – событие, приводящее к падению температуры в отапливаемых помещениях жилых и общественных зданий ниже $+12^{\circ}\text{C}$, в промышленных зданиях ниже $+8^{\circ}\text{C}$ (СНиП 41-02-2003 Тепловые сети). Например, для расчёта времени снижения температуры в жилом здании используют формулу

$$t_g = t_n + \frac{Q_0}{q_0 V} + \frac{t'_g - t_n - \frac{Q_0}{q_0 V}}{\exp(z/\beta)},$$

где t_g – внутренняя температура, которая устанавливается в помещении через время z в часах, после наступления исходного события, $^{\circ}\text{C}$;

z – время, отсчитываемое после начала исходного события, ч;

t'_e – температура в отапливаемом помещении, которая была в момент начала исходного события, °C;

t_n – температура наружного воздуха, усреднённая на период времени z , °C;

Q_0 – подача теплоты в помещение, Дж/ч;

q_0V – удельные расчётные тепловые потери здания, Дж/(ч · °C);

β – коэффициент аккумуляции помещения (здания), ч.

Для расчёта времени снижения температуры в жилом здании до +12°C при внезапном прекращении теплоснабжения эта формула при $\frac{Q_0}{q_0V} = 0$ имеет следующий вид

$$z = \beta \cdot \ln \frac{(t'_e - t_n)}{(t_{e,a} - t_n)},$$

где t'_e – внутренняя температура которая устанавливается критерием отказа теплоснабжения (+12°C в жилых зданиях).

Расчёт проводится для каждой градации повторяемости температуры наружного воздуха, например, для города N (таблица 8) при коэффициенте аккумуляции жилого здания $\beta = 40$ часов.

Таблица 8 – Расчет времени снижения температуры внутри отапливаемого помещения

Температура наружного воздуха, °C	Повторяемость температур наружного воздуха, час	Время снижения температуры воздуха внутри отапливаемого помещения до + 12°C
-50,0	0	3,7
-47,5	0	3,8
-42,5	0	4,28
-37,5	0	4,6
-32,5	0	5,1
-27,5	2	5,7
-22,5	19	6,4
-17,5	240	7,4
-12,5	759	8,8

-7,5	1182	10,8
-2,5	1182	13,9
2,5	1405	19,6
7,5	803	33,9

На основе данных о частоте (потоке) отказов участков тепловой сети, повторяемости температур наружного воздуха и данных о времени восстановления (ремонта) элемента (участка, НС, компенсатора и т.д.) тепловых сетей определяют вероятность отказа теплоснабжения потребителя. В случае отсутствия достоверных данных о времени восстановления теплоснабжения потребителей используют эмпирическую зависимость для времени, необходимом для ликвидации повреждения, предложенную Е. Я. Соколовым

$$z_p = a \cdot [1 + (b + c \cdot l_{c.з.})D^{1,2}],$$

где a, b, c – постоянные коэффициенты, зависящие от способа укладки теплопровода (подземные, надземный) и его конструкции, а также от способа диагностики места повреждения и уровня организации ремонтных работ;

$l_{c.з.}$ – расстояние между секционирующими задвижками, м;

D – условный диаметр трубопровода, м.

Расчёт выполняется для каждого участка и/или элемента, входящего в путь от источника до абонента.

Расчёт будет выполнен на основании утверждённой инвестиционной программы теплоснабжающей и теплосетевой организации, осуществляющей деятельность на территории поселения.

10 Глава 9 Обоснование предложения по определению единой теплоснабжающей организации

В соответствии со статьёй 2 пунктом 28 Федерального закона 190 "О теплоснабжении":

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

В соответствии со статьёй 6 пунктом 6 Федерального закона 190 "О теплоснабжении":

"К полномочиям органов местного самоуправления поселений, городских округов по организации теплоснабжения на соответствующих территориях относится утверждение схем теплоснабжения поселений, городских округов с численностью населения менее пятисот тысяч человек, в том числе определение единой теплоснабжающей организации".

Предложения по установлению единой теплоснабжающей организации осуществляются на основании критериев определения единой теплоснабжающей организации, установленных в правилах организации теплоснабжения, утверждаемых Правительством Российской Федерации.

Предлагается использовать для этого нижеследующий раздел Постановления Правительства Российской Федерации "Об утверждении правил организации теплоснабжения", предложенный к утверждению Правительством

Российской Федерации в соответствии со статьёй 4 пунктом 1 ФЗ 190 "О теплоснабжении":

Критерии и порядок определения единой теплоснабжающей организации:

1. Статус единой теплоснабжающей организации присваивается органом местного самоуправления или федеральным органом исполнительной власти (далее – уполномоченные органы) при утверждении схемы теплоснабжения поселения, городского округа, а в случае смены единой теплоснабжающей организации – при актуализации схемы теплоснабжения.

2. В проекте схемы теплоснабжения должны быть определены границы зон деятельности единой теплоснабжающей организации (организаций). Границы зоны (зон) деятельности единой теплоснабжающей организации (организаций) определяются границами систем теплоснабжения, в отношении которой присваивается соответствующий статус.

3. Для присвоения статуса единой теплоснабжающей организации впервые на территории поселения, городского округа, лица, владеющие на праве собственности или ином законном основании источниками тепловой энергии и (или) тепловыми сетями на территории поселения, городского округа вправе подать в течение одного месяца с даты размещения на сайте поселения, городского округа, города федерального значения проекта схемы теплоснабжения в орган местного самоуправления заявки на присвоение статуса единой теплоснабжающей организации с указанием зоны деятельности, в которой указанные лица планируют исполнять функции единой теплоснабжающей организации. Орган местного самоуправления обязан разместить сведения о принятых заявках на сайте поселения, городского округа.

4. В случае если в отношении одной зоны деятельности единой теплоснабжающей организации подана одна заявка от лица, владеющего на праве собственности или ином законном основании источниками тепловой энергии и (или) тепловыми сетями в соответствующей системе теплоснабжения, то статус единой теплоснабжающей организации

присваивается указанному лицу. В случае если в отношении одной зоны деятельности единой теплоснабжающей организации подано несколько заявок от лиц, владеющих на праве собственности или ином законном основании источниками тепловой энергии и (или) тепловыми сетями в соответствующей системе теплоснабжения, орган местного самоуправления присваивает статус единой теплоснабжающей организации в соответствии с критериями настоящих Правил.

5. Критериями определения единой теплоснабжающей организации являются:

1) владение на праве собственности или ином законном основании источниками тепловой энергии с наибольшей совокупной установленной тепловой мощностью в границах зоны деятельности единой теплоснабжающей организации или тепловыми сетями, к которым непосредственно подключены источники тепловой энергии с наибольшей совокупной установленной тепловой мощностью в границах зоны деятельности единой теплоснабжающей организации;

2) размер уставного (складочного) капитала хозяйственного товарищества или общества, уставного фонда унитарного предприятия должен быть не менее остаточной балансовой стоимости источников тепловой энергии и тепловых сетей, которыми указанная организация владеет на праве собственности или ином законном основании в границах зоны деятельности единой теплоснабжающей организации. Размер уставного капитала и остаточная балансовая стоимость имущества определяются по данным бухгалтерской отчетности на последнюю отчетную дату перед подачей заявки на присвоение статуса единой теплоснабжающей организации.

6. В случае если в отношении одной зоны деятельности единой теплоснабжающей организации подано более одной заявки на присвоение соответствующего статуса от лиц, соответствующих критериям, установленным настоящими Правилами, статус единой теплоснабжающей

организации присваивается организации, способной в лучшей мере обеспечить надёжность теплоснабжения в соответствующей системе теплоснабжения.

Способность обеспечить надёжность теплоснабжения определяется наличием у организации технических возможностей и квалифицированного персонала по наладке, мониторингу, диспетчеризации, переключениям и оперативному управлению гидравлическими режимами, и обосновывается в схеме теплоснабжения.

7. В случае если в отношении зоны деятельности единой теплоснабжающей организации не подано ни одной заявки на присвоение соответствующего статуса, статус единой теплоснабжающей организации присваивается организации, владеющей в соответствующей зоне деятельности источниками тепловой энергии и (или) тепловыми сетями, и соответствующей критериям настоящих Правил.

8. Единая теплоснабжающая организация при осуществлении своей деятельности обязана:

а) заключать и надлежаще исполнять договоры теплоснабжения со всеми обратившимися к ней потребителями тепловой энергии в своей зоне деятельности;

б) осуществлять мониторинг реализации схемы теплоснабжения и подавать в орган, утвердивший схему теплоснабжения, отчеты о реализации, включая предложения по актуализации схемы теплоснабжения;

в) надлежащим образом исполнять обязательства перед иными теплоснабжающими и теплосетевыми организациями в зоне своей деятельности;

г) осуществлять контроль режимов потребления тепловой энергии в зоне своей деятельности.

В настоящее время МУП «Энергетик» является единственной теплоснабжающей организацией на территории Заринского сельсовета, а также отвечает всем требованиям критериев по определению единой теплоснабжающей организации, а именно:

– владение на праве собственности или ином законном основании источниками тепловой энергии с наибольшей совокупной установленной тепловой мощностью в границах зоны деятельности единой теплоснабжающей организации или тепловыми сетями, к которым непосредственно подключены источники тепловой энергии с наибольшей совокупной установленной тепловой мощностью в границах зоны деятельности единой теплоснабжающей организации.

В управлении МУП «Энергетик» находятся тепловые сети и две котельные.

Статус единой теплоснабжающей организации рекомендуется присвоить МУП «Энергетик», имеющей технические и ресурсные возможности для обеспечения надёжного теплоснабжения потребителей тепловой энергией МО Заринский сельсовет Бийского района Алтайского края.

Разработка разделов, изменения и дополнения в схеме теплоснабжения Заринского сельсовета будут произведены при очередной актуализации схемы теплоснабжения.

Библиография

1. Постановление Правительства РФ от 22 февраля 2012 г. № 154
2. Техническое задание на разработку схемы теплоснабжения МО Заринский сельсовет Бийского района Алтайского края
3. Методические рекомендации по разработке схем теплоснабжения, утверждены совместным Приказом Минэнерго России и Минрегиона России от 29 декабря 2012 г. № 565/667
4. Федеральный закон РФ от 27 июля 2010 г. № 190-ФЗ "О теплоснабжении"
5. Федеральный закон РФ от 23 ноября 2009 г. N 261-ФЗ в ред. Федерального закона от 27.07.2010 N 237-ФЗ "Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности...."
6. Правила технической эксплуатации тепловых энергоустановок, утверждены Приказом Минэнерго РФ от 24 марта 2003 г. № 115, зарегистрировано в Минюсте РФ 2 апреля 2003 г. № 4358
7. Методика определения нормативных значений показателей функционирования водяных тепловых сетей коммунального теплоснабжения. М. Роскоммунэнерго
8. Методические рекомендации по регулированию отношений между энергоснабжающей организацией и потребителями /под общей редакцией Б.П. Варнавского/. – М.: Новости теплоснабжения, 2003.
9. Манюк В.В. и др. Наладка и эксплуатация водяных тепловых сетей. Справочник М-ва., 1988 г.
10. Самойлов Е.В. Диагностика трубопроводов тепловых сетей как альтернатива летним опрессовкам. ЖКХ, Журнал руководителя и гл. бухгалтера.
11. Папушкин В.Н. Радиус теплоснабжения. Хорошо забытое старое. Новости теплоснабжения, № 9 2010 г. стр. 18-23

12. Николаев А.А. Справочник проектировщика Проектирование тепловых сетей. Справочник Москва 1965 г.

13. Приказ Минрегиона России от 26.07.2013 № 310 "Об утверждении Методических указаний по анализу показателей, используемых для оценки надежности систем теплоснабжения"