



**СХЕМА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ МУНИЦИПАЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ РАКИТОВСКИЙ СЕЛЬСОВЕТ
РУБЦОВСКОГО РАЙОНА АЛТАЙСКОГО КРАЯ НА
ПЕРИОД С 2016 ГОДА ДО 2031 ГОДА**

Барнаул 2017 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Глава администрации
Ракитовского сельсовета
Рубцовского района
Алтайского края

_____ / Т.А. Рубцова

от _____ 2017 г.

**СХЕМА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ МУНИЦИПАЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ РАКИТОВСКИЙ СЕЛЬСОВЕТ
РУБЦОВСКОГО РАЙОНА АЛТАЙСКОГО КРАЯ НА
ПЕРИОД С 2016 ГОДА ДО 2031 ГОДА**

Разработчик

ООО "Алтайский инженерный центр"

Генеральный директор

Г. Б. Нигматулин

Барнаул 2017 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 | 18 |
| 2.1.2 Зоны действия производственных котельных | 19 |
| 2.1.3 Зоны действия индивидуального теплоснабжения | 19 |
| 2.1.4 Карта-схема поселения с делением на зоны действия | 20 |
| 2.2 Источники тепловой энергии..... | 21 |
| 2.2.1 Структура основного оборудования источников тепловой энергии. Параметры установленной тепловой мощности теплофикационного оборудования..... | 21 |
| 2.2.2 Ограничения тепловой мощности и параметры располагаемой тепловой мощности..... | 23 |
| 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..... | 24 |
| 2.2.4 Способ регулирования отпуска тепловой энергии от источников тепловой энергии с обоснованием выбора графика изменения температур теплоносителя | 26 |
| 2.2.5 Схемы выдачи тепловой мощности котельных | 26 |
| 2.2.6 Среднегодовая загрузка оборудования | 26 |
| 2.2.7 Способы учета тепла, отпущенного в тепловые сети | 27 |
| 2.2.8 Статистика отказов и восстановлений оборудования источников тепловой энергии..... | 27 |
| 2.2.9 Объем потребления тепловой мощности на собственные и хозяйственные нужды..... | 27 |

| | |
|--|-----|
| 2.2.10 Предписания надзорных органов по запрещению дальнейшей эксплуатации источников тепловой энергии | 28 |
| 2.2.11 Оценка топливной экономичности работы котельной..... | 28 |
| 2.3 Тепловые сети, сооружения на них и тепловые пункты..... | 30 |
| 2.3.1 Общие положения | 30 |
| 2.3.2 Общая характеристика тепловых сетей..... | 30 |
| 2.3.3 Карта-схема тепловых сетей в зонах действия источников тепловой энергии | 35 |
| 2.3.4 Характеристика тепловых камер, павильонов и арматуры | 36 |
| 2.3.5 Графики регулирования отпуска тепла в тепловые сети | 36 |
| 2.3.6 Фактические температурные режимы отпуска тепла в тепловые сети и их соответствие утвержденным графикам регулирования отпуска тепла в тепловые сети | 39 |
| 2.3.7 Гидравлические режимы тепловых сетей..... | 39 |
| 2.3.8 Насосные станции и тепловые пункты | 40 |
| 2.3.9 Статистика отказов и восстановлений тепловых сетей | 41 |
| 2.3.10 Диагностика и ремонты тепловых сетей | 45 |
| 2.3.11 Анализ нормативных и фактических потерь тепловой энергии и теплоносителя..... | 47 |
| 2.3.12 Предписания надзорных органов по запрещению дальнейшей эксплуатации участков тепловой сети | 48 |
| 2.3.13 Описание основных схем присоединения потребителей к тепловым сетям | 48 |
| 2.3.14 Наличие коммерческих приборов учета тепловой энергии и теплоносителя..... | 499 |
| 2.3.15 Анализ работы диспетчерской службы теплоснабжающей организации | 50 |
| 2.3.16 Уровень автоматизации центральных тепловых пунктов и насосных станций..... | 50 |
| 2.3.17 Защита тепловых сетей от превышения давления..... | 50 |

| | | |
|--------|---|------|
| 2.3.18 | Бесхозяйные тепловые сети | 50 |
| 2.4 | Зоны действия источников тепловой энергии | 50 |
| 2.4.1 | Определение радиуса эффективного теплоснабжения | 52 |
| 2.5 | Тепловые нагрузки потребителей, групп потребителей в зонах действия источников тепловой энергии | 61 |
| 2.5.1 | Потребление тепловой энергии за отопительный период и за год в целом..... | 61 |
| 2.5.2 | Описание случаев (условий) применения отопления жилых помещений в многоквартирных домах с использованием индивидуальных квартирных источников тепловой энергии | 62 |
| 2.5.3 | Значения тепловых нагрузок при расчётных температурах наружного воздуха в зонах действия источника тепловой энергии | 6162 |
| 2.5.4 | Существующий норматив потребления тепловой энергии для населения на отопление и горячее водоснабжение | 62 |
| 2.6 | Балансы тепловой мощности и тепловой нагрузки в зонах действия источников тепловой энергии..... | 634 |
| 2.6.1 | Баланс установленной, располагаемой тепловой мощности, потерь тепловой мощности в тепловых сетях и присоединенной тепловой нагрузки..... | 634 |
| 2.6.2 | Гидравлические режимы, обеспечивающие передачу тепловой энергии от источника тепловой энергии до самого удаленного потребителя и характеризующие существующие возможности (резервы и дефициты по пропускной способности) передачи тепловой энергии от источника к потребителю | 64 |
| 2.7 | Балансы теплоносителя | 65 |
| 2.8 | Топливные балансы источников тепловой энергии и система обеспечения топливом | 66 |
| 2.9 | Надежность теплоснабжения | 678 |
| 2.10 | Технико-экономические показатели теплоснабжающих и теплосетевых организаций | 72 |

| | |
|--|-----|
| 2.11 Цены (тарифы) в сфере теплоснабжения..... | 76 |
| 2.12 Описание существующих технических и технологических проблем в системах теплоснабжения поселения..... | 78 |
| 3 Глава 2 Перспективное потребление тепловой энергии на цели теплоснабжения..... | 82 |
| 3.1 Данные базового уровня потребления тепла на цели теплоснабжения | 82 |
| 3.2 Прогноз приростов на каждом этапе площади строительных фондов на период до 2028 года с разделением объектов строительства на многоквартирные дома, жилые дома, общественные здания..... | 82 |
| 4 Глава 3 Перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки | 83 |
| 5 Глава 4 Перспективные балансы производительности водоподготовительных установок и максимального потребления теплоносителя теплотребляющими установками потребителей, в том числе в аварийных режимах..... | 86 |
| 5.1 Определение нормативов технологических потерь и затрат теплоносителей..... | 86 |
| 6 Глава 5 Предложения по строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии | 90 |
| 6.1 Определение условий организации централизованного теплоснабжения, индивидуального теплоснабжения, а также поквартирного отопления..... | 90 |
| 6.2 Обоснование предлагаемых для строительства источников тепловой энергии с комбинированной выработкой тепловой и электрической энергии для обеспечения перспективных тепловых нагрузок | 945 |
| 6.3 Обоснование предлагаемых для реконструкции котельных для выработки электроэнергии в комбинированном цикле на базе существующих и перспективных тепловых нагрузок..... | 945 |

| | | |
|-----|--|-----|
| 6.4 | Обоснование предлагаемых для реконструкции котельных с увеличением зоны их действия путем включения в нее зон действия существующих источников тепловой энергии | 95 |
| 6.5 | Обоснование организации индивидуального теплоснабжения в зонах застройки поселения малоэтажными жилыми зданиями..... | 95 |
| 6.6 | Обоснование организации теплоснабжения в производственных зонах на территории поселения, городского округа | 96 |
| 6.7 | Расчет 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..... | 96 |
| 7 | Глава 6 Предложения по строительству и реконструкции тепловых сетей и сооружений на них..... | 104 |
| 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) | 104 |
| 7.2 | Строительство тепловых сетей для обеспечения перспективных приростов тепловой нагрузки под жилищную, комплексную или производственную застройку во вновь осваиваемых районах поселения | 104 |
| 7.3 | Строительство тепловых сетей, обеспечивающих условия, при наличии которых существует возможность поставок тепловой энергии потребителям от различных источников тепловой энергии при сохранении надежности теплоснабжения | 105 |
| 7.4 | Строительство или реконструкция тепловых сетей для повышения эффективности функционирования системы теплоснабжения, в том числе за счет перевода котельных в пиковый режим работы или ликвидации котельных | 105 |

| | |
|---|------|
| 7.5 Строительство тепловых сетей для обеспечения нормативной надежности теплоснабжения | 105 |
| 7.6. Реконструкция тепловых сетей с увеличением диаметра трубопроводов для обеспечения перспективных приростов тепловой нагрузки..... | 106 |
| 7.7 Реконструкция тепловых сетей, подлежащих замене в связи с исчерпанием эксплуатационного ресурса | 106 |
| 7.8 Строительство и реконструкция насосных станций | 107 |
| 8 Глава 7 Оценка надежности теплоснабжения..... | 109 |
| 9 Глава 8 Обоснование предложения по определению единой теплоснабжающей организации | 120 |
| Библиография | 1256 |

Введение

Схема теплоснабжения муниципального образования (МО) Ракитовский сельсовет Рубцовского района Алтайского края на период до 2031 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", утвержденными совместным приказом Минэнерго и Минрегиона РФ. Базовым годом для разработки схемы теплоснабжения является 2016 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.

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

Ракитовский сельсовет – муниципальное образование (сельское поселение) в Рубцовском районе Алтайского края. Административный центр сельсовета, село Ракиты. Ракитовский сельсовет расположен на территории Алтайского края в юго-западной части Рубцовского района. В состав сельского поселения входит только село Ракиты. Земли МО Ракитского сельсовета имеют единую административную, социальную систему обслуживания, транспортную и инженерную инфраструктуру, а также единую градостроительную структуру.

Рубцовский район расположен в юго-западной части Алтайского края. Граничит с Новичихинским районом на севере, на северо-западе и западе – Егорьевским районом, Угловским районом – на северо-западе, западе и юго-западе, на юго-западе и юге – Республикой Казахстан, Локтевским районом – на юге, на юго-востоке и востоке – Змеиногорским районом, Поспелихинским районом – на северо-востоке. Район включает в себя 51 населённый пункт в составе 17 сельских поселений. Удалённость административного центра района – города Рубцовск (в состав района не входит) от краевого центра – города Барнаул составляет 281 км. Площадь Рубцовского района составляет 3339,00 км².

Таблица 1.1 – Основные технико-экономические показатели Ракитовского сельсовета

| Наименование показателя | Единица измерения | Современное состояние | Расчётный срок |
|---|---------------------|-----------------------|----------------|
| 1 ТЕРРИТОРИЯ | | | |
| Общая площадь территории в границах поселения | тыс. м ² | – | – |
| 2 НАСЕЛЕНИЕ | | | |
| Общая численность населения | чел. | 1029 | 1021 |
| 3 ЖИЛИЩНЫЙ ФОНД | | | |
| Жилищный фонд всего, в т.ч.: | тыс. м ² | – | – |
| - убыль жилищного фонда | тыс. м ² | – | – |

| | | | |
|---|---------------------|-------|-------|
| - существующий сохраняемый жилищный фонд (реконструируемый) | тыс. м ² | – | – |
| - средняя обеспеченность населения общей площадью квартир | тыс. м ² | – | – |
| - новое жилищное строительство | тыс. м ² | – | – |
| 4 ИНЖЕНЕРНАЯ ИНФРАСТРУКТУРА | | | |
| Расчётная температура наружного воздуха для проектирования отопления и вентиляции | °С | –35 | –35 |
| Средняя температура отопительного периода | °С | –7,90 | –7,90 |
| Продолжительность отопительного периода | ч | 4944 | 4944 |

Рубцовский район, расположенный в юго-западной части Алтайского края, характерен засушливым климатом с проявлением континентального характера.

Температурный режим характеризуется большой амплитудой колебания температур в течение года.

Среднегодовая температура воздуха + 2,8°С. Средняя температура января – 16,2°С, июля + 20,6°С. Абсолютный минимум температуры составляет – 49°С, абсолютный максимум + 41°С.

Отопительный период составляет 206 дней (принят согласно СНиП 23-01-99* (СП 131.13330.2012 «Строительная климатология» Актуализированная версия) по г. Рубцовск).

Преобладающее направление ветров — южное и юго-западное.

В среднем в год выпадает от 335 до 366 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 Ракитовский сельсовет Рубцовского района Алтайского края осуществляется централизованное теплоснабжение.

Централизованное теплоснабжение объектов МО Ракитовский сельсовет Рубцовского района Алтайского края осуществляется от сетей теплоснабжающего предприятия ООО "Тепловая компания". В управлении предприятия находится одна котельная, которая обслуживает только административно – общественную застройку. Жилой фонд, а также индивидуальная усадебная жилая застройка 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 Ракивовского сельсовета как производство, так и передачу тепловой энергии осуществляет единственная эксплуатирующая организация – ООО "Тепловая компания".

С потребителем расчёт ведется по расчётным значениям теплопотребления либо по приборам учета, 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 ООО "Тепловая компания" охватывает территорию села Ракиды Рубцовского района Алтайского края. На территории МО централизованное теплоснабжение осуществляется от одной локальной котельной, работающей на угле.

Потребителями тепла являются объекты социальной сферы, административно-общественные здания (иначе объекты общественно-делового назначения (ОДН)). Жилой фонд, а также индивидуальная усадебная жилая застройка снабжается теплом от автономных индивидуальных источников тепловой энергии (печи, камины, котлы на газообразном и твёрдом видах топлива). Для обеспечения горячего водоснабжения предусмотрена установка бытовых электронагревателей (водонагревателей).

Подача тепла от источника теплоснабжения осуществляется по тепловым сетям, выполненным из стальных труб. Суммарная протяжённость сетей составляет 1040 м. Трубопроводы тепловых сетей проложены надземным способом.

Распределение обеспечения централизованным теплоснабжением потребителей МО представлено на рисунке 2.1.1. Как видно из рисунка, основным и единственным теплоснабжающим предприятием на территории Ракитовского сельсовета Рубцовского района Алтайского края является ООО "Тепловая компания".

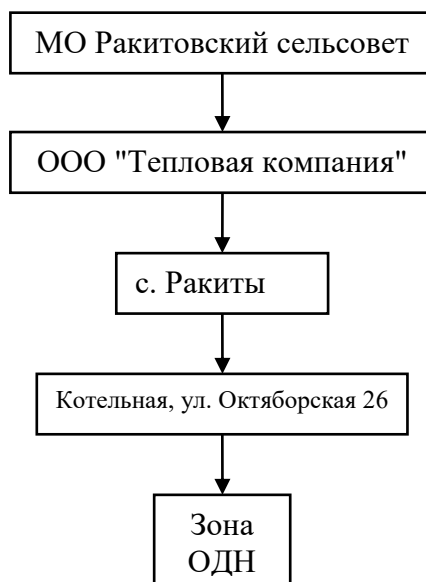


Рисунок 2.1.1 – Схема централизованного теплоснабжения потребителей МО

2.1.2 Зоны действия производственных котельных

По причине отсутствия необходимых исходных данных (перечня производственных предприятий с автономными (индивидуальными) источниками теплоснабжения и их характеристик, а также тепловых сетей) текущий раздел не может быть разработан. Разработка раздела необходима и возможна при очередной актуализации схемы теплоснабжения.

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).

По причине отсутствия необходимых исходных данных (перечня объектов социальной сферы, административно-общественного назначения, 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 поселений, данные по расположению источников теплоснабжения с адресами привязки, а также всех потребителей) текущий раздел не может быть разработан, так как согласно методическим рекомендациям по разработке схем теплоснабжения, утвержденным совместным приказом Минэнерго России и Минрегион России от 29.12.2012. № 565/667, зоны действия источников тепловой энергии выделяются на карте поселения контурами, внутри которых расположены все объекты потребления тепловой энергии. Разработка раздела возможна и необходима 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 ООО "Тепловая компания", действующей на территории Ракитовского сельсовета Рубцовского района Алтайского края.

Согласно данным заказчика схемы теплоснабжения ООО "Тепловая компания" эксплуатирует одну котельную, расположенную по адресу ул. Октябрьская, 26 Котельная является единственным источником централизованного теплоснабжения на территории МО. Данные о составе и технических характеристиках оборудования индивидуального теплоснабжения не предоставлены.

На котельной ООО "Тепловая компания" установлено 2 водогрейных котлоагрегата марки КВр-0,6 и КВ-0,6 с общей установленной тепловой мощностью 1,20 *Гкал/час*. Рабочая температура теплоносителя на отопление 95/70 °С.

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

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

Котельная функционирует только в отопительный период. Система централизованного горячего водоснабжения на территории населённого пункта отсутствует.

Принципиальные тепловые схемы котельной, ООО "Тепловая компания", расположенной по адресу ул. Октяборская, 26, отсутствуют.

Распределение тепловой нагрузки представлено на рисунке 2.2.1.

Таблица 2.2.1.1 – Основные характеристики котельных теплоснабжающих организаций МО Ракитовский сельсовет Рубцовского района Алтайского края

| Марка котлов | Производительность котлов по паспортным данным, Гкал/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, с. Ракиты | | | | | | | |
| КВр-0,6 | 0,6 | 2004 | – | – | – | – | Уголь каменный |
| КВр-0,6 | 0,6 | 2007 | – | – | – | – | |

где РНИ – режимно-наладочные испытания.

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 | Отопление | Вентиляция | ГВС |
| Котельная, с. Ракиты | 1,20 | 1,20 | 0,1796 | 0,1796 | – | – |
| Итого: | 1,20 | 1,20 | 0,1796 | 0,1796 | – | – |

где н/д – нет исходных данных;

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 объемов мощности, не реализуемой по техническим причинам, в том числе по причине снижения тепловой мощности оборудования в результате эксплуатации на продленном техническом ресурсе.

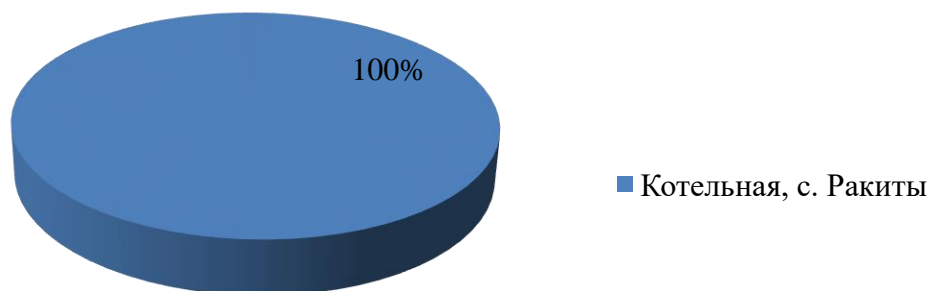


Рисунок 2.2.1 – Распределение тепловой нагрузки по источникам теплоснабжения

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 источника 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 таблице, представленной ниже, приведены установленная и располагаемая мощности котлов на котельных ООО "Тепловая компания".

Таблица 2.2.2.1 – Установленная и располагаемая мощность котлов на котельной, с. Ракиты

| 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 |
|---------------------|---------------|---|--|--------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------|--------------------|
| КВр-0,6 | вода | 0,60 | 0,60 | 2004 | – | – | – |
| КВр-0,6 | вода | 0,60 | 0,60 | 2007 | – | – | – |
| Итого по котельной: | | 1,20 | 1,20 | – | | | |

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 ООО "Тепловая компания" не проводились, откуда следует, что располагаемая тепловая мощность принята равной установленной. Таким образом, ограничения тепловой мощности на котельной ТСО не выявлено.

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 2.2.3.1, ввод тепловых мощностей приходится на два периода: 2004 в течение которого было введено 50 %, а в период 2007 г. – также 50% всей располагаемой мощности.

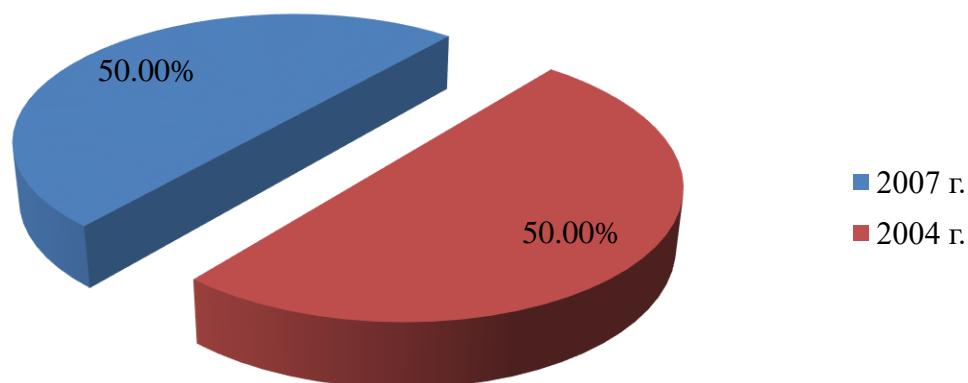


Рисунок 2.2.3 – Ввод тепловых мощностей котельных ООО "Тепловая компания"

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

Таблица 2.2.3 – Средневзвешенный срок службы котлоагрегатов котельной, с. Ракиты

| Марка котлоагрегата | Год ввода | Год проведения последнего капитального ремонта | Год освид. | Год продл. ресурса | Срок эксплуатации |
|-----------------------------------|-----------|--|------------|--------------------|-------------------|
| КВр-0,6 | 2004 | — | — | — | 12 |
| КВр-0,6 | 2007 | — | — | — | 9 |
| Средневзвешенный срок службы, лет | | | | | 10 |

В соответствии с Правилами технической эксплуатации тепловых энергоустановок (п. 2.6 Технический контроль за состоянием тепловых энергоустановок) в 2017 году необходимо провести техническое освидетельствование основного оборудования котельных с определением остаточного ресурса и мер, необходимых для обеспечения расчётного ресурса или продления сроков его службы.

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 95/70 °С.

2.2.5 Схемы выдачи тепловой мощности котельных

Отпуск тепла осуществляется следующим образом: обратная сетевая вода от потребителей поступает в котельную, сетевыми насосами подается 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 производится за счёт 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 ООО "Тепловая компания".

Согласно таблице 2.2.6 среднегодовая загрузка основного топливоиспользующего оборудования котельной составляет 21,74 %.

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, с. Ракиты | 1,20 | 1075 | 4944 | 0,1559 |
| Итого: | 1,20 | 1075 | 4944 | 0,1559 |

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 фактические 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 ООО "Тепловая компания" в 2012 – 2016 годах, приведшие к человеческим жертвам, отсутствуют. Отказы оборудования источников тепловой энергии в 2012 – 2016 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 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 |
|--|--------|--------|--------|--------|--------|
| Котельная, с. Ракиты | | | | | |
| Установленная тепловая мощность, Гкал/час | 1,20 | 1,20 | 1,20 | 1,20 | 1,20 |
| Собственные нужды, Гкал/час | 0,0036 | 0,0036 | 0,0036 | 0,0036 | 0,0036 |
| Хозяйственные нужды (ГВС и отопление собственных зданий) | – | – | – | – | – |
| Тепловая мощность нетто, Гкал/час | 1,1964 | 1,1964 | 1,1964 | 1,1964 | 1,1964 |

2.2.10 Предписания надзорных органов по запрещению дальнейшей эксплуатации источников тепловой энергии

В 2012 – 2016 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, с. Ракиты | | | | | |
|---------------------------------------|------|------|------|------|--------|
| Год | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 |
| Уголь, т | – | – | – | – | 271,3 |
| Выработано тепловой энергии, Гкал/год | – | – | – | – | 1053 |
| Отпущено тепловой энергии, Гкал/год | – | – | – | – | 875,61 |

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 котельной представлены в таблице 2.2.11.2.

Коэффициент использования установленной тепловой мощности котельной вычисляется по формуле

$$K_y = N_{\text{выр}} / N_{\text{max}},$$

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

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

Таблица 2.2.11.2 – Целевые показатели котельной, с. Ракиты

| Величина | Единица измерения | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 |
|---|-------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Установленная тепловая мощность | <i>Гкал/час</i> | 1,20 | 1,20 | 1,20 | 1,20 | 1,20 |
| Располагаемая тепловая мощность | <i>Гкал/час</i> | 1,20 | 1,20 | 1,20 | 1,20 | 1,20 |
| Потери установленной тепловой мощности | % | – | – | – | – | – |
| Средневзвешенный срок службы | <i>лет</i> | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| УРУТ на выработку тепловой энергии (утверждённый) | <i>кг_{у.т.}/Гкал</i> | 190,0 | 190,0 | 190,0 | 190,0 | 211,6 |
| УРУТ на отпуск тепловой энергии | <i>кг_{у.т.}/Гкал</i> | 196,0 | 197,0 | 197,0 | 197,0 | 216,0 |
| Собственные нужды | <i>Гкал/час</i> | 0,0036 | 0,0036 | 0,0036 | 0,0036 | 0,0036 |
| Доля собственных нужд | % | 0,30 | 0,30 | 0,30 | 0,30 | 0,30 |
| Удельный расход электроэнергии | <i>кВт · ч/Гкал</i> | н/д | н/д | н/д | н/д | н/д |
| Удельный расход теплоносителя | <i>м³/Гкал</i> | 0,103 | 0,103 | 0,103 | 0,104 | 0,102 |
| Коэффициент использования установленной тепловой мощности | % | 14,96 | 14,96 | 14,96 | 14,96 | 14,96 |

2.3 Тепловые сети, сооружения на них и тепловые пункты

2.3.1 Общие положения

Тепловые сети от котельных обслуживаются ООО "Тепловая компания". Суммарная протяжённость трубопроводов водяных тепловых сетей в однострубно́м исполнении составляет 1040,0 м, средний наружный диаметр трубопроводов тепловых сетей составляет 94 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

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

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

M – материальная характеристика сети, м².

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

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 надземным способом. Диаметр водяных тепловых сетей $57 - 159 \text{ мм}$.

Таблица 2.3.2.1 – Общая характеристика тепловых сетей

| Наименование системы теплоснабжения, населенного пункта | Тип теплоносителя, его параметры | Протяженность трубопроводов тепловых сетей в однострубно исполнении, м | Средний (по материальной характеристике) наружный диаметр трубопроводов тепловых сетей, м | Материальная характеристика сети, м ² | Присоединенная тепловая нагрузка, Гкал/час | Удельная материальная характеристика сети, м ² /Гкал/час | Объем трубопроводов тепловых сетей, м ³ |
|---|----------------------------------|--|---|--|--|---|--|
| Котельная, с. Ракиты | вода 95/70 °С | 1040,0 | 0,094 | 94,04 | 0,1771 | 531,0 | 6,095 |
| Итого: | | 1040,0 | 0,090 | 94,04 | 0,1771 | 531,0 | 6,095 |

Таблица 2.3.2.2 – Характеристика водяных тепловых сетей от котельной, с. Ракиты

| 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 |
|----------------------|---|---------------------|-----------------------|---------------|---------------------------------------|------------|--------------------|---|
| ТК1 – ТК2 (Подающий) | 0,057 | 25,0 | мин. вата | бескан. | 1996 | тепл. сети | 4944 | 95/70 |
| ТК2 – ТК1 (Обратный) | 0,057 | 25,0 | мин. вата | бескан. | 1996 | тепл. сети | 4944 | 95/70 |
| ТК2 – ТК3 (Подающий) | 0,057 | 60,0 | мин. вата | надзем. | 1996 | тепл. сети | 4944 | 95/70 |
| ТК3 – ТК2 (Обратный) | 0,057 | 60,0 | мин. вата | надзем. | 1996 | тепл. сети | 4944 | 95/70 |
| ТК3 – ТК4 (Подающий) | 0,076 | 70,0 | мин. вата | бескан. | 1996 | тепл. сети | 4944 | 95/70 |
| ТК4 – ТК3 (Обратный) | 0,076 | 70,0 | мин. вата | бескан. | 1996 | тепл. сети | 4944 | 95/70 |

| | | | | | | | | |
|----------------------|-------|-------|-----------|---------|------|------------|------|-------|
| ТК4 – ТК5 (Подающий) | 0,076 | 120 | мин. вата | бескан. | 1996 | тепл. сети | 4944 | 95/70 |
| ТК5 – ТК4 (Обратный) | 0,076 | 120 | мин. вата | бескан. | 1996 | тепл. сети | 4944 | 95/70 |
| ТК5 – ТК6 (Подающий) | 0,108 | 220,0 | мин. вата | надзем. | 1998 | тепл. сети | 4944 | 95/70 |
| ТК6 – ТК5 (Обратный) | 0,108 | 220,0 | мин. вата | надзем. | 1996 | тепл. сети | 4944 | 95/70 |
| ТК6 – ТК7 (Подающий) | 0,159 | 25,0 | мин. вата | надзем. | 1996 | тепл. сети | 4944 | 95/70 |
| ТК7 – ТК6 (Обратный) | 0,159 | 25,0 | мин. вата | надзем. | 1996 | тепл. сети | 4944 | 95/70 |

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

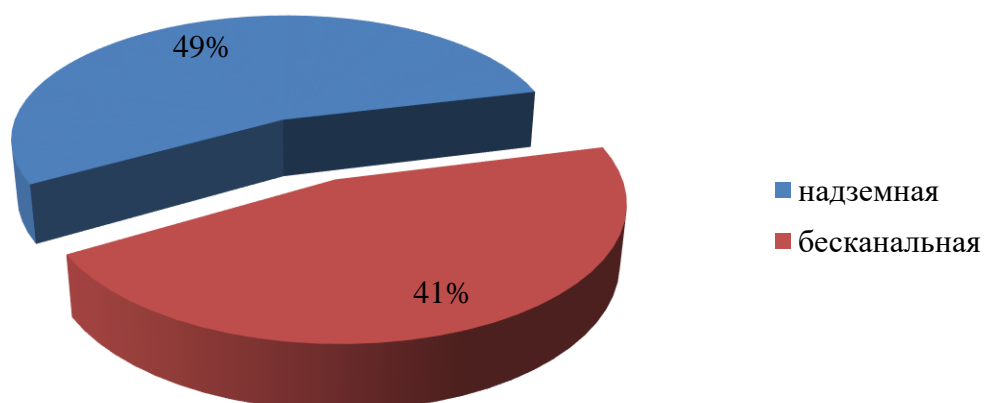


Рисунок 2.3.2.1 – Доли протяжённости участков трубопроводов тепловых сетей от котельных ООО "Тепловая компания" различных видов прокладки

Как видно из рисунка, тепловые сети проложены надземным способом. Доли протяжённости тепловых сетей различных диаметров от общей протяженности представлены на рисунке 2.3.2.2.

Доли протяжённости участков от диаметров

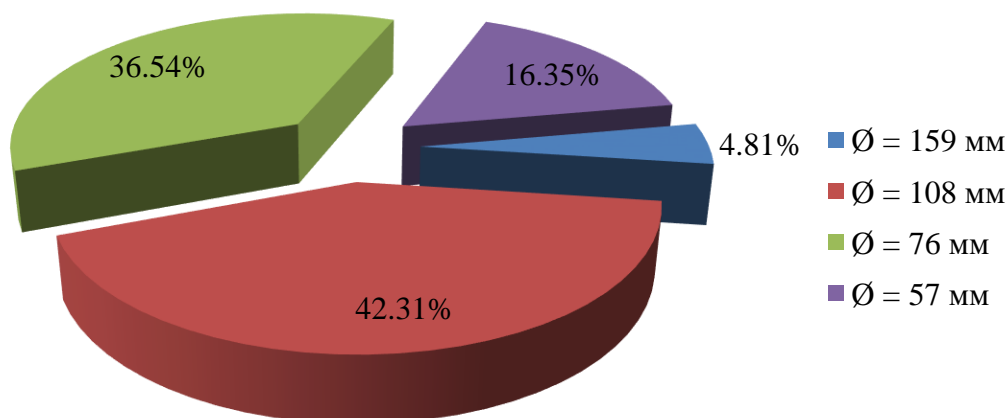


Рисунок 2.3.2.2 – Доли протяжённости участков трубопроводов тепловых сетей котельных ООО "Тепловая компания" различных диаметров

Как видно из рисунка, основная доля протяжённости приходится на трубопроводы диаметром 108 мм.

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

Карты-схемы тепловых сетей от котельных ООО "Тепловая компания" на территории Ракитовского сельсовета с подключёнными потребителями тепловой энергии представлены на рисунке 2.3.3.

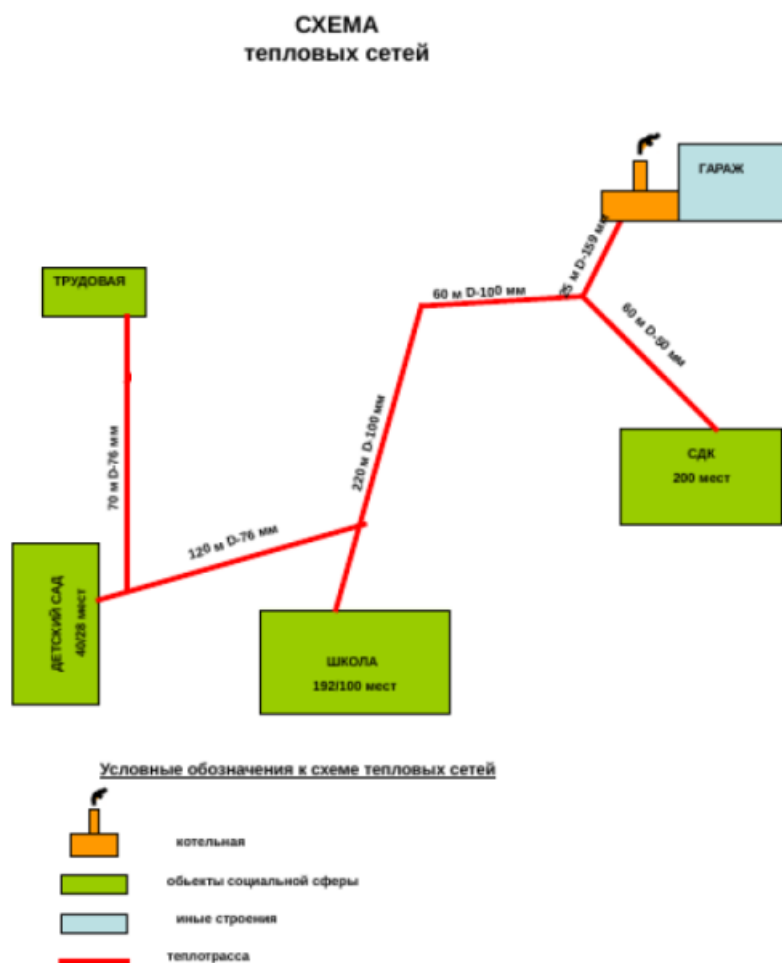


Рисунок 2.3.3 – Карта-схема тепловых сетей ООО «Тепловая компания» в зоне действия котельной, с. Ракиты

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 Ракитовского сельсовет предусмотрено качественное регулирование отпуска тепловой энергии потребителям. Утверждённый температурный график отпуска тепла в тепловые сети – 95/70 °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 | 38,3 | 33,7 |
| 9 | 39,7 | 34,7 |
| 8 | 41,2 | 35,8 |
| 7 | 42,7 | 36,8 |
| 6 | 44,1 | 37,7 |
| 5 | 45,5 | 38,7 |
| 4 | 46,9 | 39,6 |
| 3 | 48,3 | 40,6 |
| 2 | 49,7 | 41,5 |
| 1 | 51,0 | 42,4 |
| 0 | 52,4 | 43,3 |

| | | |
|-----|------|------|
| -1 | 53,7 | 44,2 |
| -2 | 55,0 | 45,0 |
| -3 | 56,3 | 45,9 |
| -4 | 57,6 | 46,7 |
| -5 | 58,9 | 47,6 |
| -6 | 60,2 | 48,4 |
| -7 | 61,5 | 49,2 |
| -8 | 62,8 | 50,1 |
| -9 | 64,0 | 50,9 |
| -10 | 65,3 | 51,7 |
| -11 | 66,6 | 52,5 |
| -12 | 67,8 | 53,3 |
| -13 | 69,0 | 54,0 |
| -14 | 70,3 | 54,8 |
| -15 | 71,5 | 55,6 |
| -16 | 72,7 | 56,3 |
| -17 | 73,9 | 57,1 |
| -18 | 75,1 | 57,9 |
| -19 | 76,3 | 58,6 |
| -20 | 77,5 | 59,4 |
| -21 | 78,7 | 60,1 |
| -22 | 79,9 | 60,8 |
| -23 | 81,1 | 61,6 |
| -24 | 82,3 | 62,3 |
| -25 | 83,5 | 63,0 |
| -26 | 84,6 | 63,7 |
| -27 | 85,8 | 64,4 |
| -28 | 87,0 | 65,1 |
| -29 | 88,1 | 65,8 |
| -30 | 89,3 | 66,5 |
| -31 | 90,4 | 67,2 |

| | | |
|-----|------|------|
| -32 | 91,6 | 67,9 |
| -33 | 92,7 | 68,6 |
| -34 | 93,9 | 69,3 |
| -35 | 95,0 | 70,0 |

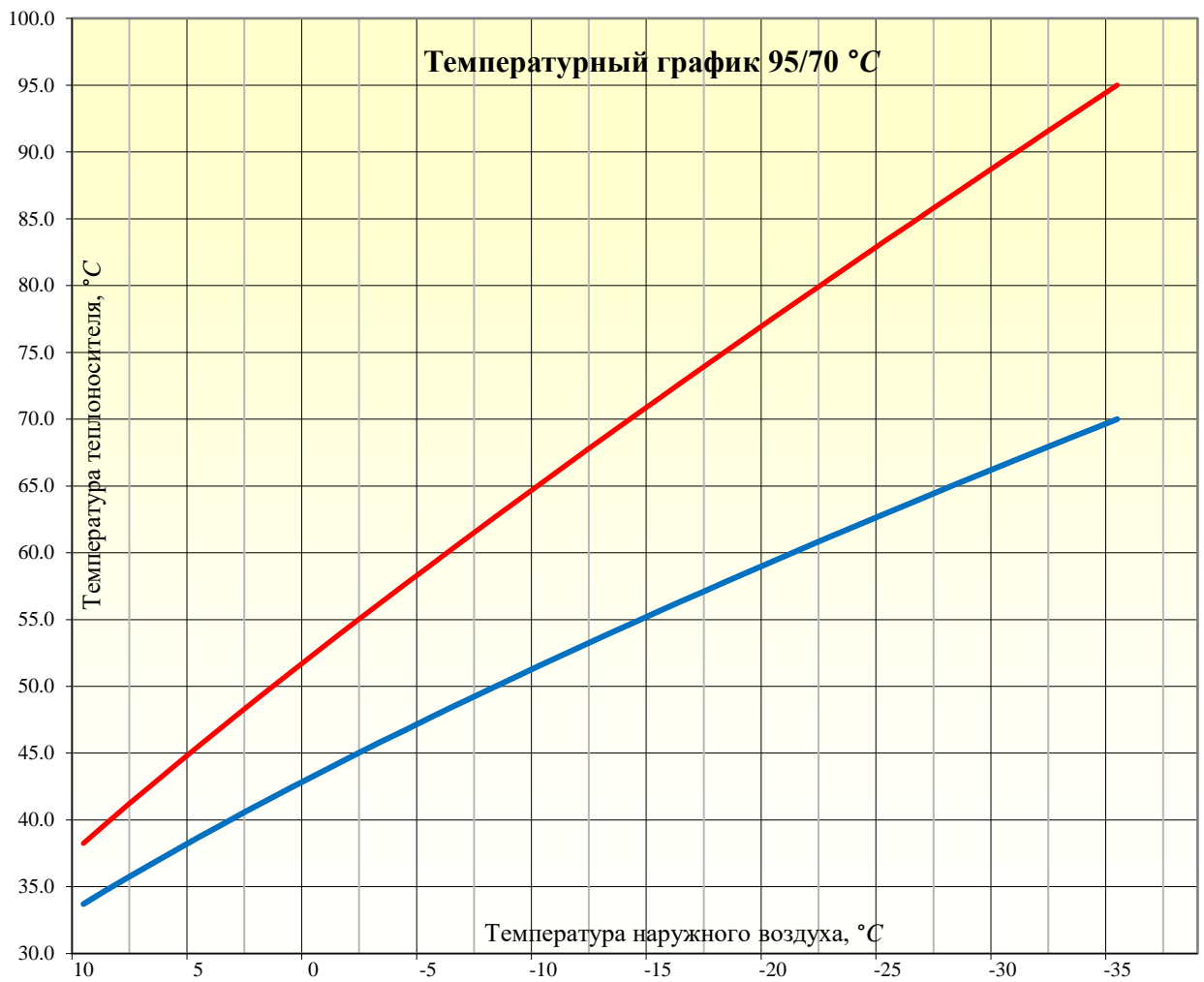


Рисунок 2.3.5 – График регулирования отпуска тепла

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 , $\text{ч}^2/\text{м}^5$;
- коэффициент гидравлического трения λ ;
- эквивалентная шероховатость трубопровода $K_э$, м;
- потери давления на трение, Па;

- потери на местные сопротивления.

Гидравлические расчёты тепловых сетей котельных ООО "Тепловая компания" на территории Ракитовского сельсовета не произведены.

2.3.8 Насосные станции и тепловые пункты

Насосных станций и тепловых пунктов в схеме не предусмотрено.

2.3.9 Статистика отказов и восстановлений тепловых сетей

В следующих таблицах отображена информация по инцидентам и авариям на тепловых сетях ООО "Тепловая компания".

Таблица 2.3.9.1 – Аварии на тепловых сетях ООО "Тепловая компания"

| Место повреждения | | Дата и время обнаружения повреждения | Количество потребителей, отключенных от теплоснабжения | Общая тепловая нагрузка потребителей, отключенных 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 ООО "Тепловая компания"

| Место повреждения | | Дата и время обнаружения повреждения | Количество потребителей, отключенных от ГВС | Общая тепловая нагрузка потребителей, отключенных 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 |
|------|--|--|-------------------|------------------|
| 2014 | – | – | – | – |
| 2015 | – | – | – | – |
| 2016 | – | – | – | – |

Техническое состояние трубопроводов тепловых сетей характеризуется удельным весом сетей, нуждающихся в замене, в общем протяжении всех тепловых сетей (рисунок 2.3.9.1). Согласно предоставленным данным можно сделать вывод, что только к 2022 году будет исчерпан эксплуатационный ресурс 100% тепловых сетей. В 2016 же году все тепловые сети находятся в исправном состоянии. Таким образом, рекомендуются к замене 1040 м тепловых сетей к 2022 году.

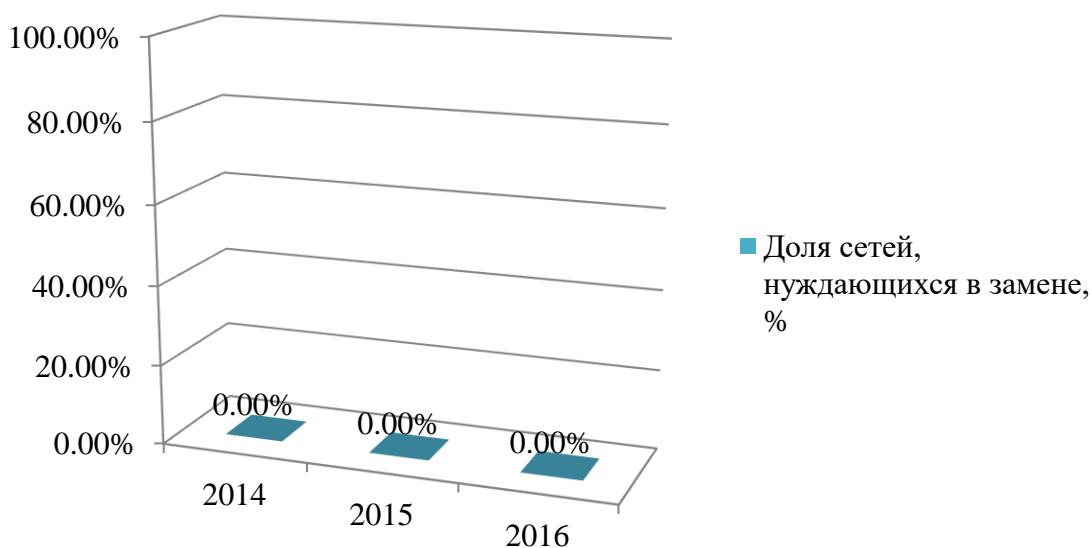


Рисунок 2.3.9.1 – Удельный вес тепловых сетей, нуждающихся в замене

Динамика изменения протяжённости тепловых сетей, нуждающихся в замене, в абсолютном выражении представлена на рисунке 2.3.9.2. К 2013 (базовому) году изменения протяжённости таких сетей не произошло.



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

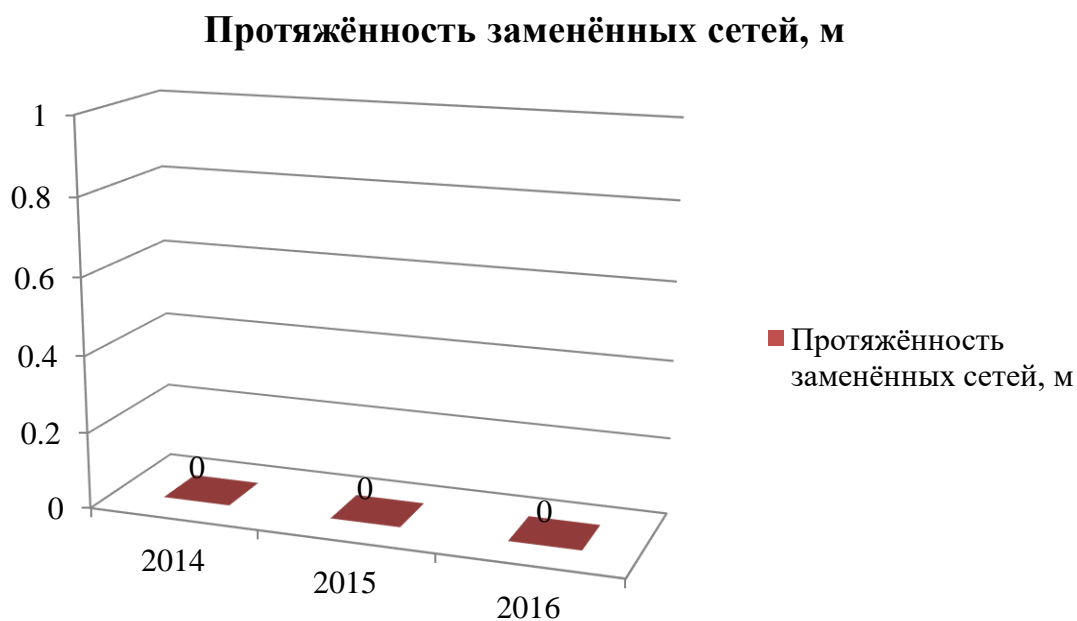


Рисунок 2.3.9.3 – Протяжённость заменённых тепловых сетей

На территории МО Ракитовский сельсовет в 2016 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 объемов (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 ООО "Тепловая компания" 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 ООО "Тепловая компания" проводятся 1 раз в год – перед началом отопительного сезона в динамическом режиме (то есть при заполненных системах отопления производится включение 2-х

сетевых насосов, и за счет повышения давления происходит выявление утечек и порывов).

В теплоснабжающей организации не проведены работы по определению технического состояния систем теплоснабжения 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 путем 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 ООО "Тепловая компания" 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 ООО "Тепловая компания" 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 ООО "Тепловая компания" 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 ООО "Тепловая компания" производились согласно Приказу № 325 Минэнерго РФ от 4 октября 2008 года "Порядок расчета 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, с. РАКИТЫ | 177,39 | 177,39 | 78,365 | 4,07 | 78,365 | 4,07 |
| Итого: | 177,39 | 177,39 | 78,365 | 4,07 | 78,365 | 4,07 |

2.3.12 Предписания надзорных органов по запрещению дальнейшей эксплуатации участков тепловой сети

По состоянию на 2016 год предписания надзорных органов по запрещению дальнейшей эксплуатации участков тепловых сетей ООО "Тепловая компания" не выдавались.

2.3.13 Описание основных схем присоединения потребителей к тепловым сетям

Присоединение потребителей к тепловым сетям в ООО "Тепловая компания" осуществляется по зависимой схеме без снижения потенциала воды при переходе из тепловых сетей в местные системы теплоснабжения. Система теплоснабжения МО Ракитовский сельсовет является закрытой.

2.3.14 Наличие коммерческих приборов учёта тепловой энергии и теплоносителя

Согласно требованию Федерального закона от 23.11.2009 № 261-ФЗ "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 (в редакции от 18.07.2011 г.) от 23.11.2009 № 261-ФЗ 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 (не организован).

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 | – | – |
| Нежилое | – | – |
| Итого: | – | – |

2.3.15 Анализ работы диспетчерской службы теплоснабжающей организации

Диспетчерская служба в теплоснабжающей организации отсутствует. Функции диспетчера выполняет дежурный оператор котельной.

2.3.16 Уровень автоматизации центральных тепловых пунктов и насосных станций

Насосные станции и центральные тепловые пункты со средствами автоматизации в ООО "Тепловая компания" отсутствуют.

2.3.17 Защита тепловых сетей от превышения давления

Защита тепловых сетей МО Ракитовский 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.

Источником тепловой энергии с. Ракиты является 1 водогрейная котельная, расположенная на территории поселения по адресу ул. Октябрьская, 26, которая снабжает теплом объекты общественного и коммерческого назначения, социального и коммунально-бытового назначения. Многоквартирный одноэтажный и многоэтажный жилой фонд, а также индивидуальная усадебная жилая застройка снабжается теплом от автономных индивидуальных источников тепла (печи, камины, котлы на газообразном и твёрдом видах топлива).

Более подробно зоны действия котельных ООО "Тепловая компания" на территории Ракитовского сельсовета 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, с. Ракиты | |
| МБОУ "Ракитовская СОШ" | ул. Октябрьская, 26а |
| МБДОУ "Ракитовский детский сад Ручеек" | |
| Мастерская МБОУ "Ракитовская СОШ" | ул. Октябрьская, 25б |
| Здание гаража Ракитовского сельсовета | ул. Октябрьская, 26е |
| МБУК «ЦКС» "Ракитовский СДК" | ул. Октябрьская, 26в |

По причине отсутствия необходимых данных (карты поселения, данные 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

| Ду, 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 2.4.1.5 в Гкал/час при температурном графике 95/70 °С при следующих условиях: $k_3 = 0,5$ 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 с. Ракиты | 0,1771 | 94 | 875,61 |

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 206 дням согласно СНиП 23-01-99* (СП 131.13330.2012 «Строительная климатология» Актуализированная версия) по г. Рубцовск.

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, с. Ракиты | 875,61 | 43,779 |

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

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

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 $Q_{\text{пот}}^{\text{год}}$, Гкал | Фактический радиус $L_{\text{факт}}^{Di}$, м | Эффективный радиус $L_{\text{доп}}^{Di}$, м |
|------------------------|---|---|--|
| Котельная, с. Ракиты | 21,489 | н/д | 203,728 |

Целесообразно откорректировать величину радиуса эффективного теплоснабжения при очередной актуализации схемы теплоснабжения МО Ракитовский 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 давления на трение $\Delta h,$ $кгс/м^2 \cdot м$ | | | | Пропускная способность, $Гкал/час$ при температурных графиках в $^{\circ}C$ | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------------|--|------|------|------|---|------|------|------|----------|------|------|------|---------|-------|-------|-------|
| | | | | | 150 – 70 | | | | 180 – 70 | | | | 95 – 70 | | | |
| | Удельная потеря давления на трение $\Delta h, кгс/м^2 \cdot м$ | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 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 ООО "Тепловая компания" представлено в таблицах 2.5.1.1 – 2.5.1.2.

Таблица 2.5.1.1 – Потребление тепловой энергии по котельной, с. Ракиты

| Месяц | Q Жилого фонда, Гкал | | Q Нежилого фонда, Гкал | | t_{cp} наружн. возд. | Продолжительность отопительного периода, час/месяц |
|----------|----------------------|-------|------------------------|---------|------------------------|--|
| | Факт | Норма | Факт | Норма | | |
| Сентябрь | – | – | – | – | – | – |
| Октябрь | – | – | 76,742 | 76,742 | 4,10 | 744 |
| Ноябрь | – | – | 120,04 | 120,04 | –5,70 | 720 |
| Декабрь | – | – | 160,241 | 160,241 | –13,20 | 744 |
| Январь | – | – | 174,72 | 174,72 | –16,20 | 744 |
| Февраль | – | – | 152,145 | 152,145 | –14,90 | 672 |
| Март | – | – | 134,177 | 134,177 | –7,80 | 744 |
| Апрель | – | – | 57,545 | 57,545 | 4,60 | 576 |
| Май | – | – | – | – | – | – |
| Итого: | – | – | 875,61 | 875,61 | –7,30 | 4944 |

Таблица 2.5.1.2 – 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, с. Ракиты | 1075 | 21,95 | – | 1053 | 177,39 | 875,61 |
| Итого: | 1075 | 21,95 | – | 1053 | 177,39 | 875,61 |

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 Ракитовского 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 ООО "Тепловая компания" и приведены в нижеследующей таблице 2.5.3.

Жилой фонд (усадебная застройка) снабжается теплом от автономных индивидуальных источников тепловой энергии (печи, камины, котлы на газообразном и твердом видах топлива).

Таблица 2.5.3 – Тепловые нагрузки потребителей тепловой энергии нежилого фонда

| Адрес (организация) | Отапливаемая площадь, м ² | Тепловая нагрузка, Гкал/час | | | |
|--|--------------------------------------|-----------------------------|-----|-------|---------------|
| | | Отопление | ГВС | Вент. | Всего |
| МБОУ "Ракитовская СОШ", ул. Октябрьская, 26,а | 7336,69 | 0,0696 | – | – | 0,0696 |
| МБДОУ "Ракитовский детский сад Ручеек", ул. Октябрьская, 26а | 2870,0 | 0,0358 | – | – | 0,0358 |
| Мастерская МБОУ "Ракитовская СОШ", ул. Октябрьская, 25б | 1322,0 | 0,0190 | – | – | 0,0190 |
| Здание гаража Ракитовского сельсовета, ул. Октябрьская, 26е | 94,46 | 0,0025 | – | – | 0,0025 |
| МБУК «ЦКС» "Ракитовский СДК", ул. Октябрьская, 26в | 5007,69 | 0,0502 | – | – | 0,0502 |
| Итого котельная, с. Ракиты | 16630,84 | 0,1771 | – | – | 0,1771 |
| Всего по котельным: | 16630,84 | 0,1771 | – | – | 0,1771 |

Общая расчётная тепловая нагрузка потребителей, контролируемая ООО "Тепловая компания", по состоянию на 01.01.2016 г составила 0,1771 Гкал/ч.

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

Многоквартирный одноэтажный и многоэтажный жилой фонд, а также индивидуальная усадебная жилая застройка не подключены к системе централизованного теплоснабжения, то есть снабжаются теплом от автономных индивидуальных источников тепла (печи, камины, котлы на газообразном и твёрдом видах топлива. Таким образом, норматив потребления услуг теплоснабжения на отопление 1 м² жилых многоквартирных и индивидуальных домов на территории Ракитовского сельсовета Рубцовского района Алтайского края не утверждён.

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 присоединенной тепловой нагрузки

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

Тепловая нагрузка потребителей рассчитывается как необходимое количество тепловой энергии на поддержание нормативной температуры воздуха в помещениях потребителя при расчетной температуре наружного воздуха. За расчетную 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 присоединенной тепловой нагрузки по каждому источнику тепловой энергии представлен в таблице 2.6.1.

Таблица 2.6.1 – Баланс установленной тепловой мощности и тепловой нагрузки в зоне действия котельной, с. Ракиты с водогрейными котлоагрегатами с присоединенной тепловой нагрузкой в горячей воде, Гкал/ч

| Год | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 |
|---|------|------|------|------|------|
| Установленная мощность оборудования | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 1,2 |
| в том числе в горячей воде | – | – | – | – | – |
| Средневзвешенный срок службы котлоагрегатов (лет) | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Располагаемая мощность оборудования | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 1,2 |
| Потери располагаемой тепловой мощности в том числе: | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |

| | | | | | |
|---|--------|--------|--------|--------|--------|
| Собственные нужды | 0,0036 | 0,0036 | 0,0036 | 0,0036 | 0,0036 |
| Хозяйственные нужды | – | – | – | – | – |
| Присоединенная тепловая нагрузка, в т. ч.: | 0,1771 | 0,1771 | 0,1771 | 0,1771 | 0,1771 |
| отопление | 0,1771 | 0,1771 | 0,1771 | 0,1771 | 0,1771 |
| вентиляция | – | – | – | – | – |
| горячее водоснабжение (среднее за сутки) | – | – | – | – | – |
| Присоединенная тепловая нагрузка, в т. ч.: | 0,1771 | 0,1771 | 0,1771 | 0,1771 | 0,1771 |
| жилые здания, из них | – | – | – | – | – |
| население | – | – | – | – | – |
| нежилые здания, из них | 0,1771 | 0,1771 | 0,1771 | 0,1771 | 0,1771 |
| финансируемые из бюджета | 0,1771 | 0,1771 | 0,1771 | 0,1771 | 0,1771 |
| Прочие в горячей воде | – | – | – | – | – |
| Достигнутый максимум тепловой нагрузки в горячей воде | – | – | – | – | – |
| отопительно-вентиляционная тепловая нагрузка | – | – | – | – | – |
| нагрузка ГВС (средняя за сутки) | – | – | – | – | – |
| Резерв (+) / дефицит (-) тепловой мощности | 1,0229 | 1,0229 | 1,0229 | 1,0229 | 1,0229 |
| Доля резерва, % | 85,2 | 85,2 | 85,2 | 85,2 | 85,2 |

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

В системе централизованного теплоснабжения МО Ракировский сельсовет принято централизованное качественное регулирование отпуска тепловой энергии по отопительной нагрузке. Вся выработка тепловой энергии приходится на котельную ООО "Тепловая компания". Утвержденный график – 95/70 °С. Система теплоснабжения закрытая.

Анализ гидравлического режима должен производиться по данным карт эксплуатационных гидравлических режимов тепловых сетей, утвержденных 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 котельной.

Фактические гидравлические режимы тепловых сетей от котельных ООО "Тепловая компания" не предоставлены.

2.7 Балансы теплоносителя

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

В таблице 2.7 приведены годовые расходы теплоносителя.

Таблица 2.7 – Годовой расход теплоносителя на котельной, с. Ракиты

| Год | Ед. изм. | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 |
|--|--------------------|------|------|------|------|------|
| Всего подпитка тепловой сети, в т.ч.: | <i>тыс. т /год</i> | н/д | н/д | н/д | н/д | н/д |
| нормативные утечки теплоносителя | <i>тыс. т /год</i> | н/д | н/д | н/д | н/д | н/д |
| сверхнормативные утечки теплоносителя | <i>тыс. т /год</i> | н/д | н/д | н/д | н/д | н/д |
| 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 Ракитовский 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 | 5100 |
| Зольность рабочая | A^p | % | 13,0 |
| Влажность рабочая | W^p | % | 16,5 |
| Выход летучих | V^r | % | 42,0 |

Поставка и хранение резервного и аварийного топлива теплоснабжающей организацией на котельной, с. Ракиты 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 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 |
|----------------------|------|------|------|------|-------|
| Котельная, с. Ракиты | | | | | |
| Каменный уголь | н/д | н/д | н/д | н/д | 271,3 |

2.9 Надежность теплоснабжения

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

Интегральными показателями оценки надежности 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), $Q_{расч}$ – расчетный отпуск тепла системой теплоснабжения за год (Гкал). Динамика изменения данных показателей указывает на прогресс или деградацию надежности каждой конкретной системы теплоснабжения. Однако они не могут быть применены в качестве универсальных системных показателей, поскольку не содержат элементов сопоставимости систем теплоснабжения.

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

1) Показатель надежности электроснабжения источников тепла (K_9)

Показатель характеризуется наличием или отсутствием резервного электропитания:

- при наличии резервного электроснабжения $K_9 = 1,0$;
- при отсутствии резервного электроснабжения при мощности источника тепловой энергии (Гкал/ч):
 - до 5,0: $K_9 = 0,8$;
 - 5,0 – 20: $K_9 = 0,7$;
 - свыше 20: $K_9 = 0,6$.

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 | $K_э$ |
|------------------------|------------------------|-------|
| Котельная, с. Ракиты | 1,2 | 0,8 |

2) Показатель надежности водоснабжения источников тепла ($K_в$)

Характеризуется наличием или отсутствием резервного водоснабжения:

- при наличии резервного водоснабжения $K_в = 1,0$;

- при отсутствии резервного водоснабжения при мощности источника

тепловой энергии ($G_{ккал/ч}$):

- до 5,0: $K_в = 0,8$;

- 5,0 – 20: $K_в = 0,7$;

- свыше 20: $K_в = 0,6$.

3) Показатель надежности топливоснабжения источников тепла ($K_т$)

Характеризуется наличием или отсутствием резервного топливоснабжения:

- при наличии резервного топлива $K_т = 1,0$;

- при отсутствии резервного топлива при мощности источника тепловой

энергии ($G_{ккал/ч}$):

- до 5,0: $K_т = 1,0$;

- 5,0 – 20: $K_т = 0,7$;

- свыше 20: $K_т = 0,5$.

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: $K_6 = 0,8$;
- 20 – 30: $K_6 = 0,6$;
- свыше 30: $K_6 = 0,3$.

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_6 |
|------------------------|----------------------|-------|
| Котельная, с. Ракиты | – | 1,0 |

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

Показатель, характеризующий 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, с. Ракиты | 60 | 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.

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

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

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

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

- 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 надежности ($K_{нед}$):

- 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 ($K_{жс}$)

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 надежности ($K_{ж}$):

- 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 надежности системы теплоснабжения ($K_{над}$)

Определяется как средний по частным показателям $K_{\text{э}}, K_{\text{в}}, K_{\text{т}}, K_{\text{б}}, K_{\text{р}}, K_{\text{с}}, K_{\text{отк}}, K_{\text{нед}}, K_{\text{ж}}$

$$K_{\text{над}} = \frac{K_{\text{э}} + K_{\text{в}} + K_{\text{т}} + K_{\text{б}} + K_{\text{с}} + K_{\text{отк}} + K_{\text{нед}} + K_{\text{ж}}}{n},$$

где n – число показателей, учтенных в числителе.

11) Оценка надежности систем теплоснабжения

Таблица 2.9.3 – Показатель надежности и его частные показатели по каждой котельной

| Название котельной | $K_{\text{э}}$ | $K_{\text{в}}$ | $K_{\text{т}}$ | $K_{\text{б}}$ | $K_{\text{р}}$ | $K_{\text{с}}$ | $K_{\text{отк}}$ | $K_{\text{нед}}$ | $K_{\text{ж}}$ | $K_{\text{над}}$ |
|---------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|------------------|------------------|----------------|------------------|
| Сети котельная, с. Ракиты | 0,8 | 0,8 | 1,0 | 1,0 | 0,2 | 0,5 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 0,81 |

Проанализировав таблицу 2.9.3 с полученными показателями надежности систему теплоснабжения можно оценить как надежную (показатели находятся в промежутке от 0,75 до 0,89).

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 согласно таблице 2.10.1.

Данные по хозяйственной деятельности ООО "Тепловая компания" не предоставлены.

Таблица 2.10.1 – Структура производственных расходов товарного отпуска тепловой энергии

| Год | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 |
|---|------|------|------|------|------|
| 1 Сырье, основные материалы, тыс. руб. | н/д | н/д | н/д | н/д | н/д |
| 2 Вспомогательные материалы - из них на ремонт, тыс. руб. | н/д | н/д | н/д | н/д | н/д |
| 3 Работы и услуги производственного характера - из них на ремонт, тыс. руб. | н/д | н/д | н/д | н/д | н/д |
| 4 Топливо на технологические цели, тыс. руб. - уголь - природный газ - мазут | н/д | н/д | н/д | н/д | н/д |
| 5 Энергия, тыс. руб. | н/д | н/д | н/д | н/д | н/д |
| 5.1 Энергия на технологические цели, тыс. руб. | н/д | н/д | н/д | н/д | н/д |
| 5.2 Энергия на хозяйственные нужды, тыс. руб. | н/д | н/д | н/д | н/д | н/д |
| 6 Затраты на оплату труда - из них на ремонт, тыс. руб. | н/д | н/д | н/д | н/д | н/д |
| 7 Отчисления на социальные нужды - из них на ремонт, тыс. руб. | н/д | н/д | н/д | н/д | н/д |
| 8 Амортизация основных средств, тыс. руб. | 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, тыс. руб. | н/д | н/д | н/д | н/д | н/д |
| 9.2 Средства на страхование, тыс. руб. | н/д | н/д | н/д | н/д | н/д |
| 9.3 Плата за предельно допустимые выбросы (сбросы), тыс. руб. | н/д | н/д | н/д | н/д | н/д |
| 9.4 Оплата за услуги по организации функционирования и развитию ЕЭС России, тыс. руб. | н/д | н/д | н/д | н/д | н/д |
| 9.5 Отчисления в ремонтный фонд (в случае его формирования), тыс. руб. | н/д | н/д | н/д | н/д | н/д |
| 9.6 Водный налог (ГЭС), тыс. руб. | н/д | н/д | н/д | н/д | н/д |
| 9.7 Непроизводственные расходы (налоги и другие обязательные платежи и сборы), тыс. руб. | н/д | н/д | н/д | н/д | н/д |
| 9.7.1 Налог на землю, тыс. руб. | н/д | н/д | н/д | н/д | н/д |
| 9.7.2 Налог на пользователей автодорог, тыс. руб. | н/д | н/д | н/д | н/д | н/д |
| 9.7.3 Налог на имущество, тыс. руб. | 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, тыс. руб. | н/д | н/д | н/д | н/д | н/д |
| 10 Итого расходов, тыс. руб. | н/д | н/д | н/д | н/д | н/д |

| | | | | | |
|--|-----|-----|-----|-----|-----|
| - из них на ремонт, тыс. руб. | | | | | |
| 11 Недополученный по независящим причинам доход, тыс. руб. | н/д | н/д | н/д | н/д | н/д |
| 12 Избыток средств, полученный в предыдущем периоде регулирования, тыс. руб. | н/д | н/д | н/д | н/д | н/д |
| 13 Расчетные расходы по производству продукции (услуг) , тыс. руб. | 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. | 2012 | | 2013 | | 2014 | | 2015 | | 2016 | |
|--|-----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | | план | факт | план | факт | план | факт | план | факт | план | факт |
| Тариф на тепловую энергию | руб./Гкал | н/д | н/д | н/д | н/д | н/д | н/д | н/д | н/д | н/д | н/д |
| Уд. затраты на топливо (природный газ) | руб./Гкал | н/д | н/д | н/д | н/д | н/д | н/д | н/д | н/д | н/д | н/д |
| | % тарифа | н/д | н/д | н/д | н/д | н/д | н/д | н/д | н/д | н/д | н/д |
| Уд. затраты на электроэнергию | руб./Гкал | н/д | н/д | н/д | н/д | н/д | н/д | н/д | н/д | н/д | н/д |
| | % тарифа | н/д | н/д | н/д | н/д | н/д | н/д | н/д | н/д | н/д | н/д |
| Уд. затраты на воду | руб./Гкал | н/д | н/д | н/д | н/д | н/д | н/д | н/д | н/д | н/д | н/д |
| | % тарифа | н/д | н/д | н/д | н/д | н/д | н/д | н/д | н/д | н/д | н/д |
| Уд. затраты на зар. плату с отчислениями | руб./Гкал | н/д | н/д | н/д | н/д | н/д | н/д | н/д | н/д | н/д | н/д |
| | % тарифа | н/д | н/д | н/д | н/д | н/д | н/д | н/д | н/д | н/д | н/д |
| Уд. затраты на расходы по содержанию и эксплуатации оборудования, включая ремонтный фонд | руб./Гкал | н/д | н/д | н/д | н/д | н/д | н/д | н/д | н/д | н/д | н/д |
| | % тарифа | н/д | н/д | н/д | н/д | н/д | н/д | н/д | н/д | н/д | н/д |
| Полезный отпуск на единицу персонала в год | Гкал/чел. | н/д | н/д | н/д | н/д | н/д | н/д | н/д | н/д | н/д | н/д |

2.11 Цены (тарифы) в сфере теплоснабжения

Целью настоящего раздела является описание:

- динамики утвержденных 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 учетом последних трех 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 ООО "Тепловая компания" показаны в таблицах 2.10.1, 2.10.2.

Таблица 2.10.1 – Среднеотпускные тарифы на отпуск и передачу тепловой энергии

| № п/п | Наименование поставщика | Тариф, руб./Гкал | | |
|------------------------------------|---------------------------|------------------|---------|---------|
| | | 2014 | 2015 | 2016 |
| Тариф на отпуск тепловой энергии | | | | |
| 1 | ООО «Тепловая компания» | – | – | – |
| Тариф на передачу тепловой энергии | | | | |
| 2 | ООО «Тепловая компания» | – | – | – |
| 3 | Тариф на тепловую энергию | – | 1624,15 | 1624,15 |

Таблица 2.10.2 – Годовой баланс производства и реализации тепловой энергии

| Показатель | Единица измерения | Объем тепловой энергии |
|--|-------------------|------------------------|
| 1 Выработка тепловой энергии | Гкал | 1075, |
| 2 Собственные нужды источника тепла | Гкал | 21,95 |
| 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 | 1053 |
| 5.1 потери тепловой энергии в сетях, всего: | Гкал | 177,39 |
| 5.2 Полезный отпуск тепловой энергии, всего: | Гкал | 875,61 |
| 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 | 875,61 |
| 5.2.3.1 бюджетным потребителям | Гкал | 875,61 |
| 5.2.3.2 населению | Гкал | – |
| 5.2.3.3 прочим потребителям | Гкал | – |

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

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 расчетного 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.

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

Таблица 2.12 – Проблемы в системах теплоснабжения

| Наименование системы теплоснабжения, теплоснабжающей организации, источника теплоснабжения | Проблемы в системах теплоснабжения | |
|--|---|--|
| | На котельной | На тепловых сетях |
| Централизованное теплоснабжение, ООО "Тепловая компания", котельная, с. Ракиты | <p>1) Отсутствие приборов учета как на источнике тепловой энергии, так и у потребителя, и, как следствие, невозможно определить фактические показатели для расчёта и обоснования экономически обоснованных тарифов.</p> <p>2) Отсутствие водоподготовки подпиточной воды;</p> <p>3) Износ оборудования котельной.</p> | <p>1) Износ тепловых сетей, не определён остаточный ресурс.</p> <p>2) Не разработаны энергетические характеристики, гидравлические режимы тепловых сетей</p> <p>3) Не проведены режимно-наладочные испытания, не определены располагаемые мощности источников теплоты и их потери.</p> |

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 Ракитовский сельсовет, снабжаемого теплом посредством энергоисточников ООО "Тепловая компания" составляет 0,1771 Гкал/ч (таблица 3.1).

Таблица 3.1 – Тепловые нагрузки потребителей МО Ракитовский сельсовет

| Источник тепловой энергии | Расчетная тепловая нагрузка, Гкал/ч | | |
|---|-------------------------------------|--------------|--------|
| | Жилой фонд | Нежилой фонд | Всего |
| Котельная, с. Ракиты | – | 0,1771 | 0,1771 |
| Индивидуальные источники теплоснабжения | – | – | – |
| Итого: | – | 0,1771 | 0,1771 |

3.2 Прогноз приростов на каждом этапе площади строительных фондов на период до 2031 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 Ракитовский сельсовет

| Показатель | Ед. изм. | Значения | | |
|--|---------------------|---------------|-----------------|-----------------|
| | | Исх. год 2016 | Первая оч. 2021 | Расч. срок 2031 |
| Численность населения МО Ракитовский сельсовет | чел. | 1029 | 1025 | 1021 |
| Жилищный фонд на начало года | тыс. м ² | – | – | – |

Для определения объемов жилищного строительства на 1 очередь и расчетный срок, учтена перспективная численность населения. В настоящее

время на территории административного образования по данным администрации сельсовета проживает 1029 человек. Согласно предоставленным данным численность населения Ракитовский сельсовета на 1 очередь составит 1025 человек, на расчетный срок 1021 человек.

Нового строительства многоквартирной одноэтажной и многоэтажной жилой застройки на территории населённого пункта не планируется. Данные по проектируемой и новой строящейся индивидуальной усадебной жилой застройке не предоставлены.

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

| Показатель | Ед. изм. | 2016 | 2021 | 2031 |
|------------------------------|------------------------------|------|------|------|
| Сохраняемые жилые строения | площадь, тыс. м ² | н/д | н/д | н/д |
| | нагрузка, Гкал/час | н/д | н/д | н/д |
| Сносимые жилые строения | площадь, тыс. м ² | н/д | н/д | н/д |
| | нагрузка, Гкал/час | н/д | н/д | н/д |
| Проектируемые жилые строения | площадь, тыс. м ² | н/д | н/д | н/д |
| | нагрузка, Гкал/час | н/д | н/д | н/д |
| Всего жилищного фонда | площадь, тыс. м ² | н/д | н/д | н/д |
| | нагрузка, Гкал/час | н/д | н/д | н/д |

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 источником тепловой энергии для объектов общественного и коммерческого, социального и коммунально-бытового назначения является локальная котельная, оснащённая котлами на твёрдом топливе. Многоквартирный одноэтажный и многоэтажный жилой фонд, а также индивидуальная усадебная жилая застройка снабжается теплом посредством автономных индивидуальных отопительных установок (печи, камины, котлы на газообразном и твёрдом видах топлива).

На территории Ракитовского сельсовета Рубцовского района Алтайского края строительства новых объектов общественно-делового и социального назначения не планируется. На момент базового периода площадь объектов общественного и коммерческого, социального и коммунально-бытового назначения, подключённых к централизованному теплоснабжению, составила 16630,84 м².

Нового строительства многоквартирной одноэтажной и многоэтажной жилой застройки на территории населённого пункта не планируется. Данные по проектируемой и новой строящейся индивидуальной усадебной жилой застройке не предоставлены. Возможную проектируемую и новую строящуюся индивидуальную усадебную жилую застройку планируется снабжать теплом от

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

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

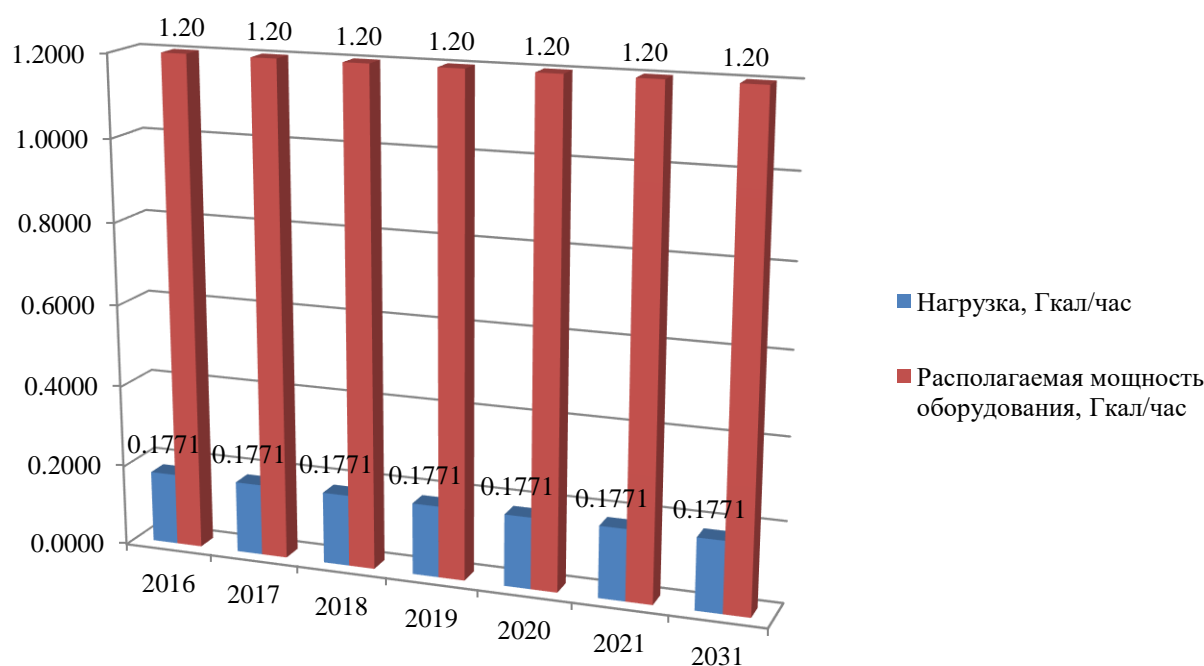


Рисунок 4 – Диаграмма изменения нагрузки по отношению к располагаемой мощности оборудования

Таблица 4.4 – Объем полезного отпуска тепловой энергии потребителям нежилого фонда

| Наименование организации, юридический адрес | Полезный отпуск, Гкал/год | Нагрузка, Гкал/час | № договора, дата заключения |
|--|---------------------------|--------------------|-----------------------------|
| Бюджет | | | |
| МБОУ "Ракитовская СОШ", ул. Октябрьская, 26,а | 344,18 | 0,0696 | № 11 01.10.2015 г. |
| МБДОУ "Ракитовский детский сад Ручеек", ул. Октябрьская, 26а | 177,02 | 0,0358 | № 34 13.02.2017 г. |
| МБУК «ЦКС» "Ракитовский СДК", ул. Октябрьская, 26в | 248,35 | 0,0365 | № 23 30.12.2017 г. |
| Мастерская МБОУ "Ракитовская СОШ", ул. Октябрьская, 25б | 93,91 | 0,0190 | № 11 от 01.10.2015 г. |
| Здание гаража Ракитовского сельсовета, ул. Октябрьская, 26е | 12,15 | 0,0025 | № 23 30.12.2017 г. |
| Итого | 875,61 | 0,1771 | - |
| Итого по нежилому фонду | 875,61 | 0,1771 | - |

Общий объем полезного отпуска тепловой энергии потребителям ООО "Тепловая компания" Ракитовского сельсовета Рубцовского района Алтайского края в 2016 году составит 875,61 Гкал, а договорная нагрузка составит 0,1771 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

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

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 емкости трубопроводов тепловых сетей в час;

$V_{\text{год}}$ - среднегодовая емкость трубопроводов тепловых сетей, эксплуатируемых теплосетевой организацией, м^3 ;

$n_{\text{год}}$ - продолжительность функционирования тепловых сетей в году, ч;

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

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

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

где $V_{\text{от}}$ и $V_{\text{л}}$ - емкость трубопроводов тепловых сетей в отопительном и неотопительном периодах, м^3 ;

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

$$G_{\text{ут.н.}} = 1,523 \cdot 10^{-2} \cdot 6,095 \cdot 4944 \cdot 10^{-2} = 4,589 \text{ м}^3$$

Баланс производительности ВПУ системы теплоснабжения ООО «Тепловая компания» соответствует данным, представленным в таблице 5.

Таблица 5 – Баланс производительности ВПУ и подпитки тепловой сети для котельных ООО "Тепловая компания"

| Зона действия источника тепловой энергии | Размерность | 2015 | 2020 | 2030 |
|--|---------------|--------|--------|--------|
| Производительность ВПУ (водоподготовительной установки) | <i>тонн/ч</i> | – | 0,0030 | 0,0030 |
| Располагаемая производительность ВПУ | <i>тонн/ч</i> | – | 0,0030 | 0,0030 |
| Всего подпитка тепловой сети | <i>тонн/ч</i> | 0,0024 | 0,0024 | 0,0024 |
| Максимальная подпитка тепловой сети в период повреждения участка | <i>тонн/ч</i> | 0,0100 | 0,0100 | 0,0100 |
| Резерв(+)/дефицит(-) ВПУ | <i>тонн/ч</i> | – | 0,0006 | 0,0006 |
| Доля резерва | % | – | 20,00 | 20,00 |

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 |
|--|---------------------------|---------------------------------|
| Установка оборудования химводоподготовки котельной, с. Ракиты | 50 | 2018 |

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 теплopotребляющих 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 учетом особенностей, предусмотренных ФЗ № 190 "О теплоснабжении" и правилами подключения к системам теплоснабжения, утвержденными 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, утвержденными 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 определенного схемой теплоснабжения радиуса эффективного теплоснабжения, не допускается. Нормативные сроки подключения к системе теплоснабжения этого объекта капитального строительства устанавливаются правилами подключения к системам теплоснабжения, утвержденными 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 утвержденной 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, утвержденными 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 утвержденной 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, утвержденными 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 нее 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, утвержденным Правительством Российской Федерации, принимает решение о внесении изменений в схему теплоснабжения или об отказе во внесении в нее 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 нее соответствующих мероприятий, потребитель, в том числе застройщик, вправе потребовать возмещения убытков, причиненных 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 внесенное 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, утвержденными 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 учетом нормативных сроков подключения объектов капитального строительства, установленных правилами подключения к системам теплоснабжения, утвержденными 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 твердом 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, утвержденными Правительством Российской Федерации, при наличии осуществленного 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", утвержденным 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 *MВт* и более. При проектируемой установленной электрической мощности турбоагрегатов менее 25 *MВт* предложения по реконструкции разрабатываются в случае отказа подключения потребителей к электрическим сетям.

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

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

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

Информация по мероприятиям на котельной по адресу: ул. Октябрьская, 26 приведена в таблице 6. Существующие и перспективные балансы тепловой мощности, а также нагрузки по каждой котельной представлены в таблице 4.

Предусматривается увеличение зоны действия котельных путем подключения к ним дополнительных потребителей тепловой энергии преимущественно общественно-деловой зоны, существующей мощности достаточно для покрытия перспективных нагрузок.

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

В соответствии с Методическими рекомендациями по разработке схем теплоснабжения, утвержденными 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 Гкал/га.

При подключении индивидуальной жилой застройки к сетям централизованного теплоснабжения низкая плотность тепловой нагрузки и высокая протяженность тепловых сетей малого диаметра влечет 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 Ракитовского сельсовета отапливаются индивидуальными источниками теплоснабжения (собственными котельными). Планируемые к строительству промышленные объекты также рекомендуется отапливать посредством индивидуальных источников.

6.7 Расчет 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 объема ее 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 расчета 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 ее передаче.

Комплексная оценка вышеперечисленных факторов, определяет величину эффективного радиуса теплоснабжения.

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

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

Расчет годовых тепловых потерь через изоляцию и с утечкой теплоносителя 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 ведется новое строительство теплотрассы, коэффициент старения принят равным 1,0.

Длина участка – 100 метров. Расчет годовых тепловых потерь произведен для трех типов прокладки тепловых сетей: канальная, безканальная 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

| Ду, 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 $Gкал/час$ при температурном графике 95/70 °C при следующих условиях: $k_3 = 0,5$ 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} , $Gкал/час$ | Условный проход труб D_y , мм | Годовой отпуск, $Q_{год}$, $Gкал$ |
|------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------|
| Котельная, с. Ракиты | 0,1771 | 90 | 875,61 |

3) Годовой отпуск тепловой энергии через трубопровод.

Годовой отпуск определяется по формуле

$$Q_{год} = Q^{Di} * n * 24,$$

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

n – продолжительность отопительного периода, значение которой примем 206 дням согласно СНиП 23-01-99* (СП 131.13330.2012 «Строительная климатология» Актуализированная версия) по г. Рубцовск.

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, с. Ракиты | 875,61 | 43,779 |

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 $Q_{год}^{год}, Гкал$ | Фактический радиус $L_{факт}^{Di}, м$ | Эффективный радиус $L_{доп}^{Di}, м$ |
|------------------------|---|---------------------------------------|--------------------------------------|
| Котельная, с. Ракиты | 21,489 | н/д | 203,728 |

Целесообразно откорректировать величину радиуса эффективного теплоснабжения при очередной актуализации схемы теплоснабжения МО Вишнёвский 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 путем 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 ООО "Тепловая компания" и затраты на их внедрение

| Наименование планируемого мероприятия | Протяженность, <i>м</i> | Затраты (план), <i>тыс. руб.</i> | Планируемая дата внедрения, <i>год</i> |
|--|----------------------------|--|--|
| Реконструкция тепловых сетей котельной, с.Ракиты | - | - | - |

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 Ракитовский 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 надежности 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 счет перевода котельных в пиковый режим работы или ликвидации котельных

Строительство или реконструкция тепловых сетей за счет 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 надежности теплоснабжения

Строительство тепловых сетей для обеспечения нормативной надежности не предполагается. Необходимые показатели надежности достигаются за счет 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

На момент базового года все тепловые сети находятся в исправном состоянии. Но к 2022 году будет исчерпан эксплуатационный ресурс 100% тепловых сетей. Таким образом, рекомендуется к замене 1040 м трубопроводов тепловых сетей в однострубно исчислении для котельной, с. Ракиты в связи с исчерпанием нормативного срока эксплуатации (свыше 25 лет).

Необходимо провести техническое освидетельствование тепловых сетей.

Зависимость стоимости одного м² материальной характеристики от диаметра трубопровода представлена на рисунке 7.7. Именно согласно этой зависимости рассчитываются затраты на реконструкцию различных участков тепловых сетей.

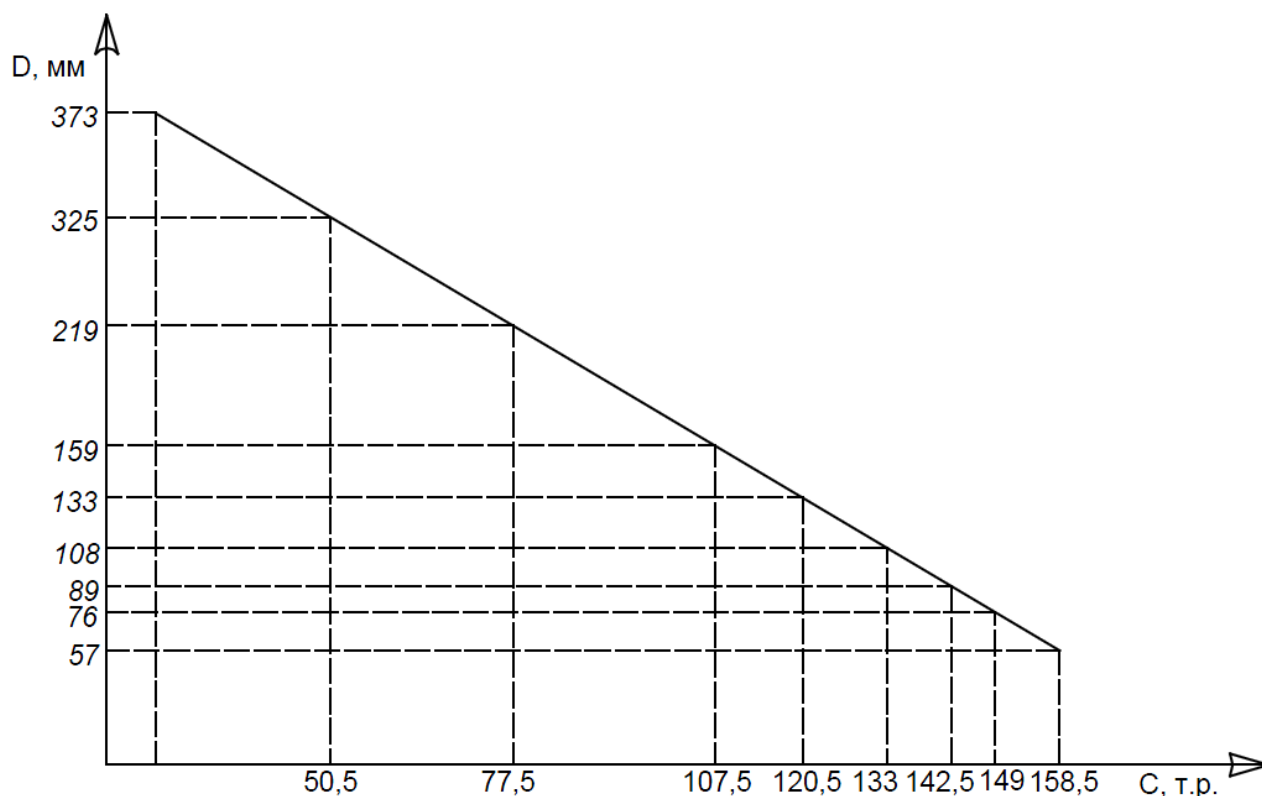


Рисунок 7.7 – Зависимость стоимости одного м² материальной характеристики от диаметра трубопровода

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 путем проведения освидетельствования";

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

- выполнить расчеты гидравлических режимов тепловых сетей с учетом 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 МО под застройку;

- обосновать предложения по реконструкции тепловых сетей для обеспечения нормативной эффективности и надежности 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 надежности 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 расчету уровня надежности 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 надежности и безопасности теплоснабжения).

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

Оценка надежности теплоснабжения разрабатывается 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 "Надежность".

В СНиП 41.02.2003 надежность 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_g], живучести [J].

Расчет показателей системы с учетом надежности 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 надежные, 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 нерасчетных 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 нерасчетных похолоданиях;
- способностью тепловых сетей обеспечить исправное функционирование СЦТ при нерасчетных похолоданиях;
- организационными и техническими мерами, необходимые для обеспечения исправного функционирования СЦТ на уровне заданной готовности;
- максимально допустимым числом часов готовности для источника теплоты. Потребители теплоты по надежности теплоснабжения делятся на три категории:

Первая категория - потребители, не допускающие перерывов в подаче расчетного 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 "Надежность в технике".

Надежность – 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. Надежность 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 путем 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 надежности 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 надежности теплоснабжения не резервируемых участков тепловой сети

В соответствии со СНиП 41-02-2003 расчет надежности 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 $P_{СЦТ} = 0,9 \cdot 0,97 \cdot 0,99 = 0,86$.

Расчет 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 расчет вероятности безотказной работы тепловой сети.

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

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

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 надежности) 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-соединенных элементов, будет равна произведению вероятностей безотказной работы:

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

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_i - протяженность 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, то есть 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

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

На рисунке 8.1 приведен вид зависимости интенсивности отказов от срока эксплуатации участка тепловой сети. При ее использовании следует помнить о некоторых допущениях, которые были сделаны при отборе данных:

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

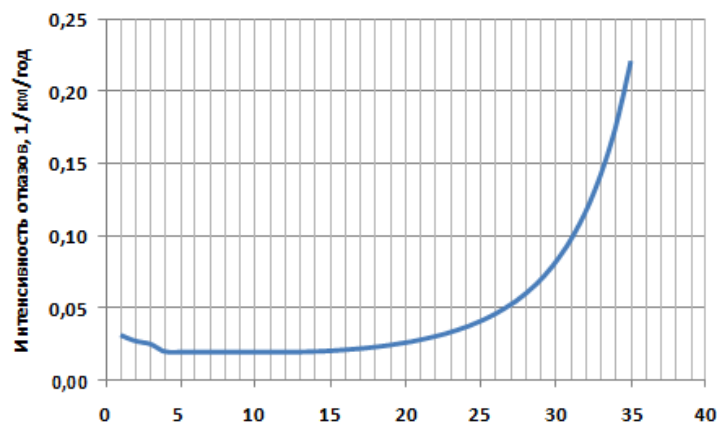


Рисунок 8 – Интенсивность отказов в зависимости от срока эксплуатации участка тепловой сети

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 расчета времени снижения температуры в жилом здании используют формулу:

$$t_{\text{в}} = t_{\text{н}} + \frac{Q_0}{q_0 V} + \frac{t_{\text{в}} - t_{\text{н}} - \frac{Q_0}{q_0 V}}{\exp(z/\beta)},$$

где $t_{\text{в}}$ - 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, усредненная на период времени z , °C;

Q_0 - подача теплоты в помещение, Дж/ч;

q_0V - удельные расчетные тепловые потери здания, Дж/(ч · °C);

β - коэффициент аккумуляции помещения (здания), ч.

Для расчета 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:

$$z = \beta \cdot \ln \frac{(t_b - t_n)}{(t_{b,a} - t_n)},$$

где t_b – внутренняя температура которая устанавливается критерием отказа теплоснабжения (+12°C в жилых зданиях).

Расчет 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.

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

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

9 Глава 8 Обоснование предложения по определению единой теплоснабжающей организации

В соответствии со статьей 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, утвержденными Правительством Российской Федерации".

В соответствии со статьей 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 статьей 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 надежность теплоснабжения в соответствующей системе теплоснабжения.

Способность обеспечить надежность 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 ООО "Тепловая компания" является единственной теплоснабжающей организацией на территории Ракитовского 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 ООО "Тепловая компания" находятся тепловые сети и одна котельная.

Статус единой теплоснабжающей организации рекомендуется присвоить ООО "Тепловая компания", имеющей технические и ресурсные возможности для обеспечения надежного теплоснабжения потребителей тепловой энергии МО Ракитовский сельсовет Рубцовского района Алтайского края.

Разработка разделов, изменения и дополнения в схеме теплоснабжения Ракитовский 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 Вишнёвский сельсовет Рубцовского 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"