

ИП Гусев Роман Александрович

Схема теплоснабжения Городского поселения города Чухлома Чухломского муниципального района Костромской области на период с 2013 до 2027 года

Книга 1. Обосновывающие материалы к схеме теплоснабжения

Договор №67 - от 17.06.2013 года

Август 2013 год

Содержание

| | | |
|------|--|----|
| | Аннотация | 4 |
| 1 | Существующее положение в сфере производства, передачи и потребления тепловой энергии для целей теплоснабжения | 5 |
| 1.1 | Функциональная структура теплоснабжения | 5 |
| 1.2 | Источники теплоснабжения | 13 |
| 1.3 | Тепловые сети и системы теплоснабжения | 15 |
| 1.4 | Зоны действия источников теплоснабжения | 21 |
| 1.5 | Тепловые нагрузки потребителей тепловой энергии в зонах действия источников теплоснабжения | 22 |
| 1.6 | Балансы располагаемой тепловой мощности и тепловой нагрузки в зонах действия источников теплоснабжения | 24 |
| 1.7 | Балансы теплоносителя | 25 |
| 1.8 | Топливные балансы источников тепловой энергии и система обеспечения топливом | 28 |
| 1.9 | Надежность теплоснабжения | 29 |
| 1.10 | Управляемость систем теплоснабжения | 30 |
| 1.11 | Технико-экономические показатели теплоснабжающих организаций | 31 |
| 1.12 | Тарифы на тепловую энергию и воду | 33 |
| 1.13 | Описание существующих технических и технологических проблем в системах теплоснабжения городского поселения | 34 |
| 2 | Перспективное потребление тепловой энергии на цели теплоснабжения | 35 |
| 2.1 | Структура тепловых нагрузок в рамках зон действия источников тепловой энергии. Перспективные тепловые нагрузки по градостроительному плану | 35 |
| 2.2 | Расчет перспективного потребления тепловой энергии | 37 |
| 3 | Перспективные балансы производства и потребления тепловой энергии и теплоносителя | 38 |
| 3.1 | Балансы тепловой мощности и тепловой нагрузки источников тепловой энергии | 38 |
| 3.2 | Гидравлический расчет магистральных выводов источников тепловой энергии | 39 |
| 4 | Предложения по строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии | 41 |
| 4.1 | Проблемы в организации теплоснабжения существующих и перспективных потребителей | 41 |
| 4.2 | Обоснование предлагаемых для реконструкции котельных на базе существующих и перспективных тепловых нагрузок | 42 |
| 4.3 | Обоснование предлагаемых для вывода из эксплуатации котельных при передаче тепловых нагрузок на другие источники тепловой энергии | 48 |
| 5 | Перспективные топливные балансы | 50 |
| 5.1 | Расчет перспективных максимальных часовых и годовых расходов основного вида топлива, необходимого для обеспечения нормативного функционирования источников тепловой энергии на территории города | 50 |
| 5.2 | Расчет нормативных запасов топлива | 52 |
| 6 | Оценка надежности и безопасности теплоснабжения | 54 |
| 6.1 | Сведения об отказах в системах теплоснабжения | 54 |
| 6.2 | Расчет показателей надежности систем теплоснабжения | 54 |
| 7 | Обоснование инвестиций в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение | 58 |
| 7.1 | Оценка финансовых потребностей для осуществления строительства, реконструкции и технического перевооружения источников тепловой энергии и тепловых сетей | 58 |
| 7.2 | Предложения по источникам и условиям инвестиций, обеспечивающих финансовые потребности | 59 |

| | | |
|-----|---|----|
| 7.3 | Расчет эффективности инвестиций | 60 |
| 8 | Предложение по определению единой теплоснабжающей организации | 61 |
| 9 | Сведения о бесхозных тепловых сетях | 62 |
| | Список использованной литературы | 63 |

Муниципальное предприятие «Энергетическая компания «Тепло» и муниципальное предприятие «Тепло» Губкинского муниципального района (Иркутская область)

При разработке данного Технического задания учитывались условия, установленные, прежде всего, Федеральным законодательством и объектами теплоснабжения, предусмотренными в действующем законодательстве Российской Федерации:

- от 27 июля 2010 года № 175-ФЗ «О теплоснабжении»;
- от 23.12.2009г. № 344-ФЗ «Об энергетическом и о связанных с ним вопросах энергетики Российской Федерации»;
- Постановление Правительства Российской Федерации от 12 февраля 2012 г. № 134 «О требованиях к качеству теплоснабжения, передаче энергии и оплате за нее».

При разработке настоящего раздела документа использовались и другие документы, материалы и опубликованная литература:

- СНиП 2.04.01 «Внутренний водопровод и канализационный водосток»;
- СНиП 2.04.02 «Водоснабжение населенных пунктов»;
- СНиП 2.04.03 «Сети теплоснабжения»;
- СНиП 2.04.04 «Тепловые сети»;
- СНиП 2.04.05 «Системы внешнего водоснабжения и водоотведения»;
- СНиП 2.04.06 «Теплофикация жилищных зданий»;
- Проект «Улучшение качества работы для трубопроводов и оборудования энергоснабжения» (Иркутск, 1979 г.). Постройки № 1.
- Проект «Улучшение качества работы жилищных энергостанций». Энергетика. Проект № 1. Москва, проект № 10 от 29 марта 2003 г. № 115.
- Инструкция организации в Московской России работы по расчету и обоснованию нормативов потребления ресурсов теплоснабжения в жилищно-коммунальном и жилищно-коммунальном энергоснабжении. Утверждена приказом Минэнерго России от 12 ноября 2008 г. № 251.
- Инструкция по организации в Московской России работы по расчету и обоснованию нормативов потребления ресурсов теплоснабжения в жилищно-коммунальном и жилищно-коммунальном энергоснабжении. Утверждена приказом Минэнерго России от 10 ноября 2008 г. № 252.
- Инструкция по организации в Московской России работы по расчету и обоснованию нормативов потребления ресурсов теплоснабжения в жилищно-коммунальном и жилищно-коммунальном энергоснабжении. Утверждена приказом Минэнерго России от 4 сентября 2008 г. № 209.
- МЭК 405.2008. Методы определения потребности в теплоте, электрической энергии и воды для производства и передачи тепловой энергии и электрической энергии в системах централизованного теплоснабжения.
- МЭК 405.2008. Методы определения потребности тепловой энергии и электрической энергии в системах централизованного теплоснабжения.
- МЭС 41.6.2000. Организация работы методических рекомендаций по определению и обоснованию нормативов потребления ресурсов теплоснабжения в жилищно-коммунальном и жилищно-коммунальном энергоснабжении.
- Книга «Водоснабжение жилищных районов». Справочник. Изд. Москва. МЭИ. Ленинград. В.А. Холт и др. - 3-е изд. М.: Стройиздат, 1985.
- Федеральный закон от 29 декабря 2007 года «Об энергоснабжении».
- Постановление Правительства Российской Федерации от 12 февраля 2012 г. № 134 «О требованиях к качеству теплоснабжения, передаче энергии и оплате за нее».
- Проект «Улучшение качества работы для трубопроводов и оборудования энергоснабжения» (Иркутск, 1979 г.). Постройки № 1.

Работа не содержит сведений, составляющих государственную тайну.

Аннотация

Разработка схемы теплоснабжения городского поселения Чухлома Чухломского муниципального района Костромской области осуществлялась согласно договору №67 от 17.06.2013 года между администрацией городского поселения город Чухлома Чухломского муниципального района Костромской области (Заказчик) и индивидуальным предпринимателем Гусевым Романом Александровичем (Исполнитель).

При разработке схемы теплоснабжения Исполнитель руководствовался, прежде всего, федеральным законодательством в области теплоснабжения, энергосбережения и повышения энергетической эффективности:

- от 27 июля 2010 года № 190-ФЗ «О теплоснабжении»;
- от 23.11.2009г. № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации»;
- постановление Правительства Российской Федерации от 22 февраля 2012 г. № 154 «О требованиях к схемам теплоснабжения, порядку разработки и утверждения».

При разработке отдельных разделов документа использовались и другие руководящие документы и справочная литература:

- СНиП 2.04.05-91 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха».
- СНиП 23.01.99 «Строительная климатология».
- СНиП II-3-79* «Строительная теплотехника».
- СНиП 41-02-2003 «Тепловые сети».
- СНиП 41-03-2003 «Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов».
- СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий».
- Нормы проектирования тепловой изоляции для трубопроводов и оборудования электростанций и тепловых сетей, 1959 г. М.: Гостройиздат.
- Правила технической эксплуатации тепловых энергоустановок. Утверждены Приказом Министерства энергетики РФ от 24 марта 2003 г. № 115.
- Инструкция по организации в Минэнерго России работы по расчету и обоснованию нормативов удельного расхода топлива на отпущенную электрическую и тепловую энергию от тепловых электрических станций и котельных. Утверждена приказом Минэнерго России от 30 декабря 2008 г. № 323.
- Инструкция по организации в Минэнерго России работы по расчету и обоснованию нормативов технологических потерь при передаче тепловой энергии. Утверждена приказом Минэнерго России от 30 декабря 2008 г. № 325.
- Инструкция об организации в Минэнерго России работы по расчету и обоснованию нормативов создания запасов топлива на тепловых электростанциях и котельных». Утверждена Приказом Минэнерго России от 4 сентября 2008 г. № 66.
- МДК 4-05.2004. Методика определения потребности в топливе, электрической энергии и воде при производстве и передаче тепловой энергии и теплоносителей в системах коммунального теплоснабжения.
- МДС 41-4.2000. Методика определения количеств тепловой энергии и теплоносителей в водяных системах коммунального теплоснабжения.
- МДС 41-6.2000. Организационно-методические рекомендации по подготовке к проведению отопительного периода и повышению надежности систем коммунального теплоснабжения в городах и населенных пунктах Российской Федерации.
- Наладка и эксплуатация водяных тепловых сетей: Справочник. В.И. Манюк, Я.И. Каплинский, Э.Б. Хиж и др. -3-е изд., М.: Стройиздат, 1988.

Полный список использованной литературы приведен в конце раздела 1.

Для разработки схемы теплоснабжения подрядчик произвел сбор информации:

- о населенном пункте и перспективах его развития;
- о теплоснабжающих организациях, их оборудовании, тепловых сетях, производственно-экономических показателях;
- нормативах теплоснабжения, тарифах на тепловую энергию.

Работы по разработке схемы теплоснабжения выполняли:

- Гусев Роман Александрович инженер по энергоаудиту
 - Смирнов Василий Борисович инженер по энергоаудиту
- Руководитель работ – индивидуальный предприниматель Гусев Роман Александрович

Муниципальный муниципальный район располагается в северной части территории Республики Саха (Якутия), граничит с Силингским, Булунским, Гатолским, Тархановским, Ковдорским районами и Верхотурской областью. Административным центром является город Чульман.

Общая площадь Муниципального муниципального района составляет 16437 кв. км, в том числе земли сельскохозяйственного назначения – 11403 кв (69,4%), выделены – 390 кв (0,2%), промышленность – 9 кв (0,05%), земельный фонд – 235977 кв (1436%), земли населенных пунктов – 4278 кв (26%).



Численность населения района – 219.

Численность населения Муниципального муниципального района составляет 11322 человека, в том числе в городе Чульман проживает 3337 человек. Расположен в 48 км от центра Якутии.

Жидкой фазой (горючий газ) на 01.01.2009 г. обеспечены 1740 кв. м общей площади. Газификация населенных пунктов в 3337 человек. Среднегодовая обеспеченность составляет 21,8 кв. м на одного человека. Увеличение уровня обеспеченности на одного жителя предусматривается в соответствии с планами при финансировании из областного бюджета. Жидкой фазой (горючий газ) не обеспечены бытовые потребители.

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

1.1 Функциональная структура теплоснабжения

Чухломский муниципальный район расположен в северо-западной части Костромской области, граничит с Солигаличским, Буйским, Галичским, Парфеньевским, Антроповским, Кологривским районами и Вологодской областью. Административным центром является город Чухлома.

Общая площадь Чухломского муниципального района составляет 364327 гектаров, в том числе земли сельскохозяйственного назначения – 114073 га (31,3%), поселений – 2805 га (0,8%), промышленности – 968 га (0,3%), лесного фонда – 236927 га (65%), под водой 5276 га (1,4%), земли запаса – 4278 га (1,2%).



Количество населенных пунктов – 219.

Численность населения Чухломского муниципального района составляет 11322 человека, в том числе в городе Чухлома проживает 5337 человек. Расстояние до областного центра 174 км.

Жилой фонд города на 01.01.2008 г. составил 119900 м² общей площади. При численности населения в 5337 человек средняя жилая обеспеченность составляет 21,8 м² общей площади на человека. Увеличение нормы обеспеченности на одного жителя произошло из-за сокращения численности населения при сохраняющемся жилом фонде в городе. Жилые дома, в которых никто не живёт, быстро ветшают.



Существующий жилой фонд

| № п/п | Наименование | Общая площадь жилого фонда, м ² | Доля в общей площади, % |
|-------|---------------------------|--|-------------------------|
| 1 | Жилой фонд, всего | 119900 | 100 |
| | в том числе: | | |
| 2 | 1 – 2 этажные усадебные | 109550 | 91,4 |
| 3 | 2 этажные многоквартирные | 10350 | 8,6 |

Жилой фонд представлен индивидуальной застройкой – 109,55 тыс. м², на долю многоквартирных 2-х этажных жилых домов приходится 10,35 тыс. м² общей площади.

Уровень жизни населения зависит от доходов жителей района. Средняя заработная плата, которая является основной частью доходов населения, в 2011 году сложилась в целом по району в сумме 10385 рублей. Прогноз заработной платы на 2013 год составляет 10805 рублей.

По территории Чухломского муниципального района идет автомобильная дорога областного значения и связывает район с областным центром г. Костромой и соседними районами г. Солигаличем и г. Галичем. В целом по району протяженность дорог составляет 457,8км, в том числе муниципальных 252,6км.

Теплоснабжение жилого фонда и объектов социальной сферы района осуществляется 35 котельными на твердом топливе. Суммарная мощность котельных 11 Гкал в час. Центральное горячее водоснабжение отсутствует. Население в основном пользуется печным отоплением. Тепловые сети в основном в наземном исполнении. Протяженность сетей составляет 3,5 км.

Мероприятия перспективного развития источников теплоснабжения в городе Чухломе должны быть направлены на реконструкцию, модернизацию и строительство новых источников теплоснабжения с использованием энергосберегающего оборудования и с учетом перспективного перевода котельных на газообразное топливо.

Первоочередными мероприятиями по теплоснабжению являются:

Замена изношенных участков тепловых сетей и их теплоизоляции;

В целях снижения потерь теплоэнергии замену изношенных и строительство новых теплотрасс предлагается вести с применением пенополиуретановой изоляции.

Необходимым условием энергосберегающей политики является замена устаревшего энергетического оборудования, перекладка изношенных тепловых сетей, и таким образом сокращение потерь энергии. При строительстве жилья необходимо применять теплосберегающие технологии и материалы. Необходимо внедрять приборы учёта расхода теплоэнергии потребителями (счетчики) и регулирование подачи тепла.

Для поддержания установленного температурного графика работы сетей на котельных необходимо внедрять автоматическое регулирование отпуска тепловой энергии.

Следует провести инвентаризацию всех теплосетей и составить на них паспорта.

Для выявления мест и причин сверхнормативного потребления энергоресурсов, определения фактического состояния тепловых сетей необходимо проводить ежедневные обходы теплосетей.

Необходимо проводить анализ контрольных проб котельного топлива.

На котельных необходимо установить автоматику безопасности, чтобы избежать аварийных ситуаций и угроз для обслуживающего персонала. Также необходимо оснастить котельные системой контроля за содержанием СН₄ и СО в помещении котельной и внедрить систему телекоммуникаций.

Водоснабжение района осуществляется в основном из подземных водоисточников по средствам 20 скважин. На водопроводных сетях размещены 83шт. водоразборных колонок. Протяженность ветхих водопроводных сетей составляет 16км.

Чухломский район обеспечивается электрической энергией через подстанции предприятия «Чухломский участок ОАО «Костромская сбытовая компания» через 6 подстанций, в том числе:

ПС 110/35/10 – Алешково

ПС 110/10 – Луковцино

ПС 110/10 – Федоровское

ПС 35/10 – Петровское

ПС 35/10 – Судай

ПС 35/10 – Головино

Посредством 25 фидеров 10кв. Протяженность воздушных линий ЛЭП 10кв = 557км., ЛЭП – 0,4кв. = 353 км. Протяженность воздушных линий. Количество трансформаторных подстанций ТП 10/0,4 = 227шт. суммарной мощностью 28,6тыс. КВА.

Централизованное газоснабжение отсутствует, население пользуется для своих нужд привозным баллонным газом.

Экономический потенциал района представлен лесным хозяйством, обрабатывающим производством, сельским хозяйством, торговлей и рядом других хозяйственных видов экономической деятельности.

Одним из факторов, тормозящих развитие экономики района, является отсутствие железной дороги и газификации.

Лесная отрасль является ведущим сектором экономики района. В лесопромышленном комплексе Чухломского муниципального района осуществляют деятельность 10 малых предприятий и около 190 индивидуальных предпринимателей, занимающихся как заготовкой, так и переработкой древесины.

Главная цель социально-экономического развития муниципального района – существенно улучшить материальное и социальное положение населения, а основная задача органов местного самоуправления – поиск условий, которые будут содействовать устойчивому развитию района.

В связи с ростом благосостояния населения, а соответственно и требованиям к индивидуальной жилой обеспеченности и спросом на новое жилищное строительство, проектом прогнозируется увеличение жилого фонда города 500 м².

Средняя жилищная обеспеченность должна составить 23 м² на человека.

Для этого при убыли жилого фонда на 9000 м² (за счёт сноса ветхого и аварийного жилого фонда) потребуется строительство 16000 тыс. м² общей площади. Среднегодовые темпы строительства составят 1600 тыс. м².

Свободные данные по использованию земель поселения

Настоящий баланс территории составлен на основе данных предоставленных администрацией города и обмера чертежа проектного плана и даёт представление о существующем положении и о произошедших изменениях в использовании земель в результате проектных предложений генерального плана.

Таблица 1.1.2

Основные технико-экономические показатели генерального плана городского поселения

| № п/п | Показатели | Единица измерения | Современное состояние на 2009 г. | Первая очередь строительства | Расчетный срок |
|----------|---|-------------------|----------------------------------|------------------------------|----------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | Население | | | | |
| 1.1 | Численность населения города | чел. | 5512 | 5500 | 6000 |
| 1.2 | Показатели естественного движения населения -прирост -убыль | чел. -:- | 74 128 | + | + |

| | | | | | |
|----------|--|---|---------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| 1.3 | Показатели миграции населения -прирост -убыль | чел -- | 33 | + | + |
| 1.4 | Возрастная структура населения -дети до 15 лет -население в трудоспособном возрасте (мужчины 16-59 лет, женщины 16-54 лет) -население старше трудоспособного возраста | чел/% -- -- | 953 1717 1662 1180 | 1045 1750 1680 1190 | 1260 1800 1700 1240 |
| 1.5 | Численность занятого населения-всего из них: - в градообразующей сфере -в обслуживающей сфере | чел -- -- | 3300 1700 1600 | 3400 1800 1600 | 3500 1850 1650 |
| 1.6 | Число семей | единиц | 2481 | 2400 | 2400 |
| 2 | Жилищный фонд | | | | |
| 2.1 | Жилищный фонд – всего В том числе -государственной и муниципальной собственности -частной собственности | м ² общей площади квартир -- -- | 119900 6053 113847 | 126500 6500 120000 | 150000 7000 143000 |
| 2.2 | Из общего жилого фонда: -в 2 этажных домах -в индивидуальных жилых домах с приусадебными земельными участками | -- -- | 3440 116460 | 3500 123000 | 3600 146400 |
| 2.3 | Жилищный фонд с износом более 70% | -- | 1500 | 700 | 800 |

| | | | | | |
|------------|---|---|-----------------------------------|-----------------------------|--------------------------------|
| 2.4 | Убыль жилищного фонда всего В том числе: -государственной и муниципальной собственности -частной собственности | -- -- -- | 5500 1500 4000 | 2700 700 2000 | 2800 800 2000 |
| 2.5 | Из общего объёма убыли жилищного фонда убыль по: -техническому состоянию -другим причинам (организация санитарно- защитных зон и пр.) | м ² общей площади квартир / % к объёму убыли жилищного фонда -- | 1500 4000 | 700 2000 | 800 2000 |
| 2.6 | Существующий сохраняемый жилищный фонд | м ² общей площади квартир | 119900 | 117200 | 147200 |
| 2.7 | Новое жилищное строительство-всего | -- | - | 16000 | 24000 |
| 2.8 | Структура нового жилищного строительства по этажности: малозэтажное | -- | - | 16000 | 24000 |
| 2.9 | Из общего объёма нового жилищного строительства размещается: -на свободных территориях -за счёт реконструкции существующей застройки | -- -- | - - | 9000 7000 | 11000 13000 |
| 2.10 | Обеспеченность жилищного фонда -водопроводом -канализацией -газовыми плитами -теплом -горячей водой | % от общего жилищного фонда -- Сжиж.газ -- -- | 60,1 42,9 100 0,7 9,8 | 80 80 100 80 80 | 100 90 100 100 100 |
| 2.11 | Средняя обеспеченность населения общей площадью квартир | м ² /чел. | 21,8 | 23 | 25 |
| 3.4 | Теплоснабжение | | | | |
| 3.4.1 | Потребление тепла | Гкал/ год | | | |

| | | | | | |
|------------|---|---------------------------|-------------|------|------|
| | В том числе на коммунально-бытовые нужды | -:- | | | |
| 3.4.2 | Производительность источников теплоснабжения-всего | Гкал/час | | | |
| 3.4.3 | Протяжённость сетей | км | 3,0 | 3,0 | 3,0 |
| 3.5 | Газоснабжение | | | | |
| 3.5.1 | Удельный вес газа в топливном балансе города | % | - | | |
| 3.5.2 | Потребление газа-всего в том числе: - на коммунально бытовые нужды -на производственные нужды (котельные) | млн.. м ³ /ГОД | - - - | | |
| 3.5.3 | Источники подачи газа | | | | |
| 3.5.4 | Протяжённость сетей | км | - | 49,4 | 49,4 |

Основные показатели

| Основные показатели по годам | 2009 факт | 2010 факт | 2011 факт | 2012 ожд | 2013 прогноз | 2014 прогноз |
|--|--------------|--------------|--------------|-------------|---------------------------|---------------------------|
| Численность постоянного населения на конец года, человек | 12600 | 12527 | 11322 | 11322 | 11322 | 11322 |
| Число родившихся, человек | 125 | 112 | 133 | 121 | статистических данных нет | статистических данных нет |
| Число умерших, человек | 224 | 227 | 224 | 218 | статистических данных нет | статистических данных нет |
| Естественная убыль, человек | -99 | 115 | 91 | 97 | статистических данных нет | статистических данных нет |
| Миграционный прирост (убыль), человек | -16 | -23 | -26 | -8 | статистических данных нет | статистических данных нет |
| Численность занятых на предприятиях и в организациях, человек | 2761 | 2413 | 2463 | 2260 | 2284 | 2299 |
| Численность безработных, человек | 95 | 97 | 99 | 102 | 98 | 95 |
| Уровень безработицы, % | 1,44 | 1,8 | 1,53 | 1,57 | 1,51 | 1,48 |
| Среднемесячная заработная плата (по крупным и средним предприятиям), рублей. | 9027 | 10782 | 11491,5 | 12951 | 14246 | 15670 |
| Среднемесячная заработная плата (в процентах к среднеобластному уровню) | - | - | - | - | - | - |
| Общая площадь жилищного фонда (тыс.кв.м. общей площади) | 342,2 | 242,8 | 248 | 250 | 260 | 270 |
| Оборудование жилищного фонда (в процентах к итогу) | | | | | | |
| Водопроводом | 53,5 | 55,0 | 55,0 | 55,5 | 60,0 | 60,5 |
| Канализацией | 22,8 | 22,8 | 22,8 | 23,0 | 23,1 | 23,5 |
| центральным отоплением | - | - | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 |
| ваннами (душем) | 5,5 | 6,0 | 6,5 | 7,0 | 7,5 | 8,0 |
| Газом | 99,6 | 99,7 | 99,8 | 99,8 | 99,9 | 100 |
| горячим водоснабжением | 5,1 | 5,1 | 5,1 | 5,1 | 5,1 | 5,1 |
| Обеспеченность населения жильем, кв.м. общей площади на одного жителя | 18,3 | 18,9 | 20 | 20,4 | 20,9 | 21,0 |
| Обеспеченность детей местами в детских дошкольных учреждениях (на 100 мест приходится детей) | 126,0 | 126,0 | 156 | 181 | 181 | 181 |
| Число дневных общеобразовательных школ (ед.) | 13 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 |
| В них учащихся, человек | 1187 | 1149 | 1144 | 1116 | 1120 | 1120 |
| Число больниц (ед.) | 11 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Число фельдшерско-акушерских пунктов (ед.) | 17 | 17 | 16 | 13 | 13 | 13 |
| Число врачей, человек | 15 | 15 | 15 | 16 | 16 | 16 |
| Численность среднего медицинского персонала, | 100 | 83 | 81 | 78 | 80 | 80 |

| | | | | | | |
|---|--------|---------|--------|-------|-------|-------|
| человек | | | | | | |
| Число больничных коек (шт.) | 72 | 71 | 46 | 20 | 20 | 20 |
| Число массовых библиотек (ед.) | 22 | 22 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| Число клубных учреждений (ед.) | 13 | 13 | 12 | 12 | 12 | 12 |
| Ввод в действие жилых домов, кв.м. общей площади | 1785,2 | 1029,05 | 1383,9 | 1120 | 1200 | 1280 |
| Посевная площадь всех с/х культур в сельхозпредприятиях, га | 5832 | 5831 | 5155 | 5348 | 4132 | 4132 |
| Поголовье КРС (на конец года) в сельхозпредприятиях, голов | 1575 | 1498 | 1384 | 1409 | 1450 | 1500 |
| в том числе: коров, гол | 800 | 645 | 530 | 651 | 625 | 600 |
| Произведено, в сельхозпредприятиях (тонн): | | | | | | |
| Зерна | 1355,6 | 720,6 | 732 | 638 | 650 | 650 |
| Мяса | 162,5 | 89,5 | 91,7 | 77 | 100 | 120 |
| Инвестиции в основной капитал, млн. рублей | 77,7 | 46,6 | 101,5 | 109,2 | 119,5 | 129,4 |
| Оборот розничной торговли, млн. рублей | 594,3 | 610,7 | 664,5 | 695,8 | 736,5 | 788,2 |
| Оборот общественного питания, млн. рублей | 20,6 | 24,5 | 25,5 | 26,3 | 28,0 | 29,4 |
| Объем платных услуг, млн. рублей | 36,6 | 41,1 | 46,7 | 48,3 | 52,9 | 57,7 |
| Объем бытовых услуг, тыс. рублей | 2,9 | 3,9 | 3,7 | 4,0 | 4,5 | 5,3 |
| Выбросы вредных веществ в атмосферу, тыс. тонн | 2,9 | 2,9 | 2,9 | 2,9 | 2,9 | 2,9 |

В соответствии со СНиП 23-01-99* «Строительная климатология», ТСН 23-322-2001-Костромской области «Энергоэффективность жилых и общественных зданий» для административного центра Чухломского района Костромской области приняты следующие данные:

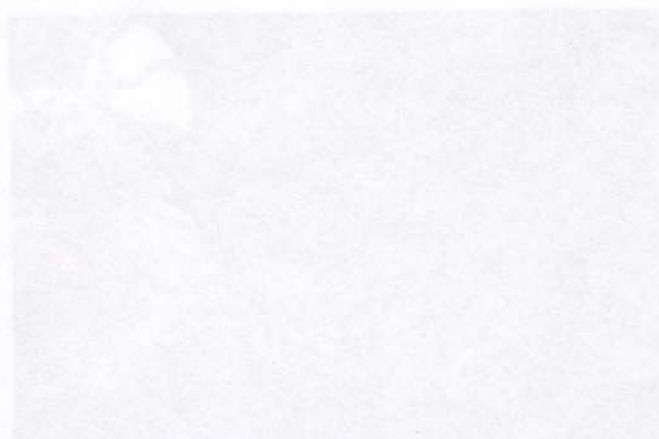
- расчетная температура наружного воздуха -32°C
- средняя температура отопительного периода - 4,3°C
- продолжительность отопительного периода 227 дней

1.2 Источники теплоснабжения

В эксплуатационной ответственности МКУ «Служба муниципального заказа» находится две котельных и 25 м (в двухтрубном исполнении) тепловых сетей. Все котельных работают преимущественно на дровах. Всего на этих котельных установлено 2 котла, суммарной тепловой мощностью 0,52 Гкал/ч. Суммарная подключенная тепловая нагрузка составляет 0,2079 Гкал/ч, вся она приходится на отопление. Годовой расход дров составляет около 1091,3 м³. Среднее использование тепловой мощности котлов составляет 50 %. Все дровяные котлы устаревших моделей и отработали свой ресурс. Их техническое состояние не удовлетворительное, и они не в состоянии обеспечить надежное теплоснабжение потребителей. Эффективность теплоснабжения от котельных приемлемая: плановое производство тепловой энергии на 2013 год всеми котельными составляет всего 509,6 Гкал, а полезный отпуск 505,4 Гкал. На котельной ул. Калинина эксплуатируется старый чугунный секционный котёл Универсал-6, который без изменения его конструкции может работать только на дровах. Отопление помещений котельных осуществляется за счет теплоотдачи котлов и неизолированных трубопроводов. Запас дров находится во влажном состоянии, по этой причине топливо в топки котлов поступает с повышенной влажностью, что также снижает КПД котлов, а значит, приводит к увеличению расхода топлива. Запас дров в пределах до 3-х месяцев. Пополняется регулярно в течение каждого месяца. Тариф на тепловую энергию от котельных МКУ «Служба муниципального заказа» составляет 2047,30 руб./Гкал.

В эксплуатационной ответственности ОГБУЗ Чухломского ЦРБ находится 1 котельная и 3000 м (в двухтрубном исполнении) тепловых сетей. Котельных работает на дровах. Всего на этой котельной установлено 4 котла, но на балансе числится 1 котёл. Все дровяные котлы устаревших моделей и отработали свой ресурс. Их техническое состояние не удовлетворительное, и они не в состоянии обеспечить надежное теплоснабжение потребителей. Отопление помещений котельных осуществляется за счет теплоотдачи котлов и неизолированных трубопроводов. Администрациям муниципального района и городского поселения следует подготовить для каждого объекта реконструкции технико-экономические обоснования и инвестиционные проекты. Сведения об источниках теплоснабжения городского поселения Чухлома приведены в таблице 1.2.1.

| № п/п | Наименование источника теплоснабжения | Мощность, Гкал/ч | Тип топлива | Состояние | Примечание |
|-------|--|------------------|-------------|-------------------|------------|
| 1 | Котельная МКУ «Служба муниципального заказа» | 0,52 | Дрова | Устаревшие модели | |
| 2 | Котельная ОГБУЗ Чухломского ЦРБ | 4 | Дрова | Устаревшие модели | |



Сведения об источниках теплоснабжения города Чухломы приведены в таблице 1.2.1.

Таблица 1.2.1

Сведения об источниках теплоснабжения города Чухломы

| № п/п | №, адрес котельной | Вид топлива | Годовой расход топлива, т | Марка котлов | Количество котлов, шт. | Установленная тепловая мощность, Гкал/час | КПД _{брутто} (%) | Протяженность сетей, км |
|---|------------------------------|-------------|---------------------------|--------------|------------------------|---|---------------------------|-------------------------|
| Котельные МКУ «Служба муниципального заказа» | | | | | | | | |
| 1 | Котельная ул. Калинина д.25а | Дрова | 180 | Универсал-6М | 1 | 0,3 | 70 | 0,02 |
| 2 | Котельная ул. Лесная д. 13 | | 350 | КВ-300 | 1 | 0,22 | 74 | 0,005 |
| Итого: | | | 530 | | | | 0,52 | |

Таблица 1.2.2

Сведения об установленных в котельных насосах

| Название, адрес котельной, | Назначение | Тип, марка | Кол-во | Основные параметры | | Электродвигатель |
|---|------------|-------------------------------------|--------|---------------------------|----------------|------------------|
| | | | | Подача, м ³ /ч | Напор, м.в.ст. | Мощность, кВт |
| Котельные МКУ «Служба муниципального заказа» | | | | | | |
| Жилой дом ул. Калинина д.25а | Сетевые | WiloTyp TOP-s 40/7 | 1 | 16.5 | 7 | 0,39 |
| Жилой дом ул. Лесная д. 13 | Сетевые | 1-230-240 V; IEC-38; 50HZWILO | 1 | - | - | - |



Котёл Универсал-6М на ул. Калинина, 25А



Насос WiloTyp TOP-s 40/7 на ул. Калинина, 25А

1.3 Тепловые сети и системы теплоснабжения

Тепловые сети теплоснабжающей организации МКУ «Служба муниципального заказа» являются локальными, транспортирующими тепловую энергию от отдельных котельных. Локальные тепловые сети от котельных МКУ «Служба муниципального заказа» имеют суммарную протяженность 25 м (в 2-х трубном исчислении) при среднем наружном диаметре 30 мм. Основным типом прокладки тепловых сетей в поселении района является подземная и надземная. Котельная на ул. Лесная имеет надземную прокладку, котельная на улице Калинина в свою очередь подземную. Состояние сетей удовлетворительное. Тепловые сети спроектированы и проложены: Лесная, 13 - 1988 год; Калинина, 25 - 1970 год. Основным теплоизоляционным материалом – стекловата, сверху покрыта металлической оболочкой. Теплозащитные свойства такой теплоизоляции в 1,5 – 2 раза ниже, чем по нормативам. Утвержденный температурный график тепловых сетей 95/70°C (см. табл. 1.3.2). Реальный температурный график тепловых сетей составляет 80/60°C, поскольку котельные не в состоянии нагреть сетевую воду до 95°C. Пониженный температурный график теплосетей вынуждает потребителей значительно увеличивать площадь нагревательных приборов, а котельные вынуждены поддерживать расход теплоносителя больше требуемого по тепловой нагрузке.

Тепловые сети теплоснабжающей организации ОГБУЗ Чухломская ЦРБ являются локальными, транспортирующими тепловую энергию от отдельной котельной. Локальные тепловые сети от котельной ОГБУЗ Чухломской ЦРБ имеют суммарную протяженность 3 км (в 2-х трубном исчислении) при среднем наружном диаметре 50 мм. Основным типом прокладки тепловых сетей в поселении района является подземная канальная и надземная. Состояние сетей удовлетворительное. Тепловые сети спроектированы и введены в эксплуатацию до 1989 года. Основным теплоизоляционным материалом – маты минераловатные марки 125. Теплозащитные свойства такой теплоизоляции в 1,5 – 2 раза ниже, чем по нормативам. Утвержденный температурный график тепловых сетей 95/70°C (см. табл. 1.3.2). Реальный температурный график тепловых сетей составляет 80/60°C, поскольку котельные не в состоянии нагреть сетевую воду до 95°C. Пониженный температурный график теплосетей вынуждает потребителей значительно увеличивать площадь нагревательных приборов, а котельные вынуждены поддерживать расход теплоносителя больше требуемого по тепловой нагрузке.



Рисунок 1.3.1. Температурный график тепловых сетей при температуре 95/70°C (см. табл. 1.3.2) для тепловых сетей теплоснабжающей организации ОГБУЗ Чухломской ЦРБ.

Сведения о материальных характеристиках тепловых сетей приведены в таблице 1.3.1.

Таблица 1.3.1

Сведения о материальных характеристиках тепловых сетей МКУ «Служба муниципального заказа»

| Участок теплосети | Диаметр трубопроводов, мм | Длина участка, м (двухтрубное исполнение) | Материальная харак-ка, м ² | Объем воды, м ³ | Удельные теплотери, ккал/ч*м | Нормативные теплотери, Гкал/год |
|------------------------|---------------------------|---|---------------------------------------|----------------------------|------------------------------|---------------------------------|
| Трубопроводы отопления | | | | | | |
| Двухтрубное исполнение | | | | | | |
| Кот. Калинина 25а -ЛПХ | 30 | 10 | 0,6 | 0,01413 | 25,8 | 1,62 |
| Кот.- Калинина 25 -ЛПХ | 30 | 10 | 0,6 | 0,01413 | 25,8 | 1,62 |
| Итого: | | 20 | 1,2 | 0,02826 | | 3,24 |
| Кот.- Лесная 13 | 30 | 5 | 0,3 | 0,007065 | 28,1 | 0,995 |
| Итого | | 25 | 1,5 | 0,035325 | | 4,235 |

Фактические тепловые потери через тепловую изоляцию с учетом ее технического состояния превышают нормативные на 10% и принимаются в размере:

$$Q_{\text{пот. и.}} = 4,235 * 1,1 = 4,6585 \text{ Гкал/год.}$$

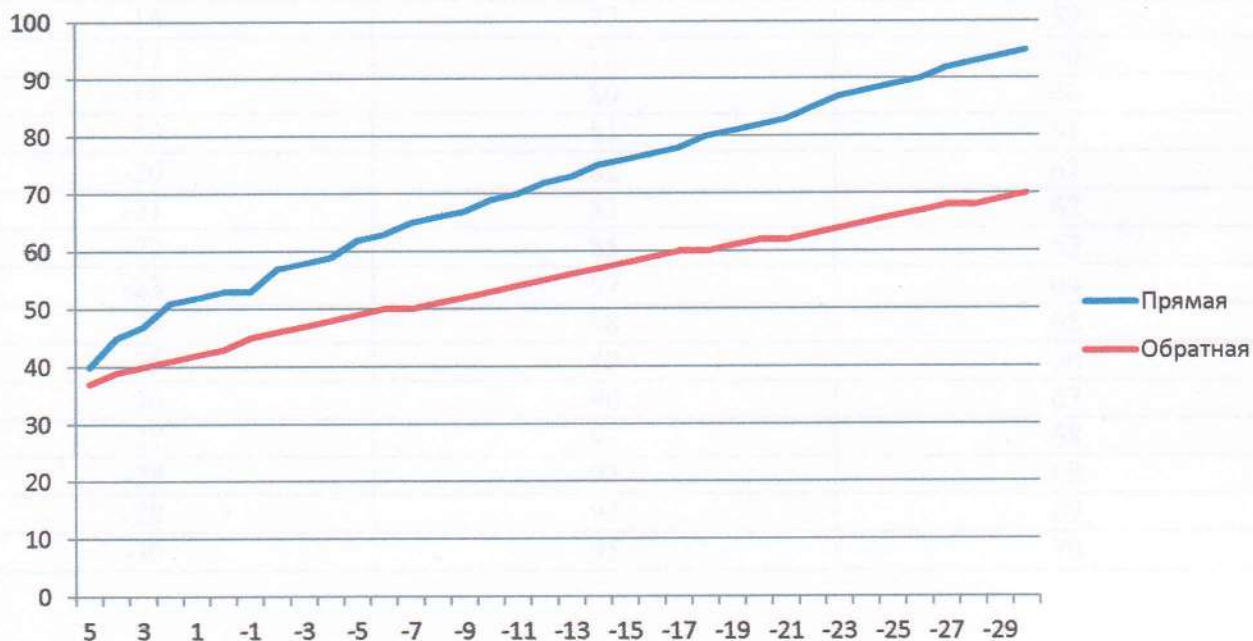


Рисунок 1.3.1 - Температурный график тепловой сети 95/70°C МКУ «Служба муниципального заказа» и ОГБУЗ Чухломского ЦРБ

Температурный график тепловой сети водогрейных отопительных котельных МКУ «Служба муниципального заказа» и ОГБУЗ Чухломского ЦРБ

| Температура наружного воздуха, t_n | Температура воды | |
|--------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------|
| | На выходе из котла в систему, T_1 | На входе в котёл, T_2 |
| +5 | 40 | 37 |
| +4 | 45 | 39 |
| +3 | 47 | 40 |
| +2 | 51 | 41 |
| +1 | 52 | 42 |
| 0 | 53 | 43 |
| -1 | 53 | 45 |
| -2 | 57 | 46 |
| -3 | 58 | 47 |
| -4 | 59 | 48 |
| -5 | 62 | 49 |
| -6 | 63 | 50 |
| -7 | 65 | 50 |
| -8 | 66 | 51 |
| -9 | 67 | 52 |
| -10 | 69 | 53 |
| -11 | 70 | 54 |
| -12 | 72 | 55 |
| -13 | 73 | 56 |
| -14 | 75 | 57 |
| -15 | 76 | 58 |
| -16 | 77 | 59 |
| -17 | 78 | 60 |
| -18 | 80 | 60 |
| -19 | 81 | 61 |
| -20 | 82 | 62 |
| -21 | 83 | 62 |
| -22 | 85 | 63 |
| -23 | 87 | 64 |
| -24 | 88 | 65 |
| -25 | 89 | 66 |
| -26 | 90 | 67 |
| -27 | 92 | 68 |
| -28 | 93 | 68 |
| -29 | 94 | 69 |
| -30 | 95 | 70 |

Сведения о материальных характеристиках тепловых сетей приведены в таблице 1.3.3.

Таблица 1.3.3

Сведения о материальных характеристиках тепловых сетей ОГБУЗ Чухломского ЦРБ

| Участок теплосети | Диаметр трубопровода, мм | Длина участка, м (двухтрубное исполнение) | Материальная характеристика, м ² | Объем воды, м ³ | Удельные теплопотери, ккал/ч*м | Нормативные теплопотери, Гкал/год |
|------------------------|--------------------------|---|---|----------------------------|--------------------------------|-----------------------------------|
| Трубопроводы отопления | | | | | | |
| Двухтрубное исполнение | | | | | | |
| T-1 | 150 | 100 | 15 | 3,5 | 90,1 | 56,4 |
| T-1 | 50 | 50 | 2,5 | 0,2 | 34,5 | 10,8 |
| T-1 | 76 | 150 | 11,4 | 1,4 | 37,6 | 35,3 |
| T-2 | 50 | 150 | 7,5 | 0,6 | 34,5 | 32,4 |
| T-3 | 50 | 400 | 20 | 1,6 | 34,5 | 86,5 |
| T-4 | 50 | 100 | 5 | 0,4 | 34,5 | 21,6 |
| T-5 | 76 | 120 | 9,12 | 1,1 | 37,6 | 28,3 |
| T-6 | 40 | 120 | 4,8 | 0,3 | 30,5 | 22,9 |
| T-7 | 40 | 80 | 3,2 | 0,2 | 30,5 | 15,3 |
| T-7 | 76 | 200 | 15,2 | 1,8 | 37,6 | 47,1 |
| T-8 | 76 | 250 | 19 | 2,3 | 37,6 | 58,9 |
| T-9 | 40 | 390 | 15,6 | 0,98 | 30,5 | 74,5 |
| T-10 | 40 | 200 | 8 | 0,5 | 30,5 | 38,2 |
| T-11 | 50 | 100 | 5 | 0,4 | 34,5 | 21,6 |
| T-12 | 50 | 470 | 23,5 | 1,8 | 34,5 | 101,6 |
| T-13 | 40 | 120 | 4,8 | 0,3 | 30,5 | 22,9 |
| Итого | | 3000 | 165,82 | 17,3 | | 674,3 |

Фактические тепловые потери через тепловую изоляцию с учетом ее технического состояния превышают нормативные на 10% и принимаются в размере:

$$Q_{\text{пот. и.}} = 674,3 * 1,1 = 741,73 \text{ Гкал/год.}$$

Удельные тепловые потери труб теплопроводов тепловых сетей и внутри домовых разводки приведены в таблице 1.3.4.

Климатологические параметры Чухломского района

В соответствии со СНиП 23-01-99 [19] и ТСН 23-322-2001 Костромской области климатологические параметры Чухломского района составляют:

Все теплоисточники (котельные) в данном муниципальном образовании работают только в отопительный период. Системы теплоснабжения потребителей спроектированы на температурный график 95/70°C. Однако, по причинам низкого качества топлива, отсутствия водоподготовки и износа котлов этот график фактически не выдерживается. Реально выдерживается температурный график тепловой сети 80/60°C (см. ниже), что требует увеличения удельного расхода сетевой воды с 40 до 50 (м³/ч)/(Гкал/ч).

Параметры отопительного периода:

- продолжительность 227 сут., начало и окончание периода устанавливается администрацией района;
- средняя температура наружного воздуха -4,3 °С;
- средняя скорость ветра 3,9 м/с.

Параметры наружного воздуха, грунта и теплоносителя за каждый месяц отопительного периода приведены в таблице 1.3.4

Таблица 1.3.4

Основные параметры работы тепловой сети за отопительный период

| Месяц | Температура грунта $t_{гр.}, ^\circ\text{C}$ | Температура наружного воздуха $t_{н.в.}, ^\circ\text{C}$ | Температура сетевой воды в трубопроводах теплосети, $^\circ\text{C}$ | | Время работы за период, ч |
|---------------------|--|--|--|-------------|---------------------------|
| | | | Подающий | Обратный | |
| Январь | 3,9 | -13,0 | 72,0 | 56,0 | 744 |
| Февраль | 3,1 | -12,1 | 71,1 | 55,1 | 672 |
| Март | 2,7 | -6,0 | 63,0 | 50,0 | 744 |
| Апрель | 1,8 | 2,9 | 50,2 | 42,1 | 720 |
| Май (отопит.период) | 5,0 | 8,0 | 43,0 | 37,0 | 360 |
| Июнь | - | - | - | - | 0 |
| Июль | - | - | - | - | 0 |
| Август | - | - | - | - | 0 |
| Сентябрь | - | - | - | - | 0 |
| Октябрь | 10,6 | 2,3 | 51,4 | 42,7 | 744 |
| Ноябрь | 7,5 | -4,7 | 60,7 | 48,7 | 720 |
| Декабрь | 5,1 | -10,6 | 69,2 | 54,0 | 744 |
| ИТОГО | 5,1 | -4,6 | 61,2 | 48,9 | 5448 |
| | | | 55,0 | | |

Удельные тепловые потери трубопроводами тепловой сети и внутри домового разводки приведены в таблице 1.3.4.

Таблица 1.3.5

Удельные тепловые потери трубопроводами, спроектированными до 1997 года, ккал/ч*м

| Дн, мм | Прокладка надземная отопление | | | Прокладка надземная ГВС | | | Прокладка подземная отопл. | | Прокладка подземная ГВС | |
|--------|-------------------------------|----------|-----------------|-------------------------|----------|-----------------|----------------------------|-----------------|-------------------------|-----------------|
| | Обратный | Подающий | Обратн.+подающ. | Обратный | Подающий | Обратн.+подающ. | Обратн.+подающ. | Обратн.+подающ. | Обратн.+подающ. | Обратн.+подающ. |
| 25 | 14,5 | 11,6 | 26,1 | 13,2 | 11 | 24,2 | 23,8 | 21,8 | | |
| 32 | 15,5 | 12,6 | 28,1 | 14,3 | 12 | 26,3 | 25,8 | 23,8 | | |
| 45 | 16,8 | 13,7 | 30,5 | 15,4 | 13 | 28,4 | 26,7 | 24,6 | | |
| 57 | 18,8 | 15,7 | 34,5 | 17,4 | 15 | 32,4 | 29,8 | 27,6 | | |
| 76 | 20,8 | 16,8 | 37,6 | 19 | 16 | 35 | 35,0 | 32,2 | | |
| 89 | 23,1 | 18,9 | 42,0 | 21,2 | 18 | 39,2 | 38,1 | 35,2 | | |
| 108 | 26,1 | 21,9 | 48,0 | 24,2 | 21 | 45,2 | 41,3 | 37,8 | | |
| 133 | 29,1 | 24,1 | 53,1 | 26,8 | 23 | 49,8 | 46,4 | 43,2 | | |
| 159 | 48,0 | 42,1 | 90,1 | | | | | | | |

Среднесезонные за отопительный период условия эксплуатации тепловой сети отопления:

- температура наружного воздуха - 3,9°C;
- температура грунта + 5,1°C;
- температура теплоносителя в подающем трубопроводе 66,0°C;
- температура теплоносителя в обратном трубопроводе 52,8°C;
- средняя температура теплоносителя в подающем+обратном трубопроводе 59,4°C;
- разность температур теплоносителя в подающем трубопроводе и наружного воздуха 55,5°C;
- разность температур теплоносителя в обратном трубопроводе и наружного воздуха 48,9°C;
- разность средней температуры теплоносителя и грунта 54,3°C.

1.4 Зоны действия источников теплоснабжения

На территории Чухломского городского поселения находится 3 дровяных котельных, балансодержатель - МКУ «Служба муниципального заказа» и ОГБУЗ Чухломская ЦРБ. Котельные географически расположены на улице Лесная 13, Калинина 25, и обслуживают: контору Леспромхоз и 2 здания, больницу. Средняя протяженность тепловых сетей от котельных составляет 25м и 3000 м (в двухтрубном исполнении). Таким образом, котельная МКУ «Служба муниципального заказа» приближена к отапливаемым объектам, имеют достаточную протяженность тепловых сетей. Следовательно, тепловые потери и затраты электроэнергии на передачу теплоты в такой системе средние, невелики затраты на содержание персонала, КПД котлов составляет в среднем 50%.

Зоны действия источников теплоснабжения в соответствии с градостроительным планом муниципального района изменению не подлежат, поскольку всё новое строительство планируется в усадебных многоквартирных жилых домах, которые будут иметь индивидуальное отопление.

Газификация данного поселения планами администрации области в обозримом будущем не предусматривается, что требует в Чухломском районе развития систем теплоснабжения с использованием местных видов топлива: дров и отходов деревообработки.

В целях расширения зон действия источников теплоты, привлечения новых потребителей теплоснабжающие организации вынуждены будут снижать себестоимость производства и передачи тепловой энергии, то есть тариф. Основными направлениями этой работы должны стать реконструкция и укрупнение мелких дровяных котельных, объединение их тепловых сетей, а также предоставление новой.

1.5 Тепловые нагрузки потребителей тепловой энергии в зонах действия источников теплоснабжения

При отсутствии проектной информации расчетную часовую тепловую нагрузку отопления здания можно определить по укрупненным показателям:

$$Q_{0\max} = \alpha * V * q_0 * (t_j - t_0) * (1 + K_{u.p.}) * 10^{-6} \quad (1)$$

где α - поправочный коэффициент, учитывающий отличие расчетной температуры наружного воздуха для проектирования отопления t_0 от $t_0 = -31$ °С, при которой определено соответствующее значение q_0 ; по таблице 2 [39] принимается $\alpha = 0,99$;

V - объем здания по наружному обмеру, м³;

q_0 - удельная отопительная характеристика здания при $t_0 = -31$ °С, ккал/м³·ч·°С; принимается по таблице 4 (39);

t_j - расчетная температура воздуха в отапливаемом здании, °С;

t_0 - расчетная температура наружного воздуха для проектирования отопления в местности, где расположено здание, согласно СНиП 23-01-99(2003) [19], °С; $t_0 = -31$ °С.

$K_{u.p.}$ - расчетный коэффициент инфильтрации, обусловленной тепловым и ветровым напором, т.е. соотношение тепловых потерь зданием с инфильтрацией и теплопередачей через наружные ограждения при температуре наружного воздуха, расчетной для проектирования отопления.

Расчетный коэффициент инфильтрации $K_{u.p.}$ определяется по формуле:

$$K_{u.p.} = 10^{-2} * \sqrt{(2 * g * L * \left(1 - \frac{273+t_0}{273+t_j}\right) + w_0^2)} \quad (2)$$

где g - ускорение свободного падения, м/с²;

L - свободная высота здания, м;

w_0 - расчетная для данной местности скорость ветра в отопительный период, м/с; принимается по СНиП 23-01-99 [19]. $w_0 = 3,9$ м/с

Средняя за отопительный период часовая нагрузка на отопление помещений здания определяется по формуле:

$$Q_{0\text{cp}} = Q_{0\max} * \frac{t_j - t_{0\text{cp}}}{t_j - t_0} \quad (3)$$

где $t_{0\text{cp}}$ - средняя температура наружного воздуха в местности, где расположено здание, согласно СНиП 23-01-99 [19], °С; $t_{0\text{cp}} = -4,3$ °С.

Максимальный часовой расход теплоты на приточную вентиляцию определяется по формуле:

$$Q_{\text{в}}^{\text{в}} = q_{\text{в}} * V * (t_{\text{вн}} - t_{\text{нар}}) * 10^{-6} \quad (4)$$

где $q_{\text{в}}$ - удельная вентиляционная характеристика здания (по справочным данным или расчету), Ккал/м³·час·°С;

V - объем здания (корпуса) по наружным размерам, м³;

$t_{\text{вн}}$ - температура внутри помещения принимается по СНиП 2.04.05-91 в зависимости от функционального назначения здания (корпуса), °С.

По данному СНиПу $t_{\text{нар}}$ для расчета системы отопления и вентиляции принимается одного и того же значения.

Расчетная тепловая нагрузка на ГВС может быть определена по потреблению воды в час наибольшего водопотребления $g_{\text{ГВmax}}$:

$$Q_{0\text{ГВС}} = g_{\text{ГВmax}} * n_{\text{потр}} * \frac{g_{\text{ГВ}}}{1000} \quad (6)$$

принимается $g_{\text{ГВmax}} = 10$ л/ч.

Тепловые нагрузки в зонах действия источников теплоснабжения приведены в таблице 1.5.1.

Суммарные тепловые нагрузки в зонах действия источников теплоснабжения МКУ «Служба муниципального заказа»

| Наименование объекта | Продолжительность отопительного периода, дней | Средняя температура наружного воздуха, °С | Объём здания по наружному объёму, м ³ | Удельная отопительная характеристика, ккал/м ³ *ч*°С | Максимальная часовая нагрузка на отопление Гкал/час | Средняя часовая нагрузка на отопление Гкал/час |
|---|---|---|--|---|---|--|
| МКУ «Служба муниципального заказа» | | | | | | |
| Котельная ул. Калинина д. 25а | | | | | | |
| Калинина 25А, контора ЛПХ (леспромхоз) | 227 | -4,3 | 2011 | 0,52 | 0,0549 | 0,0245 |
| Калинина, 25 | 227 | -4,3 | 416 | 0,71 | 0,0154 | 0,00687 |
| Итого: | | | 2427 | | 0,0703 | 0,03137 |
| Котельная ул. Лесная д. 13 | | | | | | |
| Лесная, 13 | 227 | -4,3 | 6055,56 | 0,43 | 0,1376 | 0,0614 |
| Итого: | | | 8482,56 | | 0,2079 | 0,09277 |
| ОГБУЗ Чухломская ЦРБ | | | | | | |
| Котельная | 227 | -4,3 | 32595 | 0,23 | 0,4 | 0,19 |
| Всего: | | | 41077,56 | | 0,6079 | 0,28277 |

Как следует из данных, приведенных в таблицах 1.2.1 и 1.5.1, у теплоснабжающей организации нет дефицита в тепловой мощности теплоисточников. Проблема существует в техническом состоянии основного и вспомогательного оборудования муниципальных котельных, а также в неотлаженности гидравлического режима тепловых сетей.

1.6 Балансы располагаемой тепловой мощности и тепловой нагрузки в зонах действия источников теплоснабжения

Баланс располагаемой тепловой мощности и тепловой нагрузки в зонах действия источников теплоснабжения приведен в таблице 1.6.1. В скобках приведены значения сетевых потерь и затрат на собственные нужды теплоисточников в %.

Таблица 1.6.1

Баланс тепловых нагрузок и тепловой мощности теплоисточников, Гкал/ч

| № | № п/п Показатели баланса | МКУ «Служба муниципального заказа» | | Всего |
|------|--------------------------------|------------------------------------|-------------------------------|---------|
| | | Котельная ул. Калинина д. 25а | Котельная ул. Лесная д. 13 | |
| 1 | Приход: | | | |
| 1.1. | располагаемая мощность котлов | 0,3 | 0,22 | 0,52 |
| 1.2. | резервная тепловая мощность | 0 | 0 | 0 |
| | итого приход | 0,3 | 0,22 | 0,52 |
| 2 | Расход: | | | |
| 2.1. | тепловые нагрузки потребителей | 0,0703 | 0,1376 | 0,6079 |
| 2.2. | сетевые потери | 0,00073 | 0,00018 | 0,13691 |
| 2.3. | затраты на собственные нужды | 0,03 | 0,022 | 0,052 |
| 2.4. | тепловая нагрузка на котлы | 0,10103 | 0,15978 | 0,26081 |
| 2.5. | резерв тепловой мощности | 0,19897 | 0,06022 | 0,25919 |

Как следует из приведенного баланса, теоретически у теплоснабжающей организации имеется определенный резерв установленной тепловой мощности котлов. Однако, техническое состояние котлов на отдельных котельных и качество поставляемого топлива таково, что котлы могут выдать не более 80% своей паспортной мощности. Поэтому реальный резерв тепловой мощности на котельных значительно меньше. Котлы на котельных в наиболее холодный период не в состоянии нагреть сетевую воду до требуемой по сетевому графику температуры.

| | | | | |
|------|--|--------|--------|---------|
| 2.8 | распределенная нагрузка теплоисточника в месте д.д. исп. и трансформации | 2,08 | 1,37 | 2,8 |
| 2.9 | нормативная нагрузка в сети теплоснабжения, М | 2,087 | 1,379 | 2,91 |
| 2.10 | нормативная нагрузка в плане здания, М/год | 22,75 | 11,31 | 212,47 |
| 2.11 | нормативные затраты на отопление помещений, МВт.год | 812,44 | 321,91 | 7141,05 |

Нормативная нагрузка теплоисточника, кВт, по формуле:

$$M_{\text{н.н.}} = \sum (K_{\text{от}} \cdot V_{\text{от}} \cdot \rho_{\text{от}} \cdot 10^{-3}) + \sum (K_{\text{от}} \cdot V_{\text{от}} \cdot \rho_{\text{от}} \cdot 10^{-3})$$

где $K_{\text{от}}$ - норма расхода теплоносителя в сети теплоснабжения, установленная Правилами технической эксплуатации тепловых энергоустановок, кг/ч; $V_{\text{от}}$ - объем теплоносителя в сети теплоснабжения, м³; $\rho_{\text{от}}$ - среднотемпературная плотность теплоносителя в сети теплоснабжения, кг/м³; $\rho_{\text{от}}$ - среднотемпературная плотность теплоносителя в сети теплоснабжения, кг/м³; $\rho_{\text{от}}$ - среднотемпературная плотность теплоносителя в сети теплоснабжения, кг/м³.

$$M_{\text{н.н.}} (\text{д.д. исп. 13}) = 1,082 \cdot 1,37 \cdot 944 \cdot 10^{-3} = 1,37 \cdot 944 \cdot 10^{-3}$$

$$M_{\text{н.н.}} (\text{д.д. исп. 25А}) = 0,00073 \cdot 1,37 \cdot 944 \cdot 10^{-3} = 1,37 \cdot 944 \cdot 10^{-3}$$

$$V_{\text{н.н.}} (\text{д.д. исп. 13}) = 0,0025 \cdot 1,37 \cdot 944 \cdot 10^{-3} = 212,47 \cdot 10^{-3}$$

1.7 Балансы теплоносителя

Баланс теплоносителя в зонах действия источников теплоснабжения приведен в таблице 1.7.1. В балансе учтено наличие (отсутствие) водоподготовительных установок на котельных, а также объем теплоносителя в системах теплоснабжения потребителей.

Таблица 1.7.1

Баланс теплоносителя в зонах действия источников теплоснабжения

| № п/п | Показатели баланса | МКУ «Служба муниципального заказа» | | ОГБУЗ Чухломского ЦРБ | Всего |
|-------|--|------------------------------------|---------------|------------------------|---------|
| | | Лесная, 13 | Калинина, 25А | Котельная ул. Калинина | |
| 1 | Приход: | | | | |
| 1.1. | от водоподготовительных установок | 0 | 0 | | 0 |
| 1.2. | из водопровода сырой воды | 22,75 | 11,85 | 212,47 | 247,07 |
| | итого приход | 22,75 | 11,85 | 212,47 | 247,07 |
| 2 | Расход: | | | | |
| 2.1. | объем теплоносителя в теплосетях в отопительный период, м ³ | 0,007065 | 0,02826 | 17,3 | 17,335 |
| 2.2. | объем теплоносителя в теплосетях в неотапливаемый период (ГВС), м ³ | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2.3. | отапливаемый период, ч | 5448 | 5448 | 5448 | 5448 |
| 2.4. | неотапливаемый период, ч | 3312 | 3312 | 3312 | 3312 |
| 2.5. | среднегодовой объем теплоносителя в теплосетях, м ³ | 1,67 | 0,87 | 15,6 | 18,14 |
| 2.6. | расчетная тепловая нагрузка на отопление, Гкал/ч | 0,1376 | 0,0703 | 0,4 | 0,6079 |
| 2.7. | расчетная тепловая нагрузка на ГВС, Гкал/ч | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2.8. | среднегодовой объем теплоносителя в системах теплоснабжения | 2,68 | 1,37 | 7,8 | 11,85 |
| 2.9. | объем теплоносителя в системах теплоснабжения, м ³ | 2,687 | 1,399 | 25,1 | 29,186 |
| 2.10. | нормативные потери теплоносителя, м ³ /год | 22,75 | 11,85 | 212,47 | 224,32 |
| 2.11. | Нормативные затраты на подпитку теплосетей, руб./год | 617,44 | 321,61 | 6202 | 7141,05 |

Нормативные значения годовых потерь теплоносителя, обусловленных утечкой теплоносителя, м³, определяются по формуле:

$$M_{у.н} = \alpha * V_{год} * n_{год} * 10^{-2} = m_{у.н.год} * n_{год} \quad (6)$$

где α - норма среднегодовой утечки теплоносителя, установленная Правилами технической эксплуатации тепловых энергоустановок в пределах 0,25 % среднегодовой емкости трубопроводов тепловой сети и подключенных к ней систем теплоснабжения, м³/ч·м³;
 $V_{год}$ - среднегодовая емкость тепловой сети и систем теплоснабжения, м³;
 $n_{год}$ - продолжительность функционирования тепловой сети и систем теплоснабжения в течение года, ч;

$$M_{у.н.} (Лесная, 13) = 0,0025 * 1,67 * 5448 = 22,7454 \text{ м}^3/\text{год.}$$

$$M_{у.н.} (Калинина, 25А) = 0,0025 * 0,87 * 5448 = 11,8494 \text{ м}^3/\text{год.}$$

$$V_{с.т.п.} (ЦРБ) = 0,0025 * 15,6 * 5448 = 212,472 \text{ м}^3/\text{год.}$$

$m_{y.n.год}$ - среднечасовая за год норма потерь теплоносителя, обусловленных его утечкой, м³/ч. Значение среднегодовой емкости тепловых сетей и присоединенных к ним систем теплоснабжения, м³, определяется формулой:

$$V_{год} = \frac{V_o * n_o + V_s * n_s}{n_o + n_s} = \frac{V_o * n_o + V_s * n_s}{n_{год}} \quad (7)$$

где V_o и V_s - емкость трубопроводов тепловой сети и систем теплоснабжения в отопительном и неотопительном периодах, м³;

n_o и n_s - продолжительность функционирования тепловой сети в отопительном и неотопительном периодах, ч.

Емкость трубопроводов тепловых сетей определяется в зависимости от их удельного объема и длины:

$$V_{mc} = \sum_{i=1}^n v_{di} * l_{di} \quad (8)$$

где v_{di} - удельный объем i -го участка трубопроводов определенного диаметра, м³/км; принимается по таблице 6 Правил;

l_{di} - длина i -го участка трубопроводов, км

Емкость систем теплоснабжения зависит от их вида и определяется по формуле:

$$V_{c.m.i} = \sum_{i=1}^n v * Q_o^n \quad (9)$$

где v - удельный объем системы теплоснабжения, м³·ч/Гкал; принимается по таблице 7 Правил в зависимости от вида нагревательных приборов, которыми оснащена система, и температурного графика регулирования отпуска тепловой энергии, принятого в системе теплоснабжения;

n - количество систем теплоснабжения, оснащенных одним видом нагревательных приборов.

Вс.т.п. (Лесная, 13) = 0,1376*19,5 = 2,6832 м³.

Вс.т.п. (Калинина, 25А) = 0,0703*19,5 = 1,37085 м³.

Вс.т.п. (ЦРБ) = 0,4*19,5 = 7,8 м³.

Суммарный объем системы теплоснабжения составит:

Вс.т.с. (Лесная, 13) = 2,68+0,007065= 33,2 м³.

Вс.т.с. (Калинина, 25А) = 1,37085+0,02826= 2,902 м³.

Вс.т.п. (ЦРБ) = 7,8+17,3= 25,1 м³.

Тепловые нагрузки и объем тепловых сетей теплоснабжающей организации МКУ «Служба муниципального заказа» в перспективе изменению не подлежат, и до 2027 года баланс теплоносителя в системах теплоснабжения будет иметь вид, приведенный в таблице 1.7.1.

Градостроительным планом предусматривается увеличение тепловых нагрузок только в индивидуальном жилом секторе. Динамика роста тепловых нагрузок приведена в таблице 2.2.1.

Перспективный баланс теплоносителя приведен в таблице 1.7.2.

1.8 Топливные балансы источников тепловой энергии и система обеспечения топливом

Топливные балансы источников тепловой энергии за 2012 год приведены в таблице 1.8.1.

Таблица 1.8.1

Топливные балансы источников тепловой энергии

| № п/п | Наименование потребителя | вид топлива | кол-во топлива | Переводной коэффициент | кол-во топлива, т у.т. |
|---|---|---------------|----------------|------------------------|------------------------|
| | Приход | | | | |
| МКУ «Служба муниципального заказа» | | | | | |
| 1 | Котельная на ул. Лесная, 13 | Дрова (куб.м) | 511,3 | 0,266 | 136,0058 |
| 2 | Котельная на ул. Калинина, 25А | Дрова (куб.м) | 580 | 0,266 | 154,28 |
| | Итого: | | 1091,3 | | 290,2858 |
| | Всего расход по городскому поселению | | 1091,3 | | 290,2858 |

Дрова для котельных учреждений, организаций приобретаются теплоснабжающей организацией самостоятельно с соблюдением правил проведения закупок товаров для муниципальных нужд.

1.9 Надежность теплоснабжения

Надежность теплоснабжения обеспечивают такие факторы, как

- наличие резерва тепловых мощностей на теплоисточниках;
- наличие резервных сетевых насосов;
- наличие системы поставок топлива и его запасов в размерах не менее нормативов;
- наличие соединительных линий (перемычек) между тепловыми сетями от разных теплоисточников;
- техническое состояние основного и вспомогательного оборудования на котельных;
- техническое состояние тепловых сетей и сооружений на них;
- техническое состояние тепловых узлов потребителей;
- техническое состояние трубопроводов внутридомовых разводов.

Оценка каждого из факторов надежности позволяет сделать следующие выводы:

- 1) На всех котельных установлено по 1 котлу. В случае выхода из строя одного из котлов обеспечить подключенные нагрузки будет невозможно (см. табл. 1.2.1).
- 2) На всех котельных установлено по одному сетевому насосу, что также не обеспечивает надежность в подаче теплоносителя потребителям. Характеристики насосов не известны.
- 3) Теплоснабжающая организация МКУ «Служба муниципального заказа» имеет сложившуюся систему поставок топлива на котельные. Увеличение использования местных видов топлива: дров и отходов деревообработки, является существенным фактором и снижения себестоимости производства тепловой энергии.
- 4) Наличие соединительных линий (перемычек) между тепловыми сетями от разных теплоисточников значительно бы повысило надежность систем теплоснабжения. Таких перемычек в городском поселении не проложено, поскольку длина тепловых сетей незначительна.
- 5) Техническое состояние основного и вспомогательного оборудования на муниципальных котельных, в целом, можно признать относительно удовлетворительным. Так все 2 котла МКУ «Служба муниципального заказа» имеют полный моральный и физический износ, сроки их эксплуатации свыше 10 лет. Сетевые насосы имеют значительный физический износ, их фактические параметры никто не определял.
- 6) Техническое состояние многих участков тепловых сетей не обеспечивает энергоэффективность процесса транспортировки теплоносителя. В разгар отопительного периода на тепловых сетях происходят многочисленные инциденты и аварии и связанные с этим отключения потребителей. По причине физического износа тепловой изоляции фактические тепловые потери значительно превышают нормативные. При отсутствии приборов учета тепловой энергии у большинства потребителей сверхнормативные (нерациональные) сетевые потери входят в отпускаемую с котельных теплоту и оплачиваются потребителями.

Расчет показателей надежности систем теплоснабжения городского поселения Чухлома приведен в разделе 6.

1.10 Управляемость систем теплоснабжения

В соответствии со статьей 6. ФЗ-190 к полномочиям органов местного самоуправления поселений, городских округов по организации теплоснабжения на соответствующих территориях относятся:

- 1) организация обеспечения надежного теплоснабжения потребителей на территориях поселений, городских округов, в том числе принятие мер по организации обеспечения теплоснабжения потребителей в случае неисполнения теплоснабжающими организациями или теплосетевыми организациями своих обязательств либо отказа указанных организаций от исполнения своих обязательств;
- 2) рассмотрение обращений потребителей по вопросам надежности теплоснабжения в порядке, установленном правилами организации теплоснабжения, утвержденными Правительством Российской Федерации;
- 3) реализация полномочий в области регулирования цен (тарифов) в сфере теплоснабжения;
- 4) выполнение требований, установленных правилами оценки готовности поселений, городских округов к отопительному периоду, и контроль за готовностью теплоснабжающих организаций, теплосетевых организаций, отдельных категорий потребителей к отопительному периоду;
- 5) согласование вывода источников тепловой энергии, тепловых сетей в ремонт и из эксплуатации;
- 6) утверждение схем теплоснабжения поселений, городских округов с численностью населения менее пятисот тысяч человек, в том числе определение единой теплоснабжающей организации;
- 7) согласование инвестиционных программ организаций, осуществляющих регулируемые виды деятельности в сфере теплоснабжения, в порядке, установленном Правительством Российской Федерации.

Управление системой теплоснабжения производит администрация Чухломского муниципального района. Для оперативного решения вопросов создана единая дежурно-диспетчерская служба (ЕДДС). В ее полномочия входит принятие оперативных решений по функционированию систем теплоснабжения города и района, в том числе по ликвидации повреждений, инцидентов и аварийных ситуаций. Распоряжения ЕДДС обязательны к исполнению всеми теплоснабжающими организациями города.

В МКУ «Служба муниципального заказа» создана собственная аварийная служба (АДС), в которой осуществляют дежурство по графику руководители и специалисты предприятий.

1.11 Техничко-экономические показатели теплоснабжающих организаций

Техничко-экономические показатели теплоснабжающих организаций приведены в таблице 1.11.1.

Таблица 1.11.1

Техничко-экономические показатели теплоснабжающих организаций за 2012 год, Гкал/год

| Наименование теплоснабжающих организаций | | Производство теплоэнергии | Затраты на СН | Отпуск теплоэнергии | Сетевые потери | Реализация |
|--|------|---------------------------|---------------|---------------------|----------------|--------------|
| МКУ «Служба муниципального заказа» | План | 537,93 | 28,3 | 509,6 | 4,2 | 505,4 |
| | Факт | 317,9 | 16,7 | 301,2 | 8,2 | 293 |
| Итого | План | 537,93 | 28,3 | 509,6 | 4,2 | 505,4 |
| | Факт | 317,9 | 16,7 | 301,2 | 8,2 | 293 |

Таблица 1.11.2

Техничко-экономические показатели теплоснабжающих организаций, Гкал/год

| Наименование теплоснабжающих организаций | | Потребление топлива | | | Удельный расход топлива кг у.т./Гкал | Доход от реализации, тыс. руб.* |
|--|------|----------------------------------|----------|----------------|--------------------------------------|---------------------------------|
| | | дрова, отходы, пл.м ³ | Уголь, т | т у.т. | | |
| МКУ «Служба муниципального заказа» | План | 391 | | 104,006 | 204,09 | 162,695 |
| | Факт | 1091,3 | | 290,29 | 963,78 | 454,09 |
| Итого | План | 391 | | 104,006 | 204,09 | 162,695 |
| | Факт | 1091,3 | | 290,29 | 963,78 | 454,09 |

*без НДС

Анализ технико-экономических показателей позволяет сделать следующие выводы:

- фактические значения производства, отпуска и реализации тепловой энергии по котельным МКУ «Служба муниципального заказа» значительно выше расчетно-плановых, основанных на реальных тепловых нагрузках. Предъявляемые к оплате объемы отпущенной тепловой энергии значительно завышены, потребители переплачивают на сумму 291,395 тыс. руб./год;

структура производства тепловой энергии

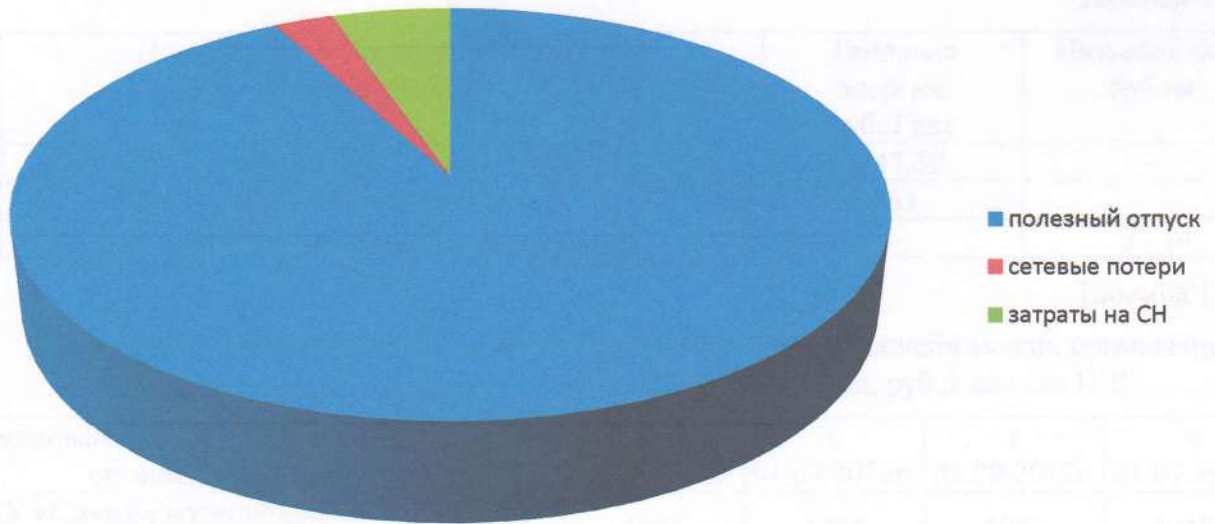


Рисунок 1.11.1 – Диаграмма структуры производства тепловой энергии

1.12 Тарифы на тепловую энергию и воду

Установленные на 2013 год тарифы на тепловую энергию и воду приведены в таблице 1.12.1.

Таблица 1.12.1

| № п/п | Наименование теплоснабжающих и водоснабжающих организаций | Тепловая энергия, руб./Гкал | Питьевая вода, руб./м ³ |
|-------|---|-----------------------------|------------------------------------|
| 1 | МКУ «Служба муниципального заказа» | 2047,30 | - |
| 2 | МУЗ Чухломская ЦРБ | 963 | |
| 3 | ООО «Чухломаводоканал» | - | 27,14 |

Таблица 1.12.2

Динамика изменения тарифов на тепловую энергию для теплоснабжающих организаций городского поселения Чухлома в период с 2011 по 2013 год, руб./Гкал без НДС

| Наименование теплоснабжающих организаций | 2011 год | с 01.01.2012г. | с 01.07.2012г. | с 01.09.2012г. | с 01.07.2013г. |
|--|----------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| МКУ «Служба муниципального заказа» | 1655 | 1655 | 1735 | 1735 | 2047,3 |
| ОГБУЗ Чухломская ЦРБ | 813 | 813 | 854 | 895 | 963 |



Рисунок 1.12.1 – Динамика изменения тарифов на тепловую энергию

1.13 Описание существующих технических и технологических проблем в системах теплоснабжения городского поселения

МКУ «Служба муниципального заказа»:

- 1) Малое значение подключенной тепловой нагрузки на каждую котельную, а, следовательно, и малый доход от ее эксплуатации. Поэтому высока доля заработной платы в себестоимости продукции и велик тариф.
- 2) Практически полный физический и моральный износ части котлов. Их реальная тепловая мощность не превышает 70% от паспортной, и велика вероятность выхода таких котлов из строя, особенно при больших нагрузках в наиболее холодное время.
- 3) Значительный физический износ сетевых насосов и их электродвигателей, несоответствие параметров насосов установленным котлам и подключенным нагрузкам.
- 4) Отсутствие водоподготовительного оборудования, в результате внутренние поверхности труб котлов и теплосетей зарастают отложениями солей жесткости и грязью. По этой причине котлы не выдают паспортной теплопроизводительности, ухудшается гидравлический режим теплосетей. Сроки эксплуатации котлов и трубопроводов теплосетей значительно снижаются.
- 5) Неотлаженность режимов горения в котлах. Не проводилась режимная наладка котлов.
- 6) Не отлаженность гидравлического режима локальных тепловых сетей. В результате имеет место повышенный расход электроэнергии на привод сетевых насосов и «недотоп» конечных потребителей.
- 7) Значительный физический износ тепловой изоляции тепловых сетей, что создает сверхнормативные потери при передаче тепловой энергии потребителям.
- 8) Отсутствие приборов учета отпускаемой с котельных и получаемой потребителями тепловой энергии, что не позволяет определить фактические объемы отпуска и реализации услуг по теплоснабжению.

2 Перспективное потребление тепловой энергии на цели теплоснабжения

2.1 Структура тепловых нагрузок в рамках зон действия источников тепловой энергии. Перспективные тепловые нагрузки по градостроительному плану

Структура существующих тепловых нагрузок в зонах действия источников тепловой энергии приведена в таблице 1.5.1. Увеличение этих нагрузок согласно градостроительному плану в ближайшей и отдаленной перспективе не ожидается.

Всё новое строительство планируется в усадебных многоквартирных жилых домах, которые будут иметь индивидуальное отопление. Общая площадь жилищного фонда составляет 5138 м². Ежегодный прирост этой площади планируется в объеме 500 м²/год. Для одноэтажных жилых домов с отапливаемой площадью 100 м² нормативный расход тепловой энергии на отопление составляет 120 кДж/(м²*°С*сут.) или 186,3 кВт*ч/м² (1кДж=0,278 Вт*ч, для города Чухломы градусо-сутки отопительного периода ГСОП = 227*(20+4,3) = 5516,1)

Согласно СНиП 2.07.01-89 (Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений) показатель расхода электропотребления принят для Чухломского городского поселения – 950 кВт.ч/чел. в год, использование максимума электрической нагрузки – 4100 ч/год.

Дополнительное потребление тепловой энергии может быть рассчитано по формуле:

$$\Delta Q = Q_{\text{от.}} * n_{\text{от.}} * \frac{(t_{\text{вн.}} - t_{\text{ср.от.}})}{(t_{\text{вн.}} - t_{\text{р.}})} + Q_{\text{ГВС}} \text{ Гкал/год} \quad (5)$$

где $Q_{\text{от.}}$ - расчетная тепловая нагрузка на отопление и вентиляцию, Гкал/ч;

$n_{\text{от.}}$ - продолжительность отопительного периода, ч;

$t_{\text{вн.}}$ - расчетная средняя температура воздуха в помещениях, °С;

$t_{\text{ср.от.}}$ - средняя температура наружного воздуха за отопительный период, °С;

$t_{\text{р}}$ - расчетная температура наружного воздуха за отопительный период, °С;

$Q_{\text{ГВС}}$ - расчетная тепловая нагрузка на ГВС, Гкал/год;

Потребление тепловой энергии на ГВС может быть рассчитано по формуле:

$$Q_{\text{ГВС}} = g_{\text{ГВ}} * n_{\text{потр.}} * \frac{g_{\text{ГВ}}}{1000} \text{ Гкал/год} \quad (6)$$

где $g_{\text{ГВ}}$ - норма потребления горячей воды на 1 чел. л/сут., $g_{\text{ГВ}} = 105$ л/сут.;

$n_{\text{потр.}}$ - число потребителей (жителей), чел.;

$q_{\text{ГВ}}$ - количество тепловой энергии для нагрева 1 м³ воды, Гкал;
принимается $q_{\text{ГВ}} = 0,05$ Гкал/м³

$n_{\text{ГВС}}$ - период ГВС, сут./год; принимается $n_{\text{ГВС}} = 365$ сут./год

Количество жителей может быть определено из факта площади на 1 жителя, принимаемой 30 м²/чел.

Расчетная тепловая нагрузка на ГВС может быть определена по потреблению воды в час наибольшего водопотребления $g_{\text{ГВ.макс}}$:

$$Q_{\text{огвс}} = g_{\text{ГВ.макс}} * n_{\text{потр.}} * \frac{g_{\text{ГВ}}}{1000} \text{ Гкал/ч} \quad (7)$$

Принимается $g_{\text{ГВ.макс}} = 10$ л/ч.

Для всего прироста площадей индивидуальной застройки увеличение потребления тепловой энергии на отопление будет составлять:

$$\Delta Q_{\text{инд.от.}} = 186,3 * 500 = 93150 \text{ кВт*ч/год} = 93,15 \text{ МВт*ч/год} = 80,1 \text{ Гкал/год.}$$

Прирост среднечасовой тепловой нагрузки на отопление составит:

$$\Delta Q_{0\text{инд.от.}} = 80,1 / 5448 = 0,015 \text{ Гкал/ч;}$$

Прирост расчетной (максимальной) тепловой нагрузки на отопление составит:

$$\Delta Q_{\text{инд.от.}} = 0,015 * (19 + 32) / (19 + 4,3) = 0,0328 \text{ Гкал/ч;}$$

При средней обеспеченности жилой площадью 22 м²/чел. увеличение числа жителей в индивидуальных домах составит: 500/22 = 23 чел./год.

Увеличение потребления горячей воды составит:

$$\Delta V_{\text{г.}} = 105 * 23 = 2415 \text{ л/сут.} = 2,415 \text{ м}^3/\text{сут.} = 881,475 \text{ м}^3/\text{год,}$$

Что соответствует увеличению потребления тепловой энергии на ГВС на величину:

$$\Delta Q_{\text{ГВС}} = 881,475 * 0,05 = 44,1 \text{ Гкал/год.}$$

Тепловая нагрузка на ГВС в час наибольшего водопотребления составит:

$$\Delta Q_{0\text{ГВС}} = 10 * 23 * 0,05 / 1000 = 0,0115 \text{ Гкал/ч}$$

Ежегодный прирост расчетной (максимальной) тепловой нагрузки на отопление и ГВС составит:

$$\Delta Q_{\text{инд.от.+ГВС}} = 0,0328 + 0,0115 = 0,0443 \text{ Гкал/ч}$$

В абсолютном выражении прирост потребления тепловой энергии составит:

$$\Delta Q_{\text{инд.от.+ГВС}} = 80,1 + 44,1 = 124,2 \text{ Гкал/год}$$

Существующее потребление тепловой энергии на отопление имеющегося индивидуального жилого фонда составляет:

$$Q_{\text{инд.от.}} = 186,3 * 5138 = 957209,4 \text{ кВт*ч/год} = 957,2094 \text{ МВт*ч/год} = 823,05 \text{ Гкал/год}$$

Расчетная тепловая нагрузка на отопление имеющегося жилого фонда составляет:

$$Q_{0\text{инд.от.}} = (823,05 / 5448) * (19 + 32) / (19 + 4,3) = 0,331 \text{ Гкал/ч.}$$

При отсутствии газовых водонагревателей горячее водоснабжение индивидуального жилого фонда не производится.

Исходные данные и результаты вычислений перспективного потребления тепловой энергии приведено в таблице 2.2.1

Существующее население города составляет 5337 человек и потребление ГВС составляет:

$$V_{\text{г.}} = 105 * 5337 = 560385 \text{ л/сут.} = 560,385 \text{ м}^3/\text{сут.} = 204540,525 \text{ м}^3/\text{год,}$$

Что соответствует потреблению тепловой энергии на ГВС:

$$\Delta Q_{\text{ГВС}} = 204540,525 * 0,05 = 10227,02625 \text{ Гкал/год.}$$

Тепловая нагрузка на ГВС в час наибольшего водопотребления составит:

$$Q_{0\text{ГВС}} = 10 * 5337 * 0,05 / 1000 = 2,6685 \text{ Гкал/ч}$$

3.2 Гидравлический расчет магистральных выводов источников тепловой энергии

Цель гидравлического расчета выводных участков источников тепловой энергии — определить их пропускную способность и требуемый диаметр для обеспечения подключенных на данный вывод тепловых нагрузок.

Расчетный расход теплоносителя, т/ч на выводном участке рассчитывается по формуле:

$$G_p = g_p * Q_o, \text{т/ч} \quad (7)$$

где g_p - удельный расход теплоносителя, т/ч*(Гкал/ч); составляет:

- для реального температурного сетевого графика 95/70°C $g_p = 40$ т/ч*(Гкал/ч);

Q_o - суммарная расчетная тепловая нагрузка на данный вывод с теплоисточника, Гкал/ч; принимается из таблицы 2.1.1 с учетом сетевых потерь тепловой энергии, значение которых принимается из таблицы 1.6.1.

Требуемый диаметр вывода, мм рассчитывается по формуле:

$$D_p = 1000 * \sqrt{(4 * G_p / (3,14 * 1,3 * 3600))} \text{ мм;} \quad (8)$$

где 1,3 — допустимая скорость течения сетевой воды в трубопроводах, м/с;

Исходные данные и результаты гидравлического расчета выводов источников тепловой энергии приведены в таблице 3.2.1.

Анализ полученных расчетов позволяет сделать следующие выводы:

1) По **МКУ «Служба муниципального заказа»** выводы имеют достаточный диаметр. У котельной по ул. Лесная, 13 диаметр выводов занижен, что следует учитывать при перекладке головных и промежуточных участков теплосетей по причине их износа.

Таблица 3.2.1

Исходные данные и результаты гидравлического расчета выводов источников тепловой энергии

| Наименование теплоснабжающих организаций, котельных, выводов | Сетевой график, °С | Расчетная тепловая нагрузка на вывод, Гкал/ч | Расчетный расход теплоносителя, т/ч | Требуемый диаметр вывода, мм | Фактический диаметр вывода, мм |
|--|--------------------|--|-------------------------------------|------------------------------|--------------------------------|
| МКУ «Служба муниципального заказа» | | | | | |
| Котельная на ул.Калинина, 25а | 95/70 | 0,0703 | 2,81 | 27,7 | 30 |
| Котельная на ул.Лесная, 13 | 95/70 | 0,1376 | 5,5 | 38,7 | 30 |
| Итого | | 0,2079 | | | |

2) Сети здания ОГБУЗ Чухломского ЦРБ все выводы имеют достаточный диаметр, однако на некоторых участках завышен, что следует учитывать при перекладке головных и промежуточных участков теплосетей по причине их износа.

Таблица 3.2.2

Исходные данные и результаты гидравлического расчета выводов источников тепловой энергии

| Наименование теплоснабжающих организаций, котельных, выводов | Сетевой график, °С | Расчетная тепловая нагрузка на вывод, Гкал/ч | Расчетный расход теплоносителя, т/ч | Требуемый диаметр вывода, мм | Фактический диаметр вывода, мм |
|--|--------------------|--|-------------------------------------|------------------------------|--------------------------------|
| ОГБУЗ Чухломской ЦРБ | | | | | |
| Котельная | 95/70 | 0,4 | 16 | 66 | 150 |
| Итого | | 0,4 | 16 | 66 | 150 |

Таблица 4.11

Удельный расход электроэнергии на производство тепловой энергии

| Наименование теплоснабжающей организации | Вид топлива | Производство тепловой энергии, Гкал | Потребление электроэнергии, кВт·ч | Удельный расход электроэнергии на производство тепловой энергии, кВт·ч/Гкал |
|--|-------------|-------------------------------------|-----------------------------------|---|
| МКУ «Служба коммунального хозяйства» | Газ | 331,95 | 4471,72 | 13,5 |
| | Дрова | 317,4 | 6470 | 20,4 |

При расчете удельного расхода электроэнергии на производство тепловой энергии для здания ЦРБ Чухломского ЦРБ в муниципальную котельную фактически производится активная работа по снижению теплопотерь. Существенный недостаток гидравлического режима тепловых сетей здания заключается в диаметре сетевых выводов, чтобы обеспечить нагрузку теплогидравлических устройств.

Многие причины, связанные с работой, в том числе и малый объем производства тепловой энергии, влияют на эффективность топливно-энергетических ресурсов. Причины неэффективной работы связаны с работой в зимний период, когда в котельной работают котлы на высоком уровне. Переход на стандартное топливо происходит в зимний период, когда котельная работает на высоком уровне. В зимний период котельная работает на высоком уровне, когда котельная работает на высоком уровне.

Неудовлетворительное качество топлива и недостаточная мощность котельной являются основными причинами неэффективной работы котельной. В зимний период котельная работает на высоком уровне, когда котельная работает на высоком уровне.

4 Предложения по строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии

4.1 Проблемы в организации теплоснабжения существующих и перспективных потребителей

Теплоснабжение потребителей, подключенных к муниципальным котельным, обеспечивается в пределах санитарных норм только при хорошем качестве поставленного топлива — дров и древесных отходов и при правильно поставленной эксплуатации котельных: периодической чистке котлов и теплообменных аппаратов, ежегодном ремонте запорной и регулирующей арматуры, замене аварийных участков теплосетей, подготовке систем теплопотребления к отопительному сезону.

Недостаточная температура теплоносителя на выходе с котельных, повышенные потери в тепловых сетях приводят к недопоставке тепловой энергии потребителям (к их «недотопу»). Так в 2012 году плановая реализация теплоты должна составить 509,6 Гкал, а фактическая составила 301,2 Гкал. В то же время потребление дров в 2012 году составило 161,76 м³ (без учета древесных отходов) при плане 377 м³. Причина заключается в том, что реальный КПД котлов и котельных в целом значительно ниже принятых для расчета тарифа и нормативных.

Реальный удельный расход топлива на отпуск теплоты составит:

$$b_{от.ф.} = (161,76 * 0,266) / 301,2 = 142,86 \text{ кг у.т./Гкал.}$$

Плановый удельный расход топлива на отпуск теплоты составляет:

$$b_{от.пл.} = (377 * 0,266) / 509,6 = 196,78 \text{ кг у.т./Гкал.}, \text{ что практически соответствует нормативно-эксплуатационному удельному расходу топлива на производство теплоты данным типом котлов.}$$

Абсолютные и удельные расходы электроэнергии на производство теплоты приведены в таблице 4.1.1.

Таблица 4.1.1

Удельный расход электроэнергии на производство теплоты

| Наименование теплоснабжающих организаций | Вид показателя | Производство тепловой энергии, Гкал | Потребление электроэнергии, кВт*ч | Удельный расход электроэнергии на производство теплоты, кВт*ч/Гкал |
|--|----------------|-------------------------------------|-----------------------------------|--|
| МКУ «Служба муниципального заказа» | План | 537,93 | 4471,72 | 8,3 |
| | Факт | 317,9 | 6470 | 20,35 |
| | | | | |

При отраслевом нормативе расхода электроэнергии на производство тепловой энергии для данного типа котельных в 20 кВт*ч/Гкал в муниципальных котельных фактический показатель незначительно превышает это норматив. Отсутствие наладки гидравлического режима тепловых сетей требует увеличения параметров сетевых насосов, чтобы обеспечить нормальное теплоснабжение удаленных потребителей.

Малые тепловые нагрузки, а следовательно, и малый объем реализации тепловой энергии, затраты на приобретение топлива, сверхнормативные затраты электрической энергии, высокая доля заработной платы и другие факторы обуславливают себестоимость и тариф на тепловую энергию от муниципальных котельных на высоком уровне. Переход на сжигание только древесных отходов сократит до минимума топливную составляющую в тарифе. Замена сетевых насосов, проведение наладки гидравлического режима тепловых сетей позволит существенно сократить в тарифе долю электрической энергии.

Неудовлетворительное качество теплоносителя и поставляемой тепловой энергии не позволяет организовать в многоквартирных домах горячее водоснабжение потребителей. Реконструкция котельных с установкой автоматизированных котлов, автоматических водоподготовительных установок создаст все условия для расширения услуг по теплоснабжению потребителей в части организации горячего водоснабжения.

4.2 Обоснование предлагаемых для реконструкции котельных на базе существующих и перспективных тепловых нагрузок

Планирование реконструкции котельных и их тепловых сетей возможно только в той части, в которой они находятся в муниципальной собственности, т.е. в пределах муниципального теплосетевого хозяйства, эксплуатируемого МКУ «Служба муниципального заказа».

Развитие теплоэнергетического хозяйства промышленных предприятий и организаций определяет руководство этих предприятий и организаций.

Увеличение тепловых нагрузок у существующих котельных не предвидится. 2 котельных обслуживают учреждения, организации и жилые дома, но в зоне действия этих котельных строительство новых многоквартирных жилых домов или общественных зданий не планируется.

Не планируется также и застройка новых микрорайонов.

Стратегическими направлениями в реконструкции котельных должны стать:

- установка на квартальных котельных автоматических водоподготовительных установок, обеспечивающих фильтрацию и умягчение исходной воды;
- ремонт всех тепловых сетей с заменой тепловой изоляции;
- наладка гидравлического режима всех тепловых сетей с целью обеспечения подачи теплоносителя потребителям в соответствии с их тепловыми нагрузками и с меньшими затратами электроэнергии;
- замена сетевых насосов на котельных с целью обеспечения требуемой суммарной подачи теплоносителя при минимальных затратах электроэнергии;
- установка приборов учета потребляемых ресурсов и отпускаемой тепловой энергии.

Эффект от произведенной реконструкции котельных будет заключаться в сокращении расхода топлива и финансовых затрат на его приобретение, уменьшение тепловых потерь при передаче тепловой энергии.

При реконструкции котельных в них демонтируются старые котлы и трубопроводы, производится ремонт зданий котельных, монтируются новые котлы и сетевые насосы, водоподготовительные установки и системы котловой и общекотельной автоматики. При нецелесообразности использования существующего здания котельной в непосредственной близости от нее строится блочно-модульная котельная (БМК). В качестве котлов рекомендуются автоматизированные агрегаты с механизированной подачей топлива типа КТУ производства компании «Теплоресурс», г. Ковров. Эти котлы отличаются высоким КПД (85%), надежностью в работе. При их эксплуатации не потребуются импортных расходных и ремонтных материалов, запасных частей. В комплект поставки котлоагрегатов КТУ входит:

1. Котел твердотопливный водогрейный модель КТУ, с группой безопасности, дутьевыми вентиляторами, комплектом воздухопроводов;
2. Механизм подачи топлива – оперативный бункер емкостью 1,6 м³ со шнековым транспортером, система пожаротушения;
3. Автоматическая система управления работы котла в базовой комплектации;
4. Система очистки дымовых газов – искро-золоуловитель циклонного типа с дымососом и шкафом управления;
5. Комплект газопроводов и бортовых частей для подключения котла к золоуловителю и далее до дымовой трубы в пределах 10-12 м.
6. Труба дымовая сборная, в комплекте с растяжками и основанием

Для обеспечения тепловых нагрузок размером менее 0,1 Гкал/ч целесообразно применять твердотопливные котлы Борисоглебского котельно-механического завода типа КВр-0,1Т, имеющие КПД 80%.

Затраты на реконструкцию котельных включают в себя приобретение, монтаж и пусконаладку котлов, водоподготовительных установок, установку приборов учета, расчет и наладку гидравлического режима тепловых сетей.

Эффект от произведенной реконструкции котельных будет заключаться в сокращении расхода топлива и финансовых затрат на его приобретение, уменьшение тепловых потерь при передаче тепловой энергии. При реконструкции котельных в автоматизированные щеповые будет также иметь место сокращение обслуживающего персонала и затрат на его содержание.

Затраты по замене котлов состоят из стоимости котлов в комплекте с механизмами топливоподачи, стоимости автоматических водоподготовительных установок, демонтажа старого оборудования, монтажа новых котлов и их пуско-наладка. Работы предусматривается выполнять силами специализированной подрядной организации.

Замена тепловой изоляции с применением современных эффективных теплоизоляционных материалов и выполненная в соответствии со СНиП 41-03-2003 «Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов» позволит уменьшить тепловые потери в теплосетях котельных, как минимум, на 30%.

Цены на теплоизоляционный материал – полуцилиндры из ППУ от регионального поставщика приведены в таблице 4.2.1.

Таблица 4.2.1

Цены на полуцилиндры из ППУ, руб./м

| Наружный диаметр трубы, мм | Толщина теплоизоляции, мм | Без покрытия | Покрытие фольга |
|----------------------------|---------------------------|--------------|-----------------|
| 32 | 40 | 166 | 178 |
| 45 | 40 | 183 | 191 |
| 57 | 40 | 188 | 206 |
| 76 | 40 | 224 | 243 |
| 89 | 40 | 240 | 264 |
| 108 | 40/50 | 260/330 | 285/362 |
| 133 | 40 | 284 | 317 |
| 159 | 40 | 310 | 347 |
| 219 | 40/50 | 381/540 | 425/585 |

Затраты на вспомогательные изоляционные материалы (антикоррозионная мастика, клей, бандажная лента, ПВХ-пленка) принимаются в размере 20% от стоимости теплоизоляции. Трудозатраты на проведение теплоизоляционных работ не учитываются, поскольку работы должны выполняться эксплуатационным персоналом в порядке текущей эксплуатации.

При проведении работ по замене теплоизоляции старая теплоизоляция удаляется, трубы очищаются от ржавчины и покрываются антикоррозионной мастикой. На элемент теплоизоляции (скорлупу) применяется не менее 3-х хомутов: 2 хомута по краям и 1 хомут по середине скорлупы.

Наладка гидравлического режима тепловых сетей позволит перейти на сетевые насосы меньшей мощности и, тем самым, сократить потребление электрической энергии. Для проведения наладки на тепловых вводах потребителей следует установить регулируемую арматуру: дисковые затворы или шаровые краны. По переносному расходомеру с помощью регулирующей арматуры выставляется требуемый расход теплоносителя, который должен быть не менее расчетного, но и не более расчетного на 10%. Наладку следует начинать с ближних к котельной потребителей.

Расчет эффективности реконструкции котельных приведен в таблицах 4.2.2 – 4.2.5.

Расчет эффективности реконструкции муниципальных котельных. Замена котлов

| Наименование, номер котельной | Существующие котлы | Кол-во | Тепловая нагрузка Гкал/ч | Отпуск тепловой энергии Гкал/год | Предлагаемые к установке котлы | | Сокращение потребления | | Загрязны по замене котлов тыс. руб. | Срок окупаемо- сти лет |
|---|-----------------------|--------|--------------------------------|---|-----------------------------------|------------|------------------------|----------------------|--|---------------------------------|
| | | | | | Марка | Кол- во | ФОТ тыс. руб. | топлива тыс. руб. | | |
| МКУ «Служба муниципального заказа» | | | | | | | | | | |
| Котельная на ул. Калинина 25а | Универсал-6М | 1 | 0,03137 | 170,9 | КВр-0,125А | 1 | - | 24,35 | 120 | 4,9 |
| Котельная на ул. Лесная 13 | КВ-300 | 1 | 0,0614 | 334,5 | КВр-0,250А | 1 | - | 50 | 190 | 3,8 |
| Итого | | | | | | 2 | - | 74,35 | 310 | 4,2 |

Таблица 4.2.3

Расчет эффективности реконструкции муниципальных котельных. Замена тепловой изоляции теплосетей

| Наименование котельной | Протяженность тепловых сетей | Тепловые потери в сетях | Сокращение тепловых потерь | Сокращение потребления топлива | | Затраты по замене теплоизоляции | Срок окупаемости |
|---|------------------------------|-------------------------|----------------------------|--------------------------------|------------|---------------------------------|------------------|
| | | | | у.т./год | тыс. руб. | | |
| | м | Гкал/год | Гкал/год | | тыс. руб. | тыс. руб. | лет |
| МКУ «Служба муниципального заказа» | | | | | | | |
| Котельная на ул. Калинина 25а | 20 | 3,24 | 0,972 | 0,14 | 2 | 7,12 | 3,56 |
| Котельная на ул. Лесная 13 | 5 | 0,995 | 0,2985 | 0,043 | 0,1 | 1,78 | 17,8 |
| Итого | 25 | 4,235 | 1,2705 | 0,183 | 2,1 | 8,9 | 4,2 |

МКУ «Служба муниципального заказа» обеспечивает теплоснабжение 3 объектов. Тепловые сети подлежат наладке гидравлического режима. В соответствии с Прейскурантом №26-05-204-01, ч.3, книга 2 «Наладка энергетического оборудования» и утвержденным индексом к данному прейскуранту в размере 48,3 общая стоимость работ по расчету гидравлического режима и оказанию помощи по его внедрению будет составлять 68,5 тыс. руб. Эти необходимые затраты также следует учитывать при определении объема инвестиций и их эффективности.

Таблица 4.2.4

Расчет эффективности реконструкции муниципальных котельных. Замена сетевых насосов.

| Наименование котельной | Существующие используемые сетевые насосы | | | Предлагаемый к установке насос | Сокращение потребления электроэнергии в год | | Затраты по замене насосов | Срок окупаемости |
|---|--|------|--------|--------------------------------|---|---------------|---------------------------|------------------|
| | марка | кВт | кол-во | | кВт*ч | тыс. руб. | | |
| МКУ «Служба муниципального заказа» | | | | | | | | |
| Котельная на ул. Калинина 25а | WiloTyp TOP-s40/7 | 0,39 | 1 | Wilo IPL 30/85-0,18/2 | 1440,8 | 5,549 | 30 | 5,4 |
| Котельная на ул. Лесная 13 | Wilo | | 1 | WiloIPL 30/90-0,25/2 | 1257,4 | 6,098 | 20 | 3,3 |
| Итого | | | | | 2698,2 | 11,647 | 50 | 4,3 |

Таблица 4.2.6

Расчет эффективности реконструкции муниципальных котельных. Сводная таблица

| Наименование котельной | Затраты по замене котлов | Затраты по замене теплоизоляции | Затраты по замене насосов | Затраты по установке прибора учёта тепловой энергии | Всего затрат | Сокращение ФОТ и потребления топлива | | | Сокращение потребления электроэнергии в год | Всего экономия | Срок окупаемости |
|---|--------------------------|---------------------------------|---------------------------|---|--------------|--------------------------------------|------------|-----------------|---|----------------|------------------|
| | | | | | | котлами | изоляцияй | Приборами учета | | | |
| МКУ «Служба муниципального заказа» | тыс. руб. | тыс. руб. | тыс. руб. | тыс. руб. | тыс. руб. | тыс. руб. | тыс. руб. | тыс. руб. | тыс. руб. | тыс. руб. | лет |
| Котельная на ул. Калинина 25а | 120 | 7,12 | 30 | 80 | 237,12 | 24,35 | 2 | 190,407 | 5,549 | 222,306 | 1,1 |
| Котельная на ул. Лесная 13 | 190 | 1,78 | 20 | 80 | 291,78 | 50 | 0,1 | 112,971 | 6,098 | 170,849 | 1,7 |
| Итого: | 310 | 8,9 | 50 | 160 | 528,9 | 74,35 | 2,1 | 303,378 | 11,647 | 393,155 | 1,3 |

С учетом затрат на наладку тепловых сетей в размере 68,5 тыс. руб. суммарный объем инвестиций по коммунальным котельным оценивается в сумму $528,9+68,5=597,4$ тыс. руб.

Простой срок окупаемости затрат составит: $T_{ок} = 597,4 / 393,155 = 1,5$ года.

Таблица 4.2.7

Затраты на дополнительное оборудование

| Наименование | Кол-во, шт | Стоимость, тыс.руб. |
|------------------------|------------|---------------------|
| Система водоподготовки | 2 | 180 |
| Грязевик | 2 | 80 |
| Итого | | 240 |

Суммарный объем инвестиций по МКУ «Служба муниципального заказа» оценивается в сумму: $597,4+240=837,4$ тыс. руб.

Простой срок окупаемости затрат составит: $T_{ок} = 837,4 / 393,155 = 2,1$ года.

4.3 Обоснование предлагаемых для вывода из эксплуатации котельных при передаче тепловых нагрузок на другие источники тепловой энергии

Важным направлением по оптимизации системы теплоснабжения городского поселения является укрупнение районов теплоснабжения от собственных котельных. При объединении районов теплоснабжения сокращаются затраты на содержание персонала (сокращение 3-4-х кочегаров и слесарей) и сокращаются затраты электроэнергии на привод сетевых насосов, поскольку на существующих котельных имеется значительный резерв по мощности сетевых насосов. Планирование объединения районов теплоснабжения целесообразно лишь в том случае, когда головную котельную не планируется переводить на природный газ, а предполагается ее реконструкция для использования местных видов топлива.

Обязательным условием эксплуатации объединенной тепловой сети является проведение наладки ее гидравлического режима.

4.3.1 Расчет эффективного радиуса теплоснабжения по МКУ «Служба муниципального заказа»

Эффективный радиус 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. Иными словами, эффективный радиус теплоснабжения определяет условия, при которых подключение теплопотребляющих установок к системе теплоснабжения нецелесообразно по причинам роста совокупных расходов в указанной системе. Учет данного показателя позволит избежать высоких потерь в сетях, улучшит качество теплоснабжения и положительно скажется на снижении расходов.

Методика расчета эффективного радиуса теплоснабжения основывается на определении допустимого расстояния от источника тепла двухтрубной теплотрассы с заданным уровнем потерь и состоит из следующих задач.

1. Расчет нормативных тепловых потерь тепловой энергии в тепловых сетях котельной

Таблица 4.3.1

Сведения о тепловых потерях тепловых сетей

| Начало-конец участка | Дн, мм | L, м | Тип прокладки | Ввод в экпл. | Удельные теплопотери, ккал/ч*м | Теплопотери Гкал/год | Теплопотери, % от отпуска |
|---------------------------|--------|-----------|---------------|--------------|--------------------------------|----------------------|---------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Кот. Калинина 25а - ЛПХ | 30 | 10 | подземная | 1970 | 25,8 | 1,62 | |
| Кот.- Калинина 25 - ЛПХ | 30 | 10 | подземная | 1970 | 25,8 | 1,62 | |
| Кот.- Лесная 13 | 30 | 5 | надземная | 1988 | 28,1 | 0,995 | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| Итого по котельным | | 25 | | | | 4,235 | 2,6 |

Фактические тепловые потери через тепловую изоляцию с учетом ее технического состояния превышают нормативные на 10% и принимаются в размере:

$Q_{\text{пот. и.}} = 4,235 * 1,1 = 4,6585 \text{ Гкал/год.}$

2. Заданный уровень потерь в тепловых сетях муниципальных котельных

Департаментом тарифной политики Чухломской области установлен объем потерь в тепловых сетях теплоснабжающей организации МКУ «Служба муниципального заказа» в размере $Q_{\text{пот.}} = 8,2 \text{ Гкал/год}$ или 2,6 % от отпуска с котельных. Нормативные тепловые потери через тепловую изоляцию составляют 4,66 Гкал/год или 1,5 % от расчетного отпуска в тепловые сети. Для включения в расчет тарифа всего объема реальных тепловых потерь теплоснабжающей организации необходимо выполнить расчет нормативов технологических потерь при передаче тепловой энергии и приложить этот расчет к расчету тарифа

Вывод: система является энергоэффективной, радиус теплоснабжения не превышает заданный уровень тепловых потерь.

4.3.2 Оценка других вариантов укрупнения районов теплоснабжения

Объединение районов теплоснабжения значительно усложняет схему тепловой сети, расчет и наладку ее гидравлического режима, увеличивает тепловые потери.

В силу выше изложенного другие предложения по объединению районов теплоснабжения являются не целесообразными. Значительно дешевле будет реконструкция данных котельных. Перечень устанавливаемых при реконструкции котлов, их тепловая мощность, а также затраты на реконструкцию и простой срок их окупаемости, приведены в таблице 4.2.2.

5 Перспективные топливные балансы

5.1 Расчет перспективных максимальных часовых и годовых расходов основного вида топлива, необходимого для обеспечения нормативного функционирования источников тепловой энергии на территории города

Расход топлива определяется по значению отпуска тепловой энергии с теплоисточников $Q_{от.}$ и величине утвержденных нормативов удельных расходов топлива на отпуск теплоты $b_{от.}$:

$$M_T = Q_{от.} * b_{от.} \quad \text{т у.т.} \quad (12)$$

Отпуск тепловой энергии в будущих периодах определяется как сумма отпуска тепловой энергии в базовом 2012 году $Q_{от.б.}$ и увеличение отпуска теплоты в последующие годы за счет подключения новых тепловых нагрузок и переключения между теплоисточниками существующих:

$$Q_{от.} = Q_{от.б.} + \Delta Q_{от.}, \quad (13)$$

увеличение отпуска тепловой энергии

$$\Delta Q_{от.} = \Delta Q_{от.п.} / (1 - d_{т.п.} / 100), \quad (14)$$

где $\Delta Q_{от.п.}$ - увеличение полезного отпуска тепловой энергии, Гкал/год;

$d_{т.п.}$ - утвержденный норматив технологических потерь при передаче тепловой энергии, в % от отпуска теплоты в тепловую сеть.

Увеличения тепловых нагрузок на муниципальные котельные и котельные прочих учреждений не предвидится. Увеличение тепловых нагрузок планируется только в индивидуальном жилом секторе. Расчет перспективного потребления тепловой энергии приведен в разделе 2.

Максимальные часовые расходы топлива могут быть рассчитаны по формуле:

$$m_o = M_{т.от.} * (t_{вн.} - t_o) / (t_{вн.} - t_{ср.от.}), \quad \text{т/ч} \quad (15)$$

где $t_{вн.}$ - температура воздуха в отапливаемых помещениях; т. к. основными потребителями является жилой сектор, принимается $t_{вн.} = 20^\circ\text{C}$;

t_o и $t_{ср.от.}$ - расчетная и средняя за отопительный период температуры наружного воздуха; для п. Чухлома принимаются, соответственно, -31°C и $-4,3^\circ\text{C}$.

$M_{т.от.}$ — расход топлива за отопительный период, т.

$$M_{т.от.} = M_T - M_{н.от.} \quad (16)$$

где $M_{н.от.}$ - расход топлива в неотапливаемый период

$$M_{н.от.} = Q_{н.от.} * b_{н.от.} \quad (17)$$

где $Q_{н.от.}$ и $b_{н.от.}$ - соответственно, отпуск тепловой энергии и удельный расход топлива в неотапливаемый период.

Исходные данные и результаты расчетов максимальных часовых и годовых расходов топлива приведены в таблице 5.1.1.

5.2 Расчет нормативных запасов топлива

В соответствии с «Порядком определения нормативов запасов топлива на источниках тепловой энергии» (утвержден Приказом Минэнерго России от 10 августа 2012 г. № 377) норматив создания запаса топлива на котельных является общим нормативным запасом основного и резервного видов топлива (далее - ОНЗТ) и определяется по сумме объемов неснижаемого нормативного запаса топлива (далее - ННЗТ) и нормативного эксплуатационного запаса топлива (далее - НЭЗТ).

Расчетный размер ННЗТ определяется по среднесуточному плановому расходу топлива самого холодного месяца отопительного периода и количеству суток, определяемых с учетом вида топлива и способа его доставки:

$$ННЗТ = Q_{\max} \times H_{\text{ср.т}} \times \frac{1}{K} \times T \times 10^{-3} \quad \text{тыс. т,} \quad (18)$$

где Q_{\max} - среднее значение отпуска тепловой энергии в тепловую сеть (выработка котельной) в самом холодном месяце (январе), Гкал/сутки;

$H_{\text{ср.т}}$ - расчетный норматив удельного расхода топлива на отпущенную тепловую энергию для самого холодного месяца (января), т у.т./Гкал; принимается в объеме утвержденного норматива;

K - коэффициент перевода натурального топлива в условное;

T - длительность периода формирования объема ННЗТ, сут.

Количество суток, на которые рассчитывается ННЗТ, определяется фактическим временем, необходимым для доставки топлива от поставщика или базовых складов, и временем, необходимым на погрузоразгрузочные работы. Принимается в соответствии с Порядком.

$$Q_{\max} = Q_{\text{оот.}} * 24 * (t_{\text{вн.}} - t_{\text{ср.январ.}}) / (t_{\text{вн.}} - t_0) + Q_{\text{огвс}} * 24 / K_{\text{нер.}} \quad (19)$$

где $Q_{\text{оот.}}$ - суммарная расчетная тепловая нагрузка на отопление, Гкал/ч;

$Q_{\text{огвс}}$ - суммарная расчетная тепловая нагрузка на ГВС, Гкал/ч;

$K_{\text{нер.}}$ - коэффициент неравномерности водопотребления, принимается 2,3

$t_{\text{вн.}}$ - средняя температура воздуха в отапливаемых помещениях, принимается +20°C;

$t_{\text{ср.январ.}}$ - средняя температура января, для п. Чухлома $t_{\text{ср.январ.}} = -14,0^\circ\text{C}$;

t_0 - расчетная температура отопительного периода, для г. Неит $t_0 = -31^\circ\text{C}$.

Таблица 5.2.1

Основные исходные данные и результаты расчета создания нормативного неснижаемого запаса топлива (ННЗТ)

| Наименование теплоснабжающей организации | Вид топлива | Среднесуточный отпуск тепловой энергии, Гкал/сут. | Норматив удельного расхода топлива, т у.т./Гкал | Среднесуточный расход топлива, т у.т. | Коэффициент перевода натурального топлива в условное | Количество суток для расчета запаса | ННЗТ, пл.м ³ |
|--|-------------|---|---|---------------------------------------|--|-------------------------------------|-------------------------|
| МКУ «Служба муниципального заказа» | Дрова | 2,23 | 0,24162 | 290,3 | 0,266 | 7 | 14,2 |
| | | | 0,24162 | | | | 0,266 |
| Итого | | 2,23 | | | 0,266 | | 14,2 |

Для расчета размера НЭЗТ принимаются плановый среднесуточный расход топлива трех наиболее холодных месяцев отопительного периода и количество суток:

по твердому топливу — 45 суток, по жидкому топливу - 30 суток.

Расчет производится по формуле:

$$НЭЗТ = Q_{\max}^3 \times H_{\text{ср.т}} \times \frac{1}{K} \times T \times 10^{-3} \quad \text{тыс. т,} \quad (20)$$

где Q_{\max}^3 - среднее значение отпуска тепловой энергии в тепловую сеть в течение трех наиболее холодных месяцев, Гкал/сутки;

$H_{\text{ср.т}}$ - расчетный норматив средневзвешенного удельного расхода топлива на отпущенную тепловую энергию по трем наиболее холодным месяцам, кг.т./Гкал;

K - коэффициент перевода натурального топлива в условное;

T - количество суток, на которое рассчитывается запас.

Таблица 5.2.2

Основные исходные данные и результаты расчета создания нормативного эксплуатационного запаса топлива (НЭЗТ)

| Наименование теплоснабжающей организации | Вид топлива | Среднесут. отпуск теплоэнергии, Гкал/сут. | Норматив удельного расхода топлива, т у.т./Гкал | Средне-суточный расход топлива, т у.т. | Коэффициент перевода натурального топлива в условное | Количество суток для расчета запаса | НЭЗТ, пл.м ³ |
|--|-------------|---|---|--|--|-------------------------------------|-------------------------|
| МКУ «Служба муниципального заказа» | Дрова | 2,23 | 0,24162 | 290,3 | 0,266 | 45 | 91,2 |
| Итого | | 55,3 | | 290,3 | | | 91,2 |

Результаты расчета норматива запаса топлива для теплоснабжающих организаций п. Чухлома приведены в таблице 5.2.3

Таблица 5.2.3

Общий нормативный запас топлива (ОНЗТ) по теплоснабжающим организациям п. Чухлома, пл.м³

| Наименование теплоснабжающей организации | Вид топлива | Норматив общего запаса топлива (ОНЗТ) | В том числе | |
|--|-------------|---------------------------------------|--------------------------|-------------------------------|
| | | | неснижаемый запас (ННЗТ) | эксплуатационный запас (НЭЗТ) |
| МКУ «Служба муниципального заказа» | Дрова | 105,4 | 14,2 | 91,2 |
| Итого | | 105,4 | 14,2 | 91,2 |

6 Оценка надежности и безопасности теплоснабжения

6.1 Сведения об отказах в системах теплоснабжения

В базовом 2012 году отключений участков тепловых сетей и потребителей не было.

6.2 Расчет показателей надежности систем теплоснабжения

В соответствии с МДС 41-6.2000 «Организационно-методические рекомендации по подготовке к проведению отопительного периода и повышению надежности систем коммунального теплоснабжения в городах и населенных пунктах Российской Федерации» интенсивность отказов (p) определяется за год по следующей зависимости:

$$p = \sum M_{от} * \frac{n_{от}}{t_{п} * M_{п}} \quad (21)$$

где $M_{от}$ - материальная характеристика участков тепловой сети, выключенных из работы при отказе (кв. м);

$n_{от}$ - время вынужденного выключения участков сети, вызванное отказом и его устранением (ч);

$t_{п} * M_{п}$ - произведение материальной характеристики тепловой сети данной системы теплоснабжения на плановую длительность ее работы за заданный период времени (обычно за год).

Величина материальной характеристики тепловой сети, состоящей из n участков, представляет собой сумму произведений диаметров подводящих и отводящих трубопроводов на их длину.

Для МКУ «Служба муниципального заказа» материальная характеристика всех участков тепловой сети составляет $1,5 \text{ м}^2$.

$$p = 0 / (1,5 * 5448) = 0.$$

Для ОГБУЗ Чухломской ЦРБ материальная характеристика всех участков тепловой сети составляет $165,82 \text{ м}^2$.

$$p = 0 / (165,82 * 5448) = 0.$$

Относительный аварийный недоотпуск тепла (q) определяется по формуле:

$$q = \frac{Q_{ав}}{\Delta Q} \quad (15)$$

где $\Delta Q_{ав}$ - аварийный недоотпуск тепла за год, Гкал;

ΔQ - расчетный отпуск тепла системой теплоснабжения за год, Гкал.

$$q = 0$$

Для оценки надежности систем коммунального теплоснабжения могут использоваться частные и общие критерии, характеризующие состояние электро-, водо-, топливоснабжения источников тепла, соответствие мощности теплоисточников и пропускной способности тепловых сетей расчетным тепловым нагрузкам, техническое состояние и резервирование тепловых сетей.

Надежность электроснабжения источников тепла (K_3) характеризуется наличием или отсутствием резервного электропитания:

- при наличии второго ввода или автономного источника электроснабжения $K_3 = 1,0$;
- при отсутствии резервного электропитания при мощности отопительной котельной (Гкал/ч):

| | |
|-----------------|-----------------|
| до 5,0 | - $K_3 = 0,8$; |
| 5,0 - 20 | - $K_3 = 0,7$; |
| свыше 20 Гкал/ч | - $K_3 = 0,6$. |

Надежность водоснабжения источников тепла (K_B) характеризуется наличием или отсутствием резервного водоснабжения:

- при наличии второго независимого водовода, артезианской скважины или емкости с запасом воды на 12 часов работы отопительной котельной при расчетной нагрузке $K_B = 1,0$;
- при отсутствии резервного водоснабжения при мощности отопительной котельной (Гкал/ч):

| | |
|----------|-----------------|
| до 5,0 | - $K_B = 0,8$; |
| 5,0 - 20 | - $K_B = 0,7$; |
| свыше 20 | - $K_B = 0,6$. |

Надежность топливоснабжения источников тепла (K_T) характеризуется наличием или отсутствием резервного топливоснабжения:

- при наличии резервного топлива $K_T = 1,0$;
- при отсутствии резервного топлива;
- при мощности отопительной котельной (Гкал/ч):

| | |
|----------|-----------------|
| до 5,0 | - $K_T = 1,0$; |
| 5,0 - 20 | - $K_T = 0,7$; |
| свыше 20 | - $K_T = 0,5$. |

Одним из показателей, характеризующих надежность системы коммунального теплоснабжения, является соответствие тепловой мощности источников тепла и пропускной способности тепловых сетей расчетным 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 | - $K_6 = 0,3$. |

Одно из важнейших направлений повышения надежности систем коммунального теплоснабжения - резервирование источников тепла и элементов тепловой сети путем их кольцевания или устройства перемычек.

Уровень резервирования (K_p) вычисляется как отношение резервируемой на уровне центрального теплового пункта (квартала; микрорайона) расчетной тепловой нагрузки к сумме расчетных тепловых нагрузок (%) подлежащих резервированию потребителей, подключенных к данному тепловому пункту:

- | | |
|----------|-----------------|
| 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 | - $K_p = 0,2$. |

$$K_{\text{общ}} = \frac{K_B + K_T + K_6 + K_p}{4}$$

где n - число показателей, входящих в числитель.

Общая надежность надежности системы коммунального теплоснабжения определяется по формуле (10) и выражается в %.

Согласно СНиП 2.04.07-86 "Тепловые сети" при проектировании тепловых сетей подземной прокладки в непроходных каналах и при бесканальной прокладке должно предусматриваться резервирование подачи тепла в зависимости от климатических условий и диаметров трубопроводов (табл. 6.2.1).

Таблица 6.2.1

| Минимальный диаметр трубопровода, мм | Расчетная температура наружного воздуха для проектирования отопления | | | | |
|--------------------------------------|--|-------|-------|-------|-------|
| | -10°C | -20°C | -30°C | -40°C | -50°C |
| | Допускаемое снижение подачи тепла, % | | | | |
| 300 | x* | x | x | x | 50 |
| 400 | x | x | x | 50 | 60 |
| 500 | x | x | 50 | 60 | 70 |
| 600 | x | 50 | 60 | 70 | 80 |
| 700 и более | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 |

*резервирование не требуется

Рекомендуется предусматривать 100%-ное резервирование (с отнесением к потребителям тепла первой категории) жилых микрорайонов в городах (населенных пунктах) при расчетных температурах наружного воздуха для проектирования отопления:

| Температура наружного воздуха, °С | Численность населения, тыс. чел. |
|-----------------------------------|----------------------------------|
| Ниже -40 | До 2,0 |
| -40 - -31 | 2,0 - 5,0 |
| -30 - -21 | 5,0 - 10,0 |
| -20 - -11 | 10,0 - 20,0 |
| Выше -10 | 20,0 - 50,0 |

При нескольких источниках тепла должна быть проанализирована возможность работы их на единую тепловую сеть. В случае аварии на одном из источников тепла имеется возможность частичного обеспечения потребителей тепловой энергией из единой тепловой сети за счет других источников тепла.

Надежность системы теплоснабжения может быть повышена устройством перемычек между магистральными сетями, проложенными радиально от одного или разных источников теплоты.

Перемычки используются как в нормальном, так и в аварийном режимах работы. Они позволяют обеспечить беспереывное теплоснабжение и значительно снизить недоотпуск тепла при аварии. Количество и диаметры перемычек определяются исходя из режима резервирования при сниженном расходе теплоносителя в соответствии с данными табл. 1.7.1.

При переходе на крупные источники тепла мелкие котельные, находящиеся в технически исправном состоянии, целесообразно оставлять в резерве.

Существенное влияние на надежность системы теплоснабжения имеет техническое состояние тепловых сетей, характеризующее наличием ветхих, подлежащих замене трубопроводов (K_c):

| Доля ветхих сетей, % | Коэффициент K_c |
|----------------------|-------------------|
| До 10 | 1,0 |
| 10 - 20 | 0,8 |
| 20 - 30 | 0,6 |
| Свыше 30 | 0,5 |

Показатель надежности конкретной системы теплоснабжения ($K_{над}$) определяется как средний по частным показателям $K_э$, $K_в$, $K_т$, $K_б$, $K_р$ и K_c :

$$K_{над} = \frac{K_э + K_в + K_т + K_б + K_р + K_c}{n} \quad (16)$$

Где n - число показателей, учтенных в числителе.

Общий показатель надежности системы коммунального теплоснабжения города (населенного пункта) определяется:

$$K_{\text{над}}^{\text{сист}} = \frac{Q_1 * K_{\text{над}}^{\text{сист } 1} + \dots + Q_n * K_{\text{над}}^{\text{сист } n}}{Q_1 + Q_n} \quad (17)$$

где $K_{\text{над}}^{\text{сист } 1}$, $K_{\text{над}}^{\text{сист } n}$ - значения показателей надежности систем теплоснабжения кварталов, микрорайонов города;

Q_1 , Q_n - расчетные тепловые нагрузки потребителей кварталов, микрорайонов города.

В зависимости от полученных показателей надежности отдельные системы и системы коммунального теплоснабжения города (населенного пункта) с точки зрения надежности могут быть оценены как:

- высоконадежные - более 0,9;
- надежные - 0,75 - 0,89;
- малонадежные - 0,5 - 0,74;
- ненадежные - менее 0,5.

Таблица 6.2.2

Расчет показателей надежности систем теплоснабжения

| Наименование теплоснабжающей организации, теплоисточников | Расчетная тепловая нагрузка, Гкал/ч | K_3 | K_B | K_T | K_6 | K_p | K_c | $K_{\text{над}}$ |
|---|-------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------------------|
| МКУ «Служба муниципального заказа» | 0,2079 | 0,8 | 0,8 | 1 | 1 | 0,2 | 0,8 | 0,77 |
| ОГБУЗ Чухломской ЦРБ | 0,4 | 0,8 | 0,8 | 1 | 0,8 | 0,2 | 0,8 | 0,73 |
| Итого | 0,6079 | | | | | | | 0,74 |

Вывод: система теплоснабжения города Чухломы оценивается как малонадежная.

7 Обоснование инвестиций в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение

7.1 Оценка финансовых потребностей для осуществления строительства, реконструкции и технического перевооружения источников тепловой энергии и тепловых сетей

Расчеты объемов необходимого финансирования мероприятий по повышению эффективности и надежности системы теплоснабжения городского поселения Чухломы приведены в разделе 4 и 5. Сводные результаты расчетов приведены в таблице 7.1.1.

Таблица 7.1.1

Сводные результаты расчетов необходимого объема финансирования строительства, реконструкции и технического перевооружения источников тепловой энергии и тепловых сетей

| Наименование теплоснабжающей организации, виды работ | Необходимый объем финансирования, тыс. руб. | Период внедрения, годы | Примечание |
|--|---|------------------------|------------------------------|
| МКУ «Служба муниципального заказа» | | | |
| Замена котлов | 310 | 2013-2015 | Снижение потребления топлива |
| Наладка тепловых сетей | 68,5 | 2013-2014 | |
| Замена тепловой изоляции теплосетей | 8,9 | 2013-2015 | Снижение тепловых потерь |
| Замена сетевых насосов | 50 | 2013-2014 | Снижение потребления топлива |
| Установка приборов учета | 160 | 2013 | Снижение потребления топлива |
| Установка системы водоподготовки | 160 | 2013-2015 | Улучшение качества воды |
| Установка грязевика | 80 | 2013-2015 | Улучшение качества воды |
| Итого | 837,4 | | |

Как следует из таблицы 7.1.1 общий объем финансирования в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение источников тепловой энергии и тепловых сетей оценивается в **837,4** тыс. руб.

7.2 Предложения по источникам и условиям инвестиций, обеспечивающих финансовые потребности

При существующем техническом и технологическом уровне основные теплоснабжающие организации муниципального района - МКУ «Служба муниципального заказа» и другие являются убыточными, несмотря на довольно высокие утвержденные тарифы на тепловую энергию. По этой причине собственных средств для проведения модернизации и реконструкции они не имеют.

Не располагают средствами также и арендодатели теплоснабжающих организаций: администрации городского поселения и администрация муниципального района.

Небольшие по объемам работы по замене котлов или отдельных участков тепловых сетей эксплуатирующие организации могут выполнить в счет арендной платы.

Проведения всех мероприятий по развитию системы теплоснабжения городского поселения Чухлома реально возможно только с привлечением средств частных инвесторов в рамках формы возврата вложенных средств через механизм инвестиционного проекта. Такой механизм в Костромской области достаточно отработан при строительстве блочно-модульных котельных «Заказчиком» - ЗАО «Межрегионэнергогаз» за счет средств инвестора - ОАО «Межрегионтеплоэнерго».

Другим обязательным условием инвесторов является закрепление в собственность построенных или реконструированных объектов.

В отношении муниципальных объектов коммунальной теплоэнергетики федеральным законодательством наложен запрет на их приватизацию. Однако, администрации муниципального района и городского поселения может решить вопрос о закреплении реконструированных объектов в собственность инвестора путем списания отработавшего свой ресурс оборудования котельных, перевода здания котельной в разряд непроизводственных объектов и продаже его инвестору по договору инвестирования. При этом тепловые сети от котельных остаются в собственности муниципалитета, передаются эксплуатирующей организации инвестора в долгосрочную аренду и являются одним из гарантов исполнения инвестором своих обязательств. В дальнейшем по мере реконструкции тепловых сетей они по участкам будут списываться, как отработавшие свой ресурс, а инвестор на их место будет прокладывать новые участки с использованием современных энергоэффективных технологий. Муниципалитет, как собственник тепловых сетей, обязан софинансировать работы по их реконструкции и замене отдельных участков, или компенсировать эксплуатирующей организации затраты по проведению этих работ за счет части арендной платы.

Перечень потенциальных инвесторов:

- ООО «ЭлитСтрой», г. Москва;
- компания «Энергопрофит», г. Новосибирск;
- ООО «ИНВЕКС», г. Москва;
- ОГУП «Ивановский центр энергосбережения».

Одним из главных элементов в привлечении инвесторов и разработке инвестиционных проектов является определение тем и объектов инвестирования на основе тщательного анализа состояния систем теплоснабжения, принятие оптимальных технических решений, подготовка технико-экономических обоснований и технических заданий на проектирование. Все эти работы должны проводиться в короткие сроки и на высоком профессиональном уровне. Для проведения работ по подготовке инвестпроектов в регионе должна быть энерго-инженеринговая компания – оператор проекта. Такой компанией может быть некоммерческое партнерство «ЭнергЭксперт», специалисты которой имеют необходимые знания и опыт проведения подобной работы.

7.3 Расчет эффективности инвестиций

Эффективность инвестиций на стадии разработки схемы теплоснабжения с достаточной точностью может быть определена по простому сроку окупаемости:

$$T_{\text{ок}} = \frac{Z_{\text{сумм}}}{\mathcal{E}_{\text{сумм}}}, \text{ лет} \quad (18)$$

где $Z_{\text{сумм}}$ - суммарные затраты на внедрение инвестиционного проекта и последующие эксплуатационные затраты на содержание установленного оборудования и систем автоматизации;

$\mathcal{E}_{\text{сумм}}$ - суммарный годовой экономический эффект от внедрения инвестпроекта.

Более точно эффективность инвестиций будет рассчитана на стадии подготовки технико-экономического обоснования и проектирования, где будут учтены динамика изменения цен и тарифов на энергоносители, проценты за пользование кредитом и другие факторы.

Таблица 7.3.1

Расчет эффективности инвестиций

| Наименование теплоснабжающей организации, виды работ | Объем финансирования, тыс. руб. | Эффект от внедрения мероприятий, тыс. руб./год | Простой срок окупаемости, лет |
|--|---------------------------------|--|-------------------------------|
| МКУ «Служба муниципального заказа» | | | |
| Замена котлов | 310 | 74,35 | 4,2 |
| Наладка тепловых сетей | 68,5 | - | |
| Замена тепловой изоляции теплосетей | 8,9 | 2,1 | 4,2 |
| Замена сетевых насосов | 50 | 11,647 | 4,3 |
| Установка приборов учета | 160 | 303,378 | 0,5 |
| Установка системы водоподготовки | 160 | | |
| Установка грязевика | 80 | | |
| Итого | 837,4 | 400,638 | 2,1 |

Как следует из приведенных в таблице 7.3.1 расчетов, средний срок окупаемости инвестиций по объектам теплоснабжения Чухломы муниципального района составляет 2,1 года, что является достаточно привлекательным для инвесторов. Часть расходов по модернизации и реконструкции систем теплоснабжения должны взять на себя областной и районный бюджеты.

8 Предложение по определению единой теплоснабжающей организации

В Чухломском муниципальном районе кандидатом на роль единой теплоснабжающей организации является МКУ «Служба муниципального заказа».

МКУ «Служба муниципального заказа» имеет определенную ремонтную базу и подразделение по заготовке и распределению топлива, но не имеет достаточного штата специалистов-теплотехников.

По завершении реконструкции котельных и тепловых сетей себестоимость и тариф на тепловую энергию от муниципальных котельных городского поселения будет значительно ниже, чем от котельных сельских поселений.

В качестве единой теплоснабжающей организации городского поселения Чухлома следует определить МКУ «Служба муниципального заказа».

Создание единой теплоснабжающей организации позволит:

- повысить уровень управления системой теплоснабжения муниципального района;
- повысить уровень технической эксплуатации котельных и тепловых сетей поселения;
- создать единую аварийно-диспетчерскую службу;
- закрыть ряд нерентабельных мелких котельных и тем самым оптимизировать затраты на производство и передачу тепловой энергии;
- замедлить рост тарифов на тепловую энергию и снизить затраты бюджета на дотации и меры социальной поддержки населения;
- повысить надежность и качество услуг по теплоснабжению потребителей;
- подготовить реальные инвестиционные проекты и привлечь средства инвесторов в реконструкцию теплоисточников и тепловых сетей.

Решение об определении единой теплоснабжающей организации может быть принято в процессе рассмотрения настоящего документа руководством городского поселения и муниципального района.

9 Сведения о бесхозяйных тепловых сетях

Все тепловые сети и их котельные, находящиеся на территории муниципального района, были переданы в аренду и в эксплуатационную ответственность теплоснабжающим организациям.

В процессе эксплуатации теплосетевого хозяйства бесхозяйных тепловых сетей не установлено. Если в процессе эксплуатации тепловых сетей будут выявлены их бесхозяйные участки, то они должны быть инвентаризированы, приняты на баланс и переданы в аренду эксплуатирующим теплоснабжающим организациям.

1. СНиП 41-01-2003 «Тепловые сети».
2. СНиП 41-01-2003 «Тепловые сети».
3. СНиП 41-01-2003 «Тепловые сети».
4. СНиП 41-01-2003 «Тепловые сети».
5. СНиП 41-01-2003 «Тепловые сети».
6. СНиП 41-01-2003 «Тепловые сети».
7. СНиП 41-01-2003 «Тепловые сети».
8. СНиП 41-01-2003 «Тепловые сети».
9. СНиП 41-01-2003 «Тепловые сети».
10. СНиП 41-01-2003 «Тепловые сети».
11. СНиП 41-01-2003 «Тепловые сети».
12. СНиП 41-01-2003 «Тепловые сети».
13. СНиП 41-01-2003 «Тепловые сети».
14. СНиП 41-01-2003 «Тепловые сети».
15. СНиП 41-01-2003 «Тепловые сети».
16. СНиП 41-01-2003 «Тепловые сети».
17. СНиП 41-01-2003 «Тепловые сети».
18. СНиП 41-01-2003 «Тепловые сети».
19. СНиП 41-01-2003 «Тепловые сети».
20. СНиП 41-01-2003 «Тепловые сети».
21. СНиП 41-01-2003 «Тепловые сети».
22. СНиП 41-01-2003 «Тепловые сети».
23. СНиП 41-01-2003 «Тепловые сети».
24. СНиП 41-01-2003 «Тепловые сети».
25. СНиП 41-01-2003 «Тепловые сети».

Список использованной литературы

1. Федеральный закон от 23.11.2009г. N 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации».
 2. Федеральный закон от 27 июля 2010 года № 190-ФЗ «О теплоснабжении».
 3. Постановление Правительства Российской Федерации от 22 февраля 2012 г. № 154 «О требованиях к схемам теплоснабжения, порядку разработки и утверждения».
 4. СНИП 2.04.05-91 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха».
 5. СНИП 23.01.99 «Строительная климатология».
 6. СНИП II-3-79* «Строительная теплотехника».
 7. СНИП 41-02-2003 «Тепловые сети».
 8. СНИП 41-03-2003 «Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов».
 9. СНИП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий».
 10. СНИП 23-05-95* «Естественное и искусственное освещение».
 11. Нормы проектирования тепловой изоляции для трубопроводов и оборудования электростанций и тепловых сетей, 1959 г. М.: Гостройиздат.
 12. Правила установления и определения нормативов потребления коммунальных услуг. Утверждены Постановлением Правительства РФ №306 от 23.05.2006г.
 13. Правила технической эксплуатации тепловых энергоустановок. Утверждены Приказом Министерства энергетики РФ от 24 марта 2003 г. № 115.
 14. Правила учета тепловой энергии и теплоносителя. Утверждены Минтопэнерго РФ 12.09.95г.
 15. Инструкция об организации в Минэнерго России работы по расчету и обоснованию нормативов создания запасов топлива на тепловых электростанциях и котельных». Утверждена Приказом Минэнерго России от 4 сентября 2008 г. № 66.
 16. Инструкция об организации в Минэнерго России работы по расчету и обоснованию нормативов технологических потерь при передаче тепловой энергии. Утверждены Приказом Минэнерго РФ №325 от 30.12.2008 г.
 17. Инструкция об организации в Минэнерго России работы по расчету и обоснованию нормативов удельных расходов топлива на отпущенную электрическую и тепловую энергию от тепловых электростанций и котельных. Утверждены Приказом Минэнерго РФ №323 от 30.12.2008 г.
 18. МДК 4-05.2004. Методика определения потребности в топливе, электрической энергии и воде при производстве и передаче тепловой энергии и теплоносителей в системах коммунального теплоснабжения.
 19. МДК 1-01.2002 Методические указания по проведению энергоресурсаудита в жилищно-коммунальном хозяйстве.
 20. Методические рекомендации и типовые программы энергетических обследований систем коммунального энергоснабжения. Утверждены Госстроем России (приказ № 202 от 10.06.2003).
 21. МДК 4-03.2001. Методика определения нормативных значений показателей функционирования водяных тепловых сетей систем коммунального теплоснабжения.
 22. МДС 41-3.2000. Организационно-методические рекомендации по пользованию системами коммунального теплоснабжения в городах и других населенных пунктах Российской Федерации.
 23. МДС 41-4.2000. Методика определения количеств тепловой энергии и теплоносителей в водяных системах коммунального теплоснабжения.
 24. МДС 41-6.2000. Организационно-методические рекомендации по подготовке к проведению отопительного периода и повышению надежности систем коммунального теплоснабжения в городах и населенных пунктах Российской Федерации.
 25. МДС 13-12.2000. Методические рекомендации по формированию нормативов потребления услуг жилищно-коммунального хозяйства.
- Наладка и эксплуатация водяных тепловых сетей: Справочник. В.И. Манюк, Я.И. Каплинский, Э.Б. Хиж и др. -3-е изд., М.: Стройиздат, 1988.