

СХЕМА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ  
Города Кодинск  
Кежемского муниципального района Красноярского края  
по состоянию на 2025 г. и на период до 2030 года

Обосновывающие материалы

**Разработчик:**

Индивидуальный предприниматель



М.А. Жеребцова

## ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ.....</b>	<b>12</b>
<b>ГЛАВА 1. Существующее положение в сфере производства, передачи и потребления тепловой энергии для целей теплоснабжения.....</b>	<b>12</b>
<b>Часть 1. Функциональная структура теплоснабжения.....</b>	<b>12</b>
1.1.1 Зоны действия производственных котельных.....	12
1.1.2 Зоны действия индивидуального теплоснабжения.....	12
1.1.3 Зоны действия отопительных котельных.....	12
<b>Часть 2. Источники тепловой энергии.....</b>	<b>12</b>
1.2.1 Структура основного оборудования.....	22
1.2.2 Параметры установленной тепловой мощности теплофикационного оборудования и теплофикационной установки.....	22
1.2.3 Ограничения тепловой мощности и параметры располагаемой тепловой мощности.....	22
1.2.4 Объем потребления тепловой энергии (мощности) и теплоносителя на собственные и хозяйственные нужды теплоснабжающей организации в отношении источников тепловой энергии и параметры тепловой мощности нетто.....	22
1.2.5 Срок ввода в эксплуатацию теплофикационного оборудования, год последнего освидетельствования при допуске к эксплуатации после ремонтов, год продления ресурса и мероприятия по продлению ресурса.....	23
1.2.6 Схемы выдачи тепловой мощности, структура теплофикационных установок.....	24
1.2.7 Способ регулирования отпуска тепловой энергии от источников тепловой энергии с обоснованием выбора графика изменения температур теплоносителя в зависимости от температуры наружного воздуха.....	26
1.2.8 Среднегодовая загрузка оборудования.....	27
1.2.9 Способы учета тепла, отпущенного в тепловые сети.....	27
1.2.10 Статистика отказов и восстановлений оборудования источников тепловой энергии.....	28
1.2.11 Предписания надзорных органов по запрещению дальнейшей эксплуатации источника тепловой энергии.....	28
1.2.12 Перечень источников тепловой энергии и (или) оборудования (турбоагрегатов), входящего в их состав (для источников тепловой энергии, функционирующих в режиме комбинированной выработки электрической и тепловой энергии), которые отнесены к объектам, электрическая мощность которых поставляется в вынужденном режиме в целях обеспечения надежного теплоснабжения потребителей.....	28
<b>Часть 3. Тепловые сети, сооружения на них и тепловые пункты.....</b>	<b>29</b>
1.3.1 Описание структуры тепловых сетей от каждого источника тепловой энергии, от магистральных выводов до центральных тепловых пунктов (если таковые имеются) или до ввода в жилой квартал или промышленный объект с выделением сетей горячего водоснабжения.....	29
1.3.2 Электронные и (или) бумажные карты (схемы) тепловых сетей в зонах действия источников тепловой энергии.....	29
1.3.3 Параметры тепловых сетей, включая год начала эксплуатации, тип изоляции, тип компенсирующих устройств, тип прокладки, краткую характеристику грунтов в местах прокладки с выделением наименее надежных участков, определением их материальной характеристики и подключенной тепловой нагрузки.....	29
1.3.4 Описание типов и количества секционирующей и регулирующей арматуры на тепловых сетях.....	53

1.3.5 Описание типов и строительных особенностей тепловых камер и павильонов.....	53
1.3.6 Описание графиков регулирования отпуска тепла в тепловые сети с анализом их обоснованности .....	54
1.3.7 Фактические температурные режимы отпуска тепла в тепловые сети и их соответствие утвержденным графикам регулирования отпуска тепла в тепловые сети .....	55
1.3.8 Гидравлические режимы тепловых сетей и пьезометрические графики.....	55
1.3.9 Статистика отказов тепловых сетей (аварий, инцидентов) за последние 5 лет .....	56
1.3.10 Статистика восстановлений (аварийно-восстановительных ремонтов) тепловых сетей и среднее время, затраченное на восстановление работоспособности тепловых сетей, за последние 5 лет.....	56
1.3.11 Описание процедур диагностики состояния тепловых сетей и планирования капитальных (текущих) ремонтов.....	56
1.3.12 Описание периодичности и соответствия техническим регламентам и иным обязательным требованиям процедур летних ремонтов с параметрами и методами испытаний (гидравлических, температурных, на тепловые потери) тепловых сетей .....	60
1.3.13 Описание нормативов технологических потерь при передаче тепловой энергии (мощности), теплоносителя, включаемых в расчет отпущенной тепловой энергии (мощности) и теплоносителя .....	60
1.3.14 Оценка тепловых потерь в тепловых сетях за последние 3 года при отсутствии приборов учета тепловой энергии .....	62
1.3.15 Предписания надзорных органов по запрещению дальнейшей эксплуатации участков тепловой сети и результаты их исполнения .....	62
1.3.16 Описание типов присоединений теплопотребляющих установок потребителей к тепловым сетям с выделением наиболее распространенных, определяющих выбор и обоснование графика регулирования отпуска тепловой энергии потребителям .....	62
1.3.17 Сведения о наличии коммерческого приборного учета тепловой энергии, отпущенной из тепловых сетей потребителям, и анализ планов по установке приборов учета тепловой энергии и теплоносителя .....	63
1.3.18 Анализ работы диспетчерских служб теплоснабжающих (теплосетевых) организаций и используемых средств автоматизации, телемеханизации и связи .....	63
1.3.19 Уровень автоматизации и обслуживания центральных тепловых пунктов, насосных станций.....	63
1.3.20 Сведения о наличии защиты тепловых сетей от превышения давления.....	64
1.3.21 Перечень выявленных бесхозных тепловых сетей и обоснование выбора организации, уполномоченной на их эксплуатацию.....	64
<b>Часть 4. Зоны действия источников тепловой энергии .....</b>	<b>65</b>
<b>Часть 5. Тепловые нагрузки потребителей тепловой энергии, групп потребителей тепловой энергии .....</b>	<b>66</b>
1.5.1. Значение спроса на тепловую мощность в расчетных элементах территориального деления, в том числе значений тепловых нагрузок потребителей тепловой энергии, групп потребителей тепловой энергии .....	66
1.5.2 Описание значений расчетных тепловых нагрузок на коллекторах источников тепловой энергии.....	75
1.5.3. Случаи (условия) применения отопления жилых помещений в многоквартирных домах с использованием индивидуальных квартирных источников тепловой энергии .....	75
1.5.4. Описание величины потребления тепловой энергии в расчетных элементах территориального деления за отопительный период и за год в целом.....	75

1.5.5 Описание существующих нормативов потребления тепловой энергии для населения на отопление и горячее водоснабжение.....	76
1.5.6 Описание сравнения величины договорной и расчетной тепловой нагрузки по зоне действия каждого источника тепловой энергии.....	77
<b>Часть 6. Балансы тепловой мощности и тепловой нагрузки.....</b>	<b>77</b>
1.6.1. Балансы установленной, располагаемой тепловой мощности и тепловой мощности нетто, потерь тепловой мощности в тепловых сетях и расчетной тепловой нагрузки по каждому источнику тепловой энергии, а в ценовых зонах теплоснабжения - по каждой системе теплоснабжения.....	77
1.6.2. Описание резервов и дефицитов тепловой мощности нетто по каждому источнику тепловой энергии, а в ценовых зонах теплоснабжения - по каждой системе теплоснабжения.....	77
1.6.3. Гидравлические режимы, обеспечивающие передачу тепловой энергии от источника тепловой энергии до самого удаленного потребителя и характеризующих существующие возможности (резервы и дефициты по пропускной способности) передачи тепловой энергии от источника к потребителю.....	77
1.6.4. Причины возникновения дефицитов тепловой мощности и последствий влияния дефицитов на качество теплоснабжения.....	77
1.6.5. Резервы тепловой мощности нетто источников тепловой энергии и возможностей расширения технологических зон действия источников с резервами тепловой мощности нетто в зоны действия с дефицитом тепловой мощности.....	78
<b>Часть 7. Балансы теплоносителя.....</b>	<b>79</b>
1.7.1 Утвержденные балансы производительности водоподготовительных установок теплоносителя для тепловых сетей и максимальное потребление теплоносителя в теплоиспользующих установках потребителей в перспективных зонах действия систем теплоснабжения и источников тепловой энергии, в том числе работающих на единую тепловую сеть.....	79
1.7.2 Утвержденные балансы производительности водоподготовительных установок теплоносителя для тепловых сетей и максимальное потребление теплоносителя в аварийных режимах систем теплоснабжения.....	79
<b>Часть 8. Топливные балансы источников тепловой энергии и система обеспечения топливом.....</b>	<b>80</b>
1.8.1 Описание видов и количества используемого основного топлива для каждого источника тепловой энергии.....	80
1.8.2. Описание видов резервного и аварийного топлива и возможности их обеспечения в соответствии с нормативными требованиями.....	80
1.8.3. Описание особенностей характеристики топлив в зависимости от мест поставки.....	81
1.8.4 Описание использования местных видов топлива.....	81
1.8.5 Виды топлива (в случае, если топливом является уголь, - вид ископаемого угля в соответствии с Межгосударственным стандартом ГОСТ 25543-2013 "Угли бурые, каменные и антрациты. Классификация по генетическим и технологическим параметрам"), их долю и значение низшей теплоты сгорания топлива, используемые для производства тепловой энергии по каждой системе теплоснабжения.....	82
1.8.6 Преобладающий в поселении вид топлива, определяемый по совокупности всех систем теплоснабжения, находящихся в соответствующем поселении.....	82
1.8.7 Приоритетное направление развития топливного баланса поселения.....	82
<b>Часть 9. Надежность теплоснабжения.....</b>	<b>83</b>

1.9.1 Поток отказов (частота отказов) участков тепловых .....	83
1.9.2 Частота отключений потребителей.....	84
1.9.3 Поток (частота) и время восстановления теплоснабжения потребителей после отключений .....	85
1.9.4 Графические материалы (карты-схемы тепловых сетей и зон ненормативной надежности и безопасности теплоснабжения) .....	85
1.9.5 Результаты анализа аварийных ситуаций при теплоснабжении, расследование причин которых осуществляется федеральным органом исполнительной власти, уполномоченным на осуществление федерального государственного энергетического надзора, в соответствии с Правилами расследования причин аварийных ситуаций при теплоснабжении, утвержденными постановлением Правительства Российской Федерации от 17 октября 2015 г. №1114 "О расследовании причин аварийных ситуаций при теплоснабжении и о признании утратившими силу отдельных положений Правил расследования причин аварий в электроэнергетике".....	86
1.9.6 Результаты анализа времени восстановления теплоснабжения потребителей, отключенных в результате аварийных ситуаций при теплоснабжении.....	86
<b>Часть 10. Техничко-экономические показатели теплоснабжающих и теплосетевых организаций.....</b>	<b>87</b>
<b>Часть 11. Цены (тарифы) в сфере теплоснабжения.....</b>	<b>89</b>
1.11.1 Динамика утвержденных тарифов, устанавливаемых органами исполнительной власти субъекта Российской Федерации в области государственного регулирования цен (тарифов) по каждому из регулируемых видов деятельности и по каждой теплосетевой и теплоснабжающей организации с учетом последних 3 лет .....	89
1.11.2 Структура цен (тарифов), установленных на момент разработки схемы теплоснабжения .....	89
1.11.3 Плата за подключение к системе теплоснабжения и поступления денежных средств от осуществления указанной деятельности.....	89
1.11.4 Плата за услуги по поддержанию резервной тепловой мощности, в том числе для социально значимых категорий потребителей .....	89
1.11.5 Описание динамики предельных уровней цен на тепловую энергию (мощность), поставляемую потребителям, утверждаемых в ценовых зонах теплоснабжения с учетом последних 3 лет .....	90
1.11.6 Описание средневзвешенного уровня сложившихся за последние 3 года цен на тепловую энергию (мощность), поставляемую единой теплоснабжающей организацией потребителям в ценовых зонах теплоснабжения.....	90
<b>Часть 12. Описание существующих технических и технологических проблем в системах теплоснабжения поселения.....</b>	<b>91</b>
1.12.1 Описание существующих проблем организации качественного теплоснабжения (перечень причин, приводящих к снижению качества теплоснабжения, включая проблемы в работе теплопотребляющих установок потребителей) .....	91
1.12.2 Описание существующих проблем организации надежного и безопасного теплоснабжения поселения (перечень причин, приводящих к снижению надежного теплоснабжения, включая проблемы в работе теплопотребляющих установок потребителей) .....	91
1.12.3 Описание существующих проблем развития систем теплоснабжения.....	91
1.12.4 Описание существующих проблем надежного и эффективного снабжения топливом действующих систем теплоснабжения.....	91

1.12.5 Анализ предписаний надзорных органов об устранении нарушений, влияющих на безопасность и надежность системы теплоснабжения .....	91
<b>ГЛАВА 2. Существующее и перспективное потребление тепловой энергии на цели теплоснабжения.....</b>	<b>92</b>
2.1 Данные базового уровня потребления тепла на цели теплоснабжения .....	92
2.2 Прогнозы приростов на каждом этапе площади строительных фондов, сгруппированные по расчетным элементам территориального деления и по зонам действия источников тепловой энергии с разделением объектов строительства на многоквартирные дома, жилые дома, общественные здания и производственные здания промышленных предприятий.....	92
2.3 Прогнозы перспективных удельных расходов тепловой энергии на отопление, вентиляцию и горячее водоснабжение, согласованных с требованиями к энергетической эффективности объектов теплоснабжения, устанавливаемых в соответствии с законодательством Российской Федерации.....	92
2.4 Прогнозы приростов объемов потребления тепловой энергии (мощности) и теплоносителя с разделением по видам теплоснабжения в каждом расчетном элементе территориального деления и в зоне действия каждого из существующих или предлагаемых для строительства источников тепловой энергии на каждом этапе.....	92
2.5 Прогнозы приростов объемов потребления тепловой энергии (мощности) и теплоносителя с разделением по видам теплоснабжения в расчетных элементах территориального деления и в зонах действия индивидуального теплоснабжения на каждом этапе.....	93
2.6 Прогнозы приростов объемов потребления тепловой энергии (мощности) и теплоносителя объектами, расположенными в производственных зонах, с учетом возможных изменений производственных зон и их перепрофилирования и приростов объемов потребления тепловой энергии (мощности) производственными объектами с разделением по видам теплоснабжения и по видам теплоносителя (горячая вода и пар) в зоне действия каждого из существующих или предлагаемых для строительства источников тепловой энергии на каждом этапе .....	93
2.7 Прогноз перспективного потребления тепловой энергии отдельными категориями потребителей, в том числе социально значимых, для которых устанавливаются льготные тарифы на тепловую энергию (мощность), теплоноситель .....	94
2.8 Прогноз перспективного потребления тепловой энергии потребителями, с которыми заключены или могут быть заключены в перспективе свободные долгосрочные договоры теплоснабжения .....	94
2.9 Прогноз перспективного потребления тепловой энергии потребителями, с которыми заключены или могут быть заключены долгосрочные договоры теплоснабжения по регулируемой цене .....	94
<b>ГЛАВА 3. Электронная модель системы теплоснабжения поселения.....</b>	<b>95</b>
<b>ГЛАВА 4. Существующие и перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки потребителей .....</b>	<b>96</b>
4.1 Балансы существующей на базовый период схемы теплоснабжения (актуализации схемы теплоснабжения) тепловой мощности и перспективной тепловой нагрузки в каждой из зон действия источников тепловой энергии с определением резервов (дефицитов) существующей располагаемой тепловой мощности источников тепловой энергии, устанавливаемых на основании величины расчетной тепловой нагрузки, а в ценовых зонах теплоснабжения - балансы существующей на базовый период схемы теплоснабжения (актуализации схемы теплоснабжения) тепловой мощности и перспективной тепловой нагрузки в каждой системе теплоснабжения с указанием сведений о значениях существующей и перспективной тепловой мощности источников тепловой энергии, находящихся в государственной или муниципальной собственности и являющихся объектами концессионных соглашений или договоров аренды .....	96

4.2 Гидравлический расчет передачи теплоносителя для каждого магистрального вывода с целью определения возможности (невозможности) обеспечения тепловой энергией существующих и перспективных потребителей, присоединенных к тепловой сети от каждого магистрального вывода ..... 96

4.3 Выводы о резервах (дефицитах) существующей системы теплоснабжения при обеспечении перспективной тепловой нагрузки ..... 117

#### **ГЛАВА 5. Мастер-план развития систем теплоснабжения города Кординск..... 118**

5.1 Описание вариантов перспективного развития систем теплоснабжения поселения (в случае их изменения относительно ранее принятого варианта развития систем теплоснабжения в утвержденной в установленном порядке схеме теплоснабжения) ..... 118

5.2 Техничко-экономическое сравнение вариантов перспективного развития систем теплоснабжения поселения, городского округа, города федерального значения ..... 118

5.3 Обоснование выбора приоритетного варианта перспективного развития систем теплоснабжения поселения, городского округа, города федерального значения на основе анализа ценовых (тарифных) последствий для потребителей ..... 119

#### **ГЛАВА 6. Существующие и перспективные балансы производительности водоподготовительных установок и максимального потребления теплоносителя теплопотребляющими установками потребителей, в том числе в аварийных режимах. 120**

6.1. Расчетная величина нормативных потерь (в ценовых зонах теплоснабжения - расчетную величину плановых потерь, определяемых в соответствии с методическими указаниями по разработке схем теплоснабжения) теплоносителя в тепловых сетях в зонах действия источников тепловой энергии ..... 120

6.2 Максимальный и среднечасовой расход теплоносителя (расход сетевой воды) на горячее водоснабжение потребителей с использованием открытой системы теплоснабжения в зоне действия каждого источника тепловой энергии, рассчитываемый с учетом прогнозных сроков перевода потребителей, подключенных к открытой системе теплоснабжения (горячего водоснабжения), отдельным участкам такой системы, на закрытую систему горячего водоснабжения..... 121

6.3 Сведения о наличии баков-аккумуляторов ..... 121

6.4 Нормативный и фактический (для эксплуатационного и аварийного режимов) часовой расход подпиточной воды в зоне действия источников тепловой энергии ..... 121

6.5 Существующий и перспективный баланс производительности водоподготовительных установок и потерь теплоносителя с учетом развития системы теплоснабжения ..... 122

#### **ГЛАВА 7. Предложения по строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии..... 123**

7.1. Определение условий организации централизованного теплоснабжения, индивидуального теплоснабжения, а также поквартирного отопления, которое должно содержать в том числе определение целесообразности или нецелесообразности подключения (технологического присоединения) теплопотребляющей установки к существующей системе централизованного теплоснабжения исходя из недопущения увеличения совокупных расходов в такой системе централизованного теплоснабжения, расчет которых выполняется в порядке, установленном методическими указаниями по разработке схем теплоснабжения..... 123

7.2. Обоснование предлагаемых для строительства источников тепловой энергии с комбинированной выработкой тепловой и электрической энергии для обеспечения перспективных тепловых нагрузок ..... 123

7.3. Обоснование предлагаемых для реконструкции действующих источников тепловой энергии с комбинированной выработкой тепловой и электрической энергии для обеспечения перспективных

<i>приростов тепловых нагрузок.....</i>	<i>123</i>
<i>7.4. Обоснование предлагаемых для реконструкции котельной для выработки электроэнергии в комбинированном цикле на базе существующих и перспективных тепловых нагрузок.....</i>	<i>123</i>
<i>7.5. Обоснование предлагаемых для реконструкции котельной с увеличением зоны их действия путем включения в нее зон действия существующих источников тепловой энергии.....</i>	<i>123</i>
<i>7.6 Обоснование предлагаемых для перевода в пиковый режим работы котельной по отношению к источникам тепловой энергии с комбинированной выработкой тепловой и электрической энергии .....</i>	<i>124</i>
<i>7.7 Обоснование предложений по расширению зон действия действующих источников тепловой энергии с комбинированной выработкой тепловой и электрической энергии.....</i>	<i>124</i>
<i>7.8. Обоснование предлагаемых для вывода в резерв и (или) вывода из эксплуатации котельной при передаче тепловых нагрузок на другие источники тепловой энергии.....</i>	<i>124</i>
<i>7.9 Обоснование организации индивидуального теплоснабжения в зонах застройки поселения малоэтажными жилыми зданиями .....</i>	<i>124</i>
<i>7.10 Обоснование организации теплоснабжения в производственных зонах на территории поселения.....</i>	<i>124</i>
<i>7.11 Обоснование перспективных балансов тепловой мощности источников тепловой энергии и теплоносителя и присоединенной тепловой нагрузки в каждой из систем теплоснабжения поселения и ежегодное распределение объемов тепловой нагрузки между источниками тепловой энергии.....</i>	<i>124</i>
<i>7.12 Расчет радиусов эффективного теплоснабжения (зоны действия источников тепловой энергии) в каждой из систем теплоснабжения, позволяющий определить условия, при которых подключение теплопотребляющих установок к системе теплоснабжения нецелесообразно вследствие увеличения совокупных расходов в указанной системе.....</i>	<i>124</i>
<b><i>ГЛАВА 8. Предложения по строительству, реконструкции и (или) модернизации тепловых сетей и сооружений на них.....</i></b>	<b><i>126</i></b>
<i>8.1. Реконструкция и (или) модернизация, строительство тепловых сетей, обеспечивающих перераспределение тепловой нагрузки из зон с дефицитом тепловой мощности в зоны с избытком тепловой мощности (использование существующих резервов).....</i>	<i>126</i>
<i>8.2. Строительство тепловых сетей для обеспечения перспективных приростов тепловой нагрузки под жилищную, комплексную или производственную застройку во вновь осваиваемых районах поселения.....</i>	<i>126</i>
<i>8.3. Строительство тепловых сетей, обеспечивающих условия, при наличии которых существует возможность поставок тепловой энергии потребителям от различных источников тепловой энергии при сохранении надежности теплоснабжения.....</i>	<i>126</i>
<i>8.4. Строительство, реконструкция и (или) модернизация тепловых сетей для повышения эффективности функционирования системы теплоснабжения, в том числе за счет перевода котельной в пиковый режим работы или ликвидации котельной.....</i>	<i>126</i>
<i>8.5. Строительство тепловых сетей для обеспечения нормативной надежности теплоснабжения .....</i>	<i>126</i>
<i>8.6. Реконструкция и (или) модернизация тепловых сетей с увеличением диаметра трубопроводов для обеспечения перспективных приростов тепловой нагрузки.....</i>	<i>127</i>
<i>8.7. Реконструкция и (или) модернизация тепловых сетей, подлежащих замене в связи с исчерпанием эксплуатационного ресурса.....</i>	<i>127</i>
<i>8.8. Строительство и реконструкция и (или) модернизация насосных станций .....</i>	<i>127</i>
<b><i>ГЛАВА 9. Предложения по переводу открытых систем теплоснабжения (горячего</i></b>	

<b>водоснабжения), отдельных участков таких систем на закрытые системы горячего водоснабжения.....</b>	<b>128</b>
9.1. Технико-экономическое обоснование предложений по типам присоединений теплопотребляющих установок потребителей (или присоединений абонентских вводов) к тепловым сетям, обеспечивающим перевод потребителей, подключенных к открытой системе теплоснабжения (горячего водоснабжения), отдельным участкам такой системы, на закрытую систему горячего водоснабжения .....	128
9.2. Обоснование и пересмотр графика температур теплоносителя и его расхода в открытой системе теплоснабжения (горячего водоснабжения) .....	128
9.3. Предложения по реконструкции тепловых сетей в открытых системах теплоснабжения (горячего водоснабжения), на отдельных участках таких систем, обеспечивающих передачу тепловой энергии к потребителям .....	129
9.4. Расчет потребности инвестиций для перевода открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения), отдельных участков таких систем на закрытые системы горячего водоснабжения.....	130
9.5. Оценка экономической эффективности мероприятий по переводу открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения), отдельных участков таких систем на закрытые системы горячего водоснабжения .....	130
9.6. Предложения по источникам инвестиций.....	131
<b>ГЛАВА 10. Перспективные топливные балансы .....</b>	<b>132</b>
10.1 Расчеты по каждому источнику тепловой энергии перспективных максимальных часовых и годовых расходов основного вида топлива для зимнего, летнего и переходного периодов, необходимого для обеспечения нормативного функционирования источников тепловой энергии на территории поселения, городского округа .....	132
10.2 Результаты расчетов по каждому источнику тепловой энергии нормативных запасов топлива .....	132
10.3 Вид топлива, потребляемый источником тепловой энергии, в том числе с использованием возобновляемых источников энергии и местных видов топлива .....	133
10.4 Виды топлива (в случае, если топливом является уголь, - вид ископаемого угля в соответствии с Межгосударственным стандартом ГОСТ 25543-2013 "Угли бурые, каменные и антрациты. Классификация по генетическим и технологическим параметрам"), их долю и значение низшей теплоты сгорания топлива, используемые для производства тепловой энергии по каждой системе теплоснабжения .....	133
10.5 Преобладающий в поселении вид топлива, определяемый по совокупности всех систем теплоснабжения, находящихся в соответствующем поселении .....	133
10.6 Приоритетное направление развития топливного баланса поселения .....	133
<b>ГЛАВА 11. Оценка надежности теплоснабжения .....</b>	<b>134</b>
11.1 Перспективные показатели надежности, определяемые числом нарушений в подаче тепловой энергии.....	134
11.2 Методы и результаты обработки данных по отказам участков тепловых сетей (аварийным ситуациям), средней частоты отказов участков тепловых сетей в каждой системе теплоснабжения .....	135
11.3 Методы и результаты обработки данных по восстановлению отказавших участков тепловых сетей, среднее время восстановления отказавших участков тепловой сети в каждой системе теплоснабжения .....	135
11.4 Результаты оценки вероятности отказа и безотказной работы системы теплоснабжения по отношению к потребителям, присоединенным к магистральным и распределительным	

<i>теплопроводам.....</i>	<i>137</i>
<i>11.5 Результаты оценки коэффициентов готовности теплопроводов к несению тепловой нагрузки</i>	<i>138</i>
<i>11.6 Результаты оценки недоотпуска тепловой энергии по причине отказов и простоев тепловых сетей и источников тепловой энергии.....</i>	<i>139</i>
<i>11.7 Применение на источниках тепловой энергии рациональных тепловых схем с дублированными связями и новых технологий, обеспечивающих нормативную готовность энергетического оборудования.....</i>	<i>139</i>
<i>11.8 Установка резервного оборудования.....</i>	<i>139</i>
<i>11.9 Организация совместной работы нескольких источников тепловой энергии на единую тепловую сеть.....</i>	<i>139</i>
<i>11.10 Резервирование тепловых сетей смежных районов.....</i>	<i>140</i>
<i>11.11. Устройство резервных насосных станций.....</i>	<i>140</i>
<i>11.12 Установка баков-аккумуляторов.....</i>	<i>140</i>
<b>ГЛАВА 12. Обоснование инвестиций в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение.....</b>	<b>141</b>
<i>12.1 Оценка финансовых потребностей для осуществления строительства, реконструкции и технического перевооружения источников тепловой энергии и тепловых сетей.....</i>	<i>141</i>
<i>12.2 Предложения по источникам инвестиций, обеспечивающих финансовые потребности .....</i>	<i>144</i>
<i>12.3 Расчеты экономической эффективности инвестиций .....</i>	<i>144</i>
<i>12.4 Расчеты ценовых последствий для потребителей при реализации программ строительства, реконструкции и технического перевооружения систем теплоснабжения.....</i>	<i>145</i>
<b>ГЛАВА 13. Индикаторы развития систем теплоснабжения города Кординск.....</b>	<b>146</b>
<b>ГЛАВА 14. Ценовые (тарифные) последствия .....</b>	<b>149</b>
<i>14.1 Тарифно-балансовые расчетные модели теплоснабжения потребителей по каждой системе теплоснабжения.....</i>	<i>149</i>
<i>14.2 Тарифно-балансовые расчетные модели теплоснабжения потребителей по каждой единой теплоснабжающей организации.....</i>	<i>149</i>
<i>14.3 Результаты оценки ценовых (тарифных) последствий реализации проектов схемы теплоснабжения на основании разработанных тарифно-балансовых моделей .....</i>	<i>149</i>
<b>ГЛАВА 15. Реестр единых теплоснабжающих организаций .....</b>	<b>151</b>
<i>15.1 Реестр систем теплоснабжения, содержащий перечень теплоснабжающих организаций, действующих в каждой системе теплоснабжения, расположенных в границах поселения .....</i>	<i>151</i>
<i>15.2 Реестр единых теплоснабжающих организаций, содержащий перечень систем теплоснабжения, входящих в состав единой теплоснабжающей организации.....</i>	<i>151</i>
<i>15.3 Основания, в том числе критерии, в соответствии с которыми теплоснабжающая организация определена единой теплоснабжающей организацией.....</i>	<i>151</i>
<i>15.4 Заявки теплоснабжающих организаций, поданные в рамках разработки проекта схемы теплоснабжения (при их наличии), на присвоение статуса единой теплоснабжающей организации .....</i>	<i>153</i>
<i>15.5 Описание границ зон деятельности единой теплоснабжающей организации (организаций) .....</i>	<i>153</i>
<b>ГЛАВА 16. Реестр проектов схемы теплоснабжения.....</b>	<b>154</b>
<i>16.1 Перечень мероприятий по строительству, реконструкции или техническому перевооружению</i>	

<i>и (или) модернизации источников тепловой энергии .....</i>	<i>154</i>
<i>16.2 Перечень мероприятий по строительству, реконструкции и техническому перевооружению и (или) модернизации тепловых сетей и сооружений на них.....</i>	<i>154</i>
<i>16.3 Перечень мероприятий, обеспечивающих перевод от открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения), отдельных участков таких систем на закрытые системы горячего водоснабжения.....</i>	<i>154</i>
<b><i>ГЛАВА 17. Замечания и предложения к проекту схемы теплоснабжения .....</i></b>	<b><i>155</i></b>
<i>17.1 Перечень всех замечаний и предложений, поступивших при разработке, утверждении и актуализации схемы теплоснабжения.....</i>	<i>155</i>
<i>17.2 Ответы разработчиков проекта схемы теплоснабжения на замечания и предложения.....</i>	<i>155</i>
<i>17.3 Перечень учтенных замечаний и предложений, а также реестр изменений, внесенных в разделы схемы теплоснабжения и главы обосновывающих материалов к схеме теплоснабжения .....</i>	<i>155</i>
<b><i>ГЛАВА 18. Сводный том изменений, выполненных в доработанной и (или) актуализированной схеме теплоснабжения .....</i></b>	<b><i>156</i></b>

# ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

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

### Часть 1. Функциональная структура теплоснабжения

#### *1.1.1 Зоны действия производственных котельных*

Производственная котельная – это установка большой мощности, задача которой одновременно обеспечивать предприятие тепловой энергией, горячей водой и/или необходимым объемом пара на производственные нужды.

Производственные котельные на территории города Козинск отсутствуют.

#### *1.1.2 Зоны действия индивидуального теплоснабжения*

К зонам действия индивидуального теплоснабжения в городе Козинск, относится восточная часть города, кадастровые кварталы: 24:20:0816001, 24:20:0816002, 24:20:0816004, 24:20:0816008, 24:20:0816007, 24:20:0816006, 24:20:0816003, 24:20:0816011, 24:20:0816005. Частично северная часть города, кадастровые кварталы: 24:20:0815008, 24:20:0815006, 24:20:0815002, 24:20:0815005, 24:20:0815007, 24:20:0815010, 24:20:0815012, 24:20:0815013, 24:20:0815011, 24:20:0814010, 24:20:0814011, 24:20:0814012, 24:20:0814008, в районах индивидуальной застройки. В качестве источников тепловой энергии в основном используются индивидуальные отопительные печи.

#### *1.1.3 Зоны действия отопительных котельных*

Зоны действия котельной «Центральная» и биокотельной распространяется на комзону, западной части города Козинск, кадастровый квартал 24:20:0825001. Центральную часть города с многоэтажной застройкой, и на северную часть города с индивидуальной застройкой.

Зоны действия источников составляет  $\approx 1,463 \text{ км}^2$ .

В зону эксплуатационной ответственности теплоснабжающей организации входят источники тепловой энергии и тепловые сети от источника до вводов в здания потребителей.

### Часть 2. Источники тепловой энергии

#### *1.2.1 Структура основного оборудования*

Структура основного оборудования котельной «Центральная» и биокотельной города Козинск приведены в таблицах ниже.

Таблица 2.1 – Структура основного оборудования котельной «Центральная»

Номер котла	Марка котла	Завод изготовитель, заводской номер	Тип котла (указывается назначение-водогрейный, паровой)	Год ввода в эксплуатацию	Теплопроизводительность		Давление пара (воды), кгс/см <sup>2</sup>	Температура пара (воды), С°	Температура воды С°		Поверхность нагрева, м <sup>2</sup>	Год последнего кап. ремонта	Вес металлической части котла, кг	Примечание (указывается техническое состояние котла: в резерве, в ремонте, на консервации, списан с эксплуатации)
					Тепловая, Гкал/ч	Паровая, т/ч			На входе	На выходе				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	5Ц-2	Братский ЗСТЭМИ-2 №21532	КЭВ 10000/10	1991	8,598	-	10	-	70	95	-	2023	1 680	-
2	5Ц-2	№13517	КЭВ 10000/10	1985	8,598	-	10	-	70	95	-	2023	1 680	-
3	5Ц-2	№13514	КЭВ 10000/10	1985	8,598	-	10	-	70	95	-	2023	1 680	-
4	5Ц-2	№13515	КЭВ 10000/10	1985	8,598	-	10	-	70	95	-	2023	1 680	-
5	5Ц-2	№13518	КЭВ 10000/10	1985	8,598	-	10	-	70	95	-	2023	1 680	-
6	5Ц-2	№13516	КЭВ 10000/10	1985	8,598	-	10	-	70	95	-	2023	1 680	-
7	5Ц-2	№18945	КЭВ 10000/10	1989	8,598	-	10	-	70	95	-	2023	1 680	-
8	5Ц-2	№16955	КЭВ 10000/10	1989	8,598	-	10	-	70	95	-	2023	1 680	-
9	5Ц-2	№29919	КЭВ 10000/10	1993	8,598	-	10	-	70	95	-	2023	1 680	-
10	5Ц-2	№29917	КЭВ 10000/10	1993	8,598	-	10	-	70	95	-	2023	1 680	-

Номер котла	Марка котла	Завод изготовитель, заводской номер	Тип котла (указывается назначение-водогрейный, паровой)	Год ввода в эксплуатацию	Теплопроизводительность		Давление пара (воды), кгс/см <sup>2</sup>	Температура пара (воды), С <sup>о</sup>	Температура воды С <sup>о</sup>		Поверхность нагрева, м <sup>2</sup>	Год последнего кап. ремонта	Вес металлической части котла, кг	Примечание (указывается техническое состояние котла: в резерве, в ремонте, на консервации, списан с эксплуатации)
					Тепловая, Гкал/ч	Паровая, т/ч			На входе	На выходе				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
11	5Ц-2	№14451	КЭВ 8000/10	1985	6,879	-	10	-	30	95	-	2023	1 680	-
12	5Ц-2	№14448	КЭВ 8000/10	1985	6,879	-	10	-	30	95	-	2023	1 680	-
13	5Ц-2	№16957	КЭВ 8000/10	1989	6,879	-	10	-	30	95	-	2023	1 680	-

Таблица 2.2 – Структура насосного оборудования котельной «Центральная»

Наименование оборудования	Марка насоса	Данные насоса			Год установки	Тип электродвигателя	Данные электродвигателя			Год установки
		Производительность, Q м <sup>3</sup> /ч	Напор Н м.в.ст.	Число оборотов, об/м			Ток, А	Мощность, кВт	Число оборотов п об/мин	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
СНГ-1	1Д630-90 УХЛ3.1	630	90	1450	2016	5АМН315М4У3	456	250	1485	2005
СНГ-2	1Д630-90 УХЛ3.1	630	90	1450	2015	АИР355S4У2	443	250	1490	2017
СНГ-3	1Д630-90 УХЛ3.1	630	90	1450	2015	АИР355S4У2	437	250	1470	2016
СНГ-4	1Д630-90 УХЛ4	630	90	1450	2000	АИР355S4У2	443	250	1490	2014

Наименование оборудования	Марка насоса	Данные насоса			Год установки	Тип электродвигателя	Данные электродвигателя			Год установки
		Производительность, Q м <sup>3</sup> /ч	Напор Н м.в.ст.	Число оборотов, об/м			Ток, А	Мощность, кВт	Число оборотов п об/мин	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
СНК-1	1Д315-71 УХЛ3.1	315	71	2900	2014	АИР280S2Y2	200,8	110	2975	2017
СНК-2	1Д315-71 УХЛ3.1	315	71	2900	2015	A280S2Y3	198	110	2955	2015
СНК-3	1Д315-71 УХЛ3.1	315	71	2900	2017	4A280S2Y3	207	110	2970	2017
СНК-4	4Д-315-71	315	71	2900	2018	АИР280S2Y2	195	110	2975	2018
ПпНГ-1	Д320-50 УХЛ3.1	320	50	1450	2017	АИР250S4Y2	138	75	1480	2017
ПпНГ-2	Д320-50а	300	39	1450	2015	4АМ250S4Y3	137	75	1470	1985
ПпНГ-3	ВД320-50	300	30	1450	Обточено рабочее колесо в 2018г.	A200L4Y1	84,9	45	1475	2018
ПпНК-1	КМ-90-35А	85	28,6	2900	-	4А160М2Y3	34,6	18,5	2930	1985
ПпНК-2	КМ-90-35А	85	28,6	2900	-	4А160М2Y3	34,6	18,5	2930	1985
ПпНК-3	КМ-90-35А	85	43	2900	-	4А160М2Y3	34,6	18,5	2930	1985
НСВ-1	Д200-95	200	95	2950	-	A282-2Y3	138	75	2920	1985
НСВ-2	1Д200-90 УХЛ4	200	95	2950	-	АS1280S65-2	140	75	2950	2001
НСВ-3	Д200-95А	180	82	2950	-	A282-2Y3	138	75	2920	1985
ДН-1	КМ90-45	90	45	2900	-	АИР160S2	30	15	2940	2005
ДН-2	КМ90-45	90	43	2900	-	4АМ160V2Y3	34,6	18,5	2930	2005
НД-1	НД10/100КПН-2,5	10л/ч	1000	1320	-	АИР63А4Y3	1,44	0,25	1320	2002
НД-2	ИД10/100КПН-2,5	10л/ч	1000	1320	-	АИР63А4Y3	1,44	0,25	1320	2002

Таблица 2.3 – Структура водоподготовительного оборудования котельной «Центральная»

Наименование оборудования	Тип	Завод изготовитель	Год установки	Кол-во шт.	Технические характеристики			
					Производительность, м <sup>3</sup> /час	Рабочее давление, МПа	Поверхность нагрева, м <sup>2</sup>	Диаметр, корпуса мм
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Установка дозирования реагентов УДР-1 П	УДР-1 П	СНЗ	2014	1	0,005	0,7	-	-

Таблица 2.4 – Резервный источник электроснабжения котельной «Центральная»

№ п/п	Наименование населенного пункта	Наименование, тип, марка	Год выпуска (приобретения)	Количество вводов электроснабжения, ед.	Мощность, кВт	Место постоянной дислокации (адрес)	Объекты прикрытия (количество / наименование объекта)
1	2	3	4	5	6	7	8
1	г. Кординск	ДГ 100 (передвижная)	2010	2	110	г. Кординск, Комзона, проезд 4, участок 6, строение 6/2	г. Кординск, Комзона, проезд 4, участок 6, строение 6/2

Таблица 2.5 – Приборы учета котельной «Центральная»

№ п/п	Наименование	Заводской номер	Вид учета	Дата проведение поверки
1	2	3	4	5
1	Тепловычислитель СПТ 961	№22478	Коммерческий	03.08.2026
2	Расходомер ультразвуковой UFM 001	№71C0783	Коммерческий	14.07.2025
3	Преобразователь давления СДВ	№69570	Коммерческий	14.07.2025
4	Термопреобразователь КТПТР-01-100П	№3931	Коммерческий	17.07.2026
5	Расходомер ультразвуковой UFM 001	№71C0777	Коммерческий	14.07.2025
6	Преобразователь давления КРТ-5.1	№341600	Коммерческий	14.07.2025
7	Термопреобразователь КТПТР-01-100П	№3931А	Коммерческий	17.07.2026
8	Расходомер ультразвуковой UFM 001	№71C0778	Коммерческий	14.07.2025
9	Преобразователь давления КРТ-1	№930807	Коммерческий	14.07.2025
10	Термопреобразователь КТПТР-01-100П	№1657	Коммерческий	17.07.2026

11	Тепловычислитель СПТ 961	№31965	Коммерческий	24.07.2026
12	Расходомер ультразвуковой UFM 001	№71C0780	Коммерческий	14.07.2025
13	Преобразователь давления СДВ	№69589	Коммерческий	14.07.2025
14	Термопреобразователь КТПТР-01-100П	№2936	Коммерческий	17.07.2026
15	Расходомер ультразвуковой UFM 001	№71C0781	Коммерческий	14.07.2025
16	Преобразователь давления КРТ-1	№920093	Коммерческий	14.07.2025
17	Термопреобразователь КТПТР-01-100П	№2936А	Коммерческий	17.07.2026
18	Расходомер ультразвуковой UFM 001	№71C0782	Коммерческий	14.07.2025
19	Преобразователь давления КРТ-5.1	№421056	Коммерческий	14.07.2025
20	Термопреобразователь КТПТР-01-100П	№5910	Коммерческий	17.07.2026
21	Термопреобразователь КТПТР-01-100П	№14155А	Коммерческий	17.07.2026
22	Термопреобразователь КТПТР-01-100П	№1657А	Коммерческий	17.07.2026

Таблица 2.6 – Структура оборудования биокотельной

Показатель		Номер котла ВК	
		1	2
1.	Установленная мощность (проектная), Гкал/час:	8,6	8,6
2.	Располагаемая мощность, Гкал/час	8,6	8,6
3.	Паспорт к.п.д.	86	86
4.	Паспортный удельный расход топлива на выработку, ккал/кг	1360	1360
5.	Фактический к.п.д.	1360	1360
6.	Год ввода в эксплуатацию, год	2019	2019
7.	Срок службы, лет	-	-
8.	Год проведения последних наладочных работ	-	-
9.	Вид проектного топлива	P45A	P45A
9.1.	Низшая теплота сгорания топлива, ккал/кг	420	420
10	Используемое топливо (указывается вид топлива)	P45A	P45A
10.1	Низшая теплота сгорания топлива, ккал/кг	420	420
11	Наличие экономайзеров	нет	нет
12	Наличие воздухоподогревателей (есть или нет)	есть	есть
13	Наличие пароперегревателей (есть или нет)	нет	нет
14	Наличие автоматики (есть или нет)	есть	есть
15	Наличие химводоподготовки (есть или нет), т/ч	есть	есть

Таблица 2.7 – Структура основного оборудования биокотельной

Номер котла	Марка котла	Завод изготовитель, заводской номер	Тип котла (указывается назначение-водогрейный, паровой)	Год ввода в эксплуатацию	Теплопроизводительность		Давление пара (воды), кгс/см <sup>2</sup>	Температура пара (воды), С <sup>о</sup>	Температура воды С <sup>о</sup>		Поверхность нагрева, м <sup>2</sup>	Год последнего кап. ремонта	Вес металлической части котла, кг	Примечание (указывается техническое состояние котла: в резерве, в ремонте, на консервации, списан с эксплуатации)
					Тепловая, Гкал/ч	Паровая, т/ч			На входе	На выходе				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	КВТ 10000Е	ООО «Ковровские котлы». №920/17-1-1	КЭВ 10000/10	2019	8,6	-	6	-	70	95	565		41700 кг	-
2	КВТ 10000Е	ООО «Ковровские котлы». №920/17-1-2	КЭВ 10000/10	2019	8,6	-	6	-	70	95	565		41700 кг	-

Таблица 2.8 – Тягодутьевые механизмы

Номер котла	Марка котла	Механизм	Частота вращения, об/мин	Производительность, тыс. м3/ч	Полное давление, кгс/м	Потребляемая мощность, кВт	К.п.д., %	Ток, А	Напряжение, кВ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
№920/17-1-1	КВТ 10000Е	Вентилятор дожига верх	1450; 1450			15+15=30			0,4
		Вентилятор дожига низ	3000; 3000			3+3=6			0,4
		Вентилятор наддува	2999; 1470			5,5+30=35,5			0,4
		Вентилятор охлаждения датчиков уровня	3000			2,2			0,4

		Дымосос основной	1490			160			0,4
		Дымосос рециркуляции	1460			15			0,4
№920/17-1-2	КВТ 10000Е	Вентилятор дожига верх	1450; 1450			15+15=30			0,4
		Вентилятор дожига низ	3000; 3000			3+3=6			0,4
		Вентилятор наддува	2999; 1470			5,5+30=35,5			0,4
		Вентилятор охлаждения датчиков уровня	3000			2,2			0,4
		Дымосос основной	1490			160			0,4
		Дымосос рециркуляции	1460			15			0,4

Таблица 2.9 – Структура насосного оборудования биокотельной

Наименование оборудования	Марка насоса	Данные насоса			Год установки	Тип электродвигателя	Данные электродвигателя			Год установки
		Производительность, Q м <sup>3</sup> /ч	Напор Н м.в.ст.	Число оборотов, об/м			Ток, А	Мощность, кВт	Число оборотов п об/мин	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
СН-1	NLG 200/315-45/4	180	35	1450	2019	W22 225S /m-04	83	45	1475	2019
СН-2	NLG 200/315-45/4	180	35	1450	2019	W22 225S /m-04	83	45	1475	2019
СН-3	NLG 200/315-45/4	180	35	1450	2019	W22 225S /m-04	83	45	1475	2019
ПН-1	IPL 80/100-2/4	30	10	1450	2019	SK-712 / w – 2	138	4	1480	2019
ПН-2	IPL 80/100-2/4	30	10	1450	2019	SK-712 / w – 2	137	4	1470	2019

Таблица 2.10 – Структура водоподготовительного оборудования биокотельной

Наименование оборудования	Тип	Завод изготовитель	Год установки	Кол-во шт.	Технические характеристики			
					Производительность, м <sup>3</sup> /час	Диаметр корпуса, мм	Поверхность нагрева, м <sup>2</sup>	Вес без воды, кг
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Установка дозирования реагентов УДР-1 П	УДР-1 П	СНЗ	2014	1	0,005	0,7	-	-

Таблица 2.11 – Приборы учета биокотельной

№ п/п	Наименование	Заводской номер	Вид учета	Дата проведение поверки
1	2	3	4	5
1	Тепловычислитель ТВ7-04	№18-058872	Коммерческий	10.04.2024
2	Расходомер Взлет	№1912844	Коммерческий	27.05.2024
3	Расходомер Взлет	№1913060	Коммерческий	27.05.2024
4	Расходомер Взлет	№1912627	Коммерческий	27.05.2024
5	Датчик температуры ТСП-Н	№3460	Коммерческий	29.04.2024
6	Датчик температуры ТСП-Н	№3461	Коммерческий	29.04.2024
7	Датчик температуры ТСП-Н	№2898	Коммерческий	09.04.2024
8	Датчик температуры ТСП-Н	№2899	Коммерческий	09.04.2024
9	Датчик давления СДВ	№A563978	Коммерческий	04.12.2024
10	Датчик давления СДВ	№A563979	Коммерческий	04.12.2024
11	Датчик давления СДВ	№A563937	Коммерческий	04.12.2024
12	Счетчик холодной воды ВСХД-20	№63501503	Коммерческий	
13	Меркурий 230 AR-03R Счетчик электроэнергии	№3789047	Коммерческий	
14	Меркурий 230 AR-03R Счетчик электроэнергии	№38585282	Коммерческий	
15	Трансформатор тока Т-0,66 1500/5	№000512482	Коммерческий	
16	Трансформатор тока Т-0,66 1500/5	№000578611	Коммерческий	
17	Трансформатор тока Т-0,66 1500/5	№000511258	Коммерческий	
18	Трансформатор тока Т-0,66 1500/5	№012458332	Коммерческий	
19	Трансформатор тока Т-0,66 1500/5	№012451471	Коммерческий	
20	Трансформатор тока Т-0,66 1500/5	№012371925	Коммерческий	

*1.2.2 Параметры установленной тепловой мощности теплофикационного оборудования и теплофикационной установки*

Таблица 2.12 – Параметры установленной тепловой мощности теплофикационного оборудования источников тепла

<b>Источник</b>	<b>Наименование оборудования</b>	<b>Установленная тепловая мощность, Гкал/ч</b>
Котельная «Центральная»	КЭВ 10000/10	8,598
	КЭВ 8000/10	6,879
	КЭВ 8000/10	6,879
	КЭВ 8000/10	6,879
Биокотельная	КВ-2, КВТ 1000Е	8,6
	КВ-1, КВТ 1000Е	8,6

*1.2.3 Ограничения тепловой мощности и параметры располагаемой тепловой мощности*

Ограничение тепловой мощности может быть связано с большим сроком эксплуатации котлов, в результате которого происходит снижение расчетного КПД установок. Оптимальный режим эксплуатации котлов определяется в процессе плановых тепловых испытаний, по результатам которых составлены режимные карты для каждой котельной установки.

Ограничения располагаемой тепловой мощности теплогенерирующего оборудования источников теплоснабжения при максимальном КПД отсутствуют.

*1.2.4 Объем потребления тепловой энергии (мощности) и теплоносителя на собственные и хозяйственные нужды теплоснабжающей организации в отношении источников тепловой энергии и параметры тепловой мощности нетто*

Объем потребления тепловой энергии (мощности) и теплоносителя на собственные и хозяйственные нужды и параметры тепловой мощности нетто источников тепловой энергии сведены в таблицу.

Таблица 2.13 – Объем потребления тепловой энергии (мощности) и теплоносителя на собственные и хозяйственные нужды и параметры тепловой мощности нетто

Источник	Установленная тепловая мощность, Гкал/ч	На собственные и хозяйственные нужды Гкал/ч	Тепловая мощность нетто, Гкал/ч
1	2	3	4
Котельная "Центральная"	106,62	1,221	122,619
Биокотельная	17,20		

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

Сроки ввода в эксплуатацию оборудования котельной представлены в таблице.

Таблица 2.14 – Даты ввода в эксплуатацию и сроки освидетельствования котлов источников тепловой энергии

Наименование оборудования	Год ввода котельной в экпл.	Год ввода котлов в экпл.	Возраст на 01.2024, лет	% износа	Дата последнего освидетельствования	Дата очередного освидетельствования
1	2	3	4	5	6	7
Котельная "Центральная"						
КЭВ 10000/10	1985	1991	33	16,6	19.01.2023	-
КЭВ 10000/10		1985	39	20,0	13.01.2023	-
КЭВ 10000/10		1985	39	20,0	28.02.2023	-
КЭВ 10000/10		1985	39	20,0	07.02.2023	-
КЭВ 10000/10		1985	39	20,0	31.03.2023	-
КЭВ 10000/10		1985	39	20,0	03.03.2023	-
КЭВ 10000/10		1989	35	17,7	25.08.2023	-
КЭВ 10000/10		1989	35	17,7	12.07.2023	-
КЭВ 10000/10		1993	31	15,4	19.04.2023	-
КЭВ 10000/10		1993	31	15,4	12.05.2023	-
КЭВ 8000/10		1985	39	20,0	24.05.2023	-
КЭВ 8000/10		1985	39	20,0	09.06.2023	-
КЭВ 8000/10		1989	35	17,7	24.08.2023	-
Биокотельная						
КВ-2, КВТ 1000Е	2021	2021	2	0	17.03.2022	-
КВ-4, КВТ 1000Е		2021	2	0	13.07.2023	-

### 1.2.6 Схемы выдачи тепловой мощности, структура теплофикационных установок

Схемы выдачи тепловой энергии от источников централизованных источников тепловой энергии города Кординск являются открытыми.

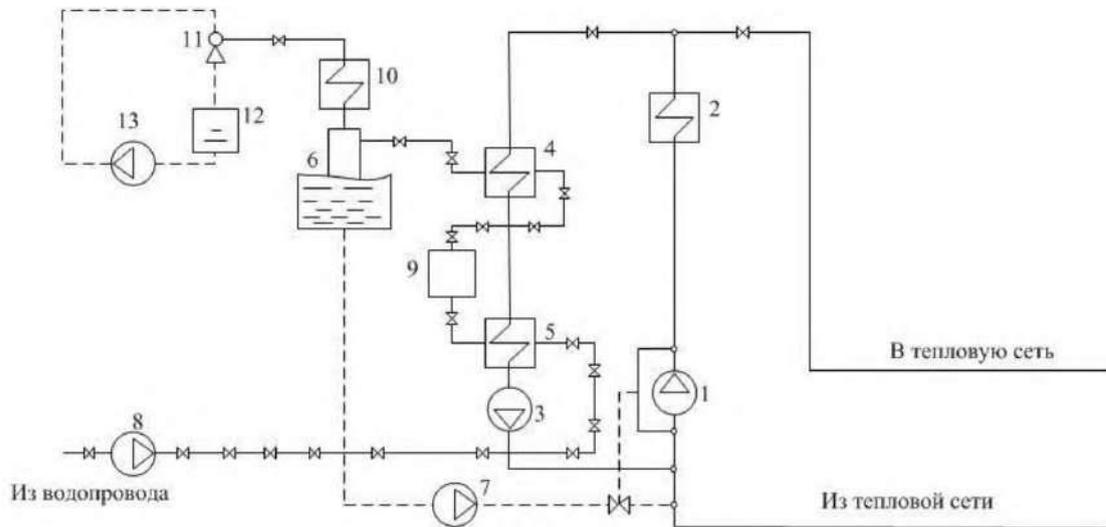


Рисунок 2.1 – Тепловая схема котельной с водогрейными котлами:

- 1 – сетевой насос; 2 – водогрейный котел; 3 – рециркуляционный насос;
- 4 – подогреватель подпиточной воды; 5 – подогреватель водопроводной воды;
- 6 – вакуумный деаэратор; 7 – подпиточный насос и регулятор подпитки;
- 8 – насос водопроводной воды; 9 – оборудование химводоподготовки; 10 – охладитель пара;
- 11 – вакуумный водоструйный эжектор; 12 – бак газотделитель эжектора; 13 – эжекторный насос

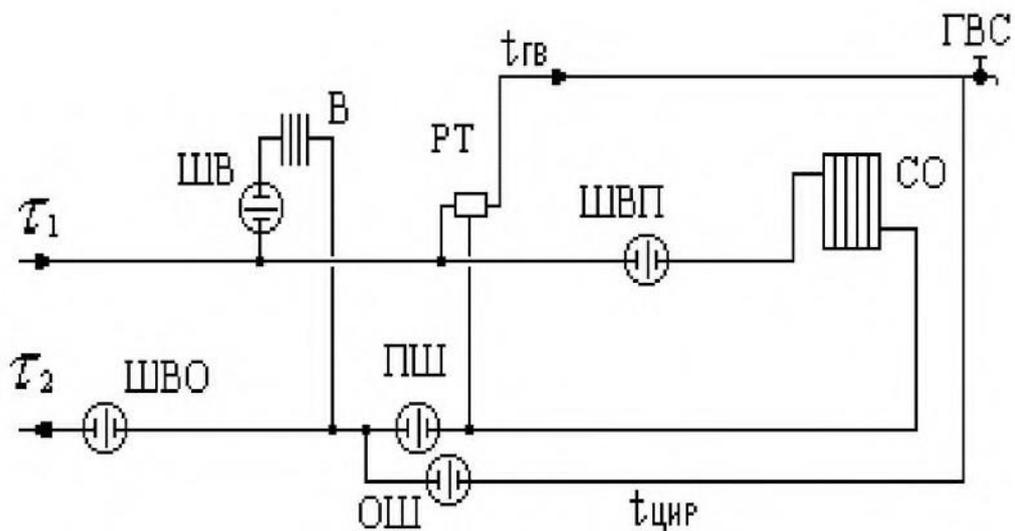


Рисунок 2.2 – Тепловая схема тепловых сетей с открытым водозабором на ГВС и непосредственным присоединением потребителей

Источники тепловой энергии города Кординск не являются источниками комбинированной выработки тепловой и электрической энергии. Приведенная на рисунках тепловая схема котельной является типовой для системы с водогрейными котлами.

Ниже на рисунке 2.3 представлена схема электрокотельной г. Кординск.

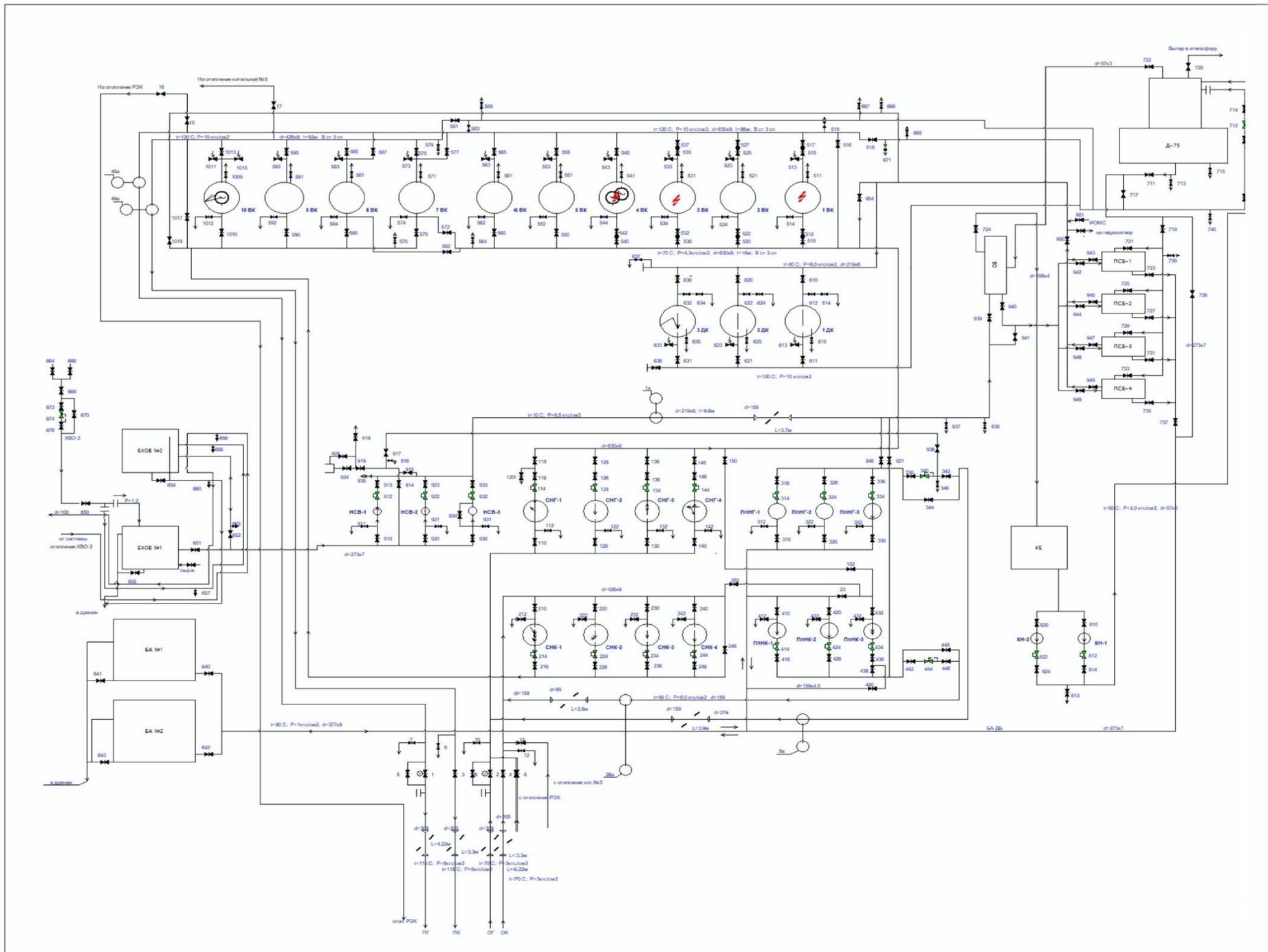


Рисунок 2.3 – Принципиальная схема котельной города Козинск

### 1.2.7 Способ регулирования отпуска тепловой энергии от источников тепловой энергии с обоснованием выбора графика изменения температур теплоносителя в зависимости от температуры наружного воздуха

Регулирование отпуска тепловой энергии от котельной осуществляется качественным способом, при котором температура в подающем и обратном трубопроводах тепловой сети изменяется в соответствии с температурой наружного воздуха.

Районные и групповые тепловые пункты (ЦТП) в системе теплоснабжения не используются.

Циркуляция теплоносителя осуществляется сетевыми насосами. Подпитка теплоносителя осуществляется подпиточными насосами. Все насосы установлены в котельной.

На тепловых сетях, для обеспечения гидравлического режима потребителей установлены две насосные станции:

- ПНС-1 предназначена для снижения давления в подающем трубопроводе и откачки обратной сетевой воды.
- ПНС-2 предназначена для повышения давления в подающем трубопроводе и подпора по обратному трубопроводу.

Теплоносителем в системе отопления является вода, расчетные параметры теплоносителя (при температуре наружного воздуха  $-48^{\circ}\text{C}$ )  $95/68^{\circ}\text{C}$ , тепловые сети 2-х трубные.

Температура наружного воздуха для начала и конца отопительного периода принимается равной среднесуточной температуре наружного воздуха по упраздненному населенному пункту Кежда (ближайший населенный пункт к городу Козьмодемьянск указанный в СП 131.13330.2020)  $-4,3^{\circ}\text{C}$ , в соответствии с СП 131.13330.2020. Строительная климатология.

Продолжительность отопительного сезона по СП 131.13330.2020 – 252 дня.

Продолжительность фактического отопительного сезона за период с 01.01.2023 по 31.12.2023гг. составил – 257 дней.

Продолжительность планируемого отопительного сезона за период с 01.01.2024 по 31.12.2024гг. – 253 дня.

Температура в отапливаемых зданиях установлена в соответствии ГОСТ 30494-2011.

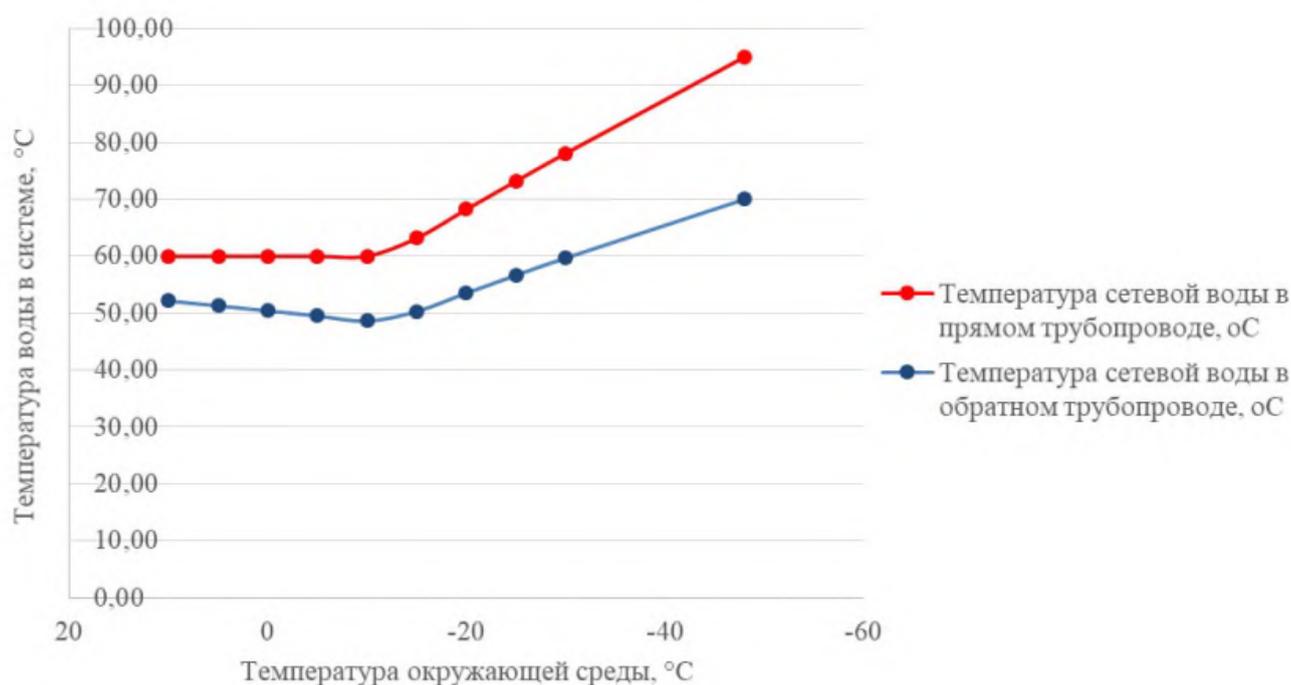


Рисунок 2.4 – График изменения температур теплоносителя (температурный график  $95/68^{\circ}\text{C}$ )

### 1.2.8 Среднегодовая загрузка оборудования

Таблица 2.15 – Среднегодовая загрузка оборудования

Наименование источника тепла	Установленная тепловая мощность, Гкал/ч	Нагрузка, Гкал/ч	Среднегодовая загрузка оборудования, %
Котельная "Центральная"	106,62	40,035 2	32,38
Биокотельная	17,20		

Следует отметить, что в таблице указана среднегодовая загрузка при полном использовании располагаемой мощности, т.е. при работе всех имеющихся на источнике котлоагрегатов в режиме номинальной тепло производительности.

### 1.2.9 Способы учета тепла, отпущенного в тепловые сети

Учет произведенного тепла ведется расчетным способом на основании расхода топлива. Данные по приборам учета тепловой энергии сведены в таблицу.

Таблица 2.16 – Приборы учета тепла в котельной

Наименования источника тепла	Приборы учета тепла	Дата установки	Дата последней поверки	Способ учёта	Подключение к диспетчеру
1	2	3	4	5	6
Котельная "Центральная"	Тепловычислитель СПТ 961	-	03.08.2026	коммерческий	нет
	Расходомер ультразвуковой UFM 001	-	14.07.2025	коммерческий	нет
	Преобразователь давления СДВ	-	14.07.2025	коммерческий	нет
	Термопреобразователь КТПТР-01-100П	-	17.07.2026	коммерческий	нет
	Расходомер ультразвуковой UFM 001	-	14.07.2025	коммерческий	нет
	Преобразователь давления КРТ-5.1	-	14.07.2025	коммерческий	нет
	Термопреобразователь КТПТР-01-100П	-	17.07.2026	коммерческий	нет
	Расходомер ультразвуковой UFM 001	-	14.07.2025	коммерческий	нет
	Преобразователь давления КРТ-1	-	14.07.2025	коммерческий	нет
	Термопреобразователь КТПТР-01-100П	-	17.07.2026	коммерческий	нет
	Тепловычислитель СПТ 961	-	24.07.2026	коммерческий	нет
	Расходомер ультразвуковой UFM 001	-	14.07.2025	коммерческий	нет
	Преобразователь давления СДВ	-	14.07.2025	коммерческий	нет
	Термопреобразователь КТПТР-01-100П	-	17.07.2026	коммерческий	нет
	Расходомер ультразвуковой UFM 001	-	14.07.2025	коммерческий	нет

Наименования источника тепла	Приборы учета тепла	Дата установки	Дата последней поверки	Способ учёта	Подключение к диспетчеру
1	2	3	4	5	6
	Преобразователь давления КРТ-1	-	14.07.2025	коммерческий	нет
	Термопреобразователь КТПТР-01-100П	-	17.07.2026	коммерческий	нет
	Расходомер ультразвуковой UFM 001	-	14.07.2025	коммерческий	нет
	Преобразователь давления КРТ-5.1	-	14.07.2025	коммерческий	нет
	Термопреобразователь КТПТР-01-100П	-	17.07.2026	коммерческий	нет
	Термопреобразователь КТПТР-01-100П	-	17.07.2026	коммерческий	нет
	Термопреобразователь КТПТР-01-100П	-	17.07.2026	коммерческий	нет

Межповерочный интервал для существующих ПУ составляет 4 года.

Коммерческий учет вырабатываемой тепловой энергии котельной не предусмотрен.

#### *1.2.10 Статистика отказов и восстановлений оборудования источников тепловой энергии*

Серьезных отказов оборудования источников тепловой энергии сотрудниками теплоснабжающей организации не зафиксировано. Перерывов в теплоснабжении в отопительный период из-за отказов оборудования не возникало (в соответствии с информацией об основных потребительских характеристиках регулируемых товаров и услуг регулируемых организаций и их соответствии государственным и иным утвержденным стандартам качества).

#### *1.2.11 Предписания надзорных органов по запрещению дальнейшей эксплуатации источника тепловой энергии*

Предписания надзорных органов по запрещению дальнейшей эксплуатации источника тепловой энергии отсутствуют.

#### *1.2.12 Перечень источников тепловой энергии и (или) оборудования (турбоагрегатов), входящего в их состав (для источников тепловой энергии, функционирующих в режиме комбинированной выработки электрической и тепловой энергии), которые отнесены к объектам, электрическая мощность которых поставляется в вынужденном режиме в целях обеспечения надежного теплоснабжения потребителей*

На территории города Козьмодемьянск нет источников тепловой энергии и (или) оборудования (турбоагрегатов), входящего в их состав которые отнесены к объектам, электрическая мощность которых поставляется в вынужденном режиме в целях обеспечения надежного теплоснабжения потребителей.

### Часть 3. Тепловые сети, сооружения на них и тепловые пункты

*1.3.1 Описание структуры тепловых сетей от каждого источника тепловой энергии, от магистральных выводов до центральных тепловых пунктов (если таковые имеются) или до ввода в жилой квартал или промышленный объект с выделением сетей горячего водоснабжения*

Тепловые сети являются зоной действия теплоснабжающей организации АО «КрасЭко».

На основании паспорта тепловой сети котельной "Центральная", протяженность трубопроводов в двухтрубном исчислении составляет 27 944,5 погонных метра. Фактическая протяженность тепловых сетей с учетом отводов к потребителям составляет 27 944,5 погонных метра. Система теплоснабжения двухтрубная. Тип системы теплоснабжения – открытый. Присоединение отопительных приборов потребителей к тепловым сетям осуществлено по зависимой схеме. В качестве теплоносителя используется вода.

*1.3.2 Электронные и (или) бумажные карты (схемы) тепловых сетей в зонах действия источников тепловой энергии*

Схемы тепловых сетей в зонах действия источников тепловой энергии приведены в отдельном файле к Схеме в формате JPG.

*1.3.3 Параметры тепловых сетей, включая год начала эксплуатации, тип изоляции, тип компенсирующих устройств, тип прокладки, краткую характеристику грунтов в местах прокладки с выделением наименее надежных участков, определением их материальной характеристики и подключенной тепловой нагрузки*

В настоящее время в городе Козьмодемьянск действуют распределительные тепловые сети от существующих источников тепла. Тепловые сети являются зонированными, тупиковыми, выполнены двухтрубными, циркуляционными, подающими одновременно тепло на отопление, вентиляцию и горячее водоснабжение.

Теплоноситель – вода с параметрами 95/68°C. Схема разводки трубопроводов теплоснабжения – радиальная.

Прокладка трубопроводов тепловой сети выполнена двумя способами: подземным способом в непроходных железобетонных каналах и надземным способом на низких отдельно стоящих опорах. На ряде участков тепловые сети находятся в неудовлетворительном состоянии.

Компенсация температурных расширений трубопроводов осуществляется за счет установки П-образных компенсаторов и углов поворота трассы.

В местах подключения абонентов к участкам тепловой сети выполнены тепловые камеры. Размеры камер приняты из условий нормального обслуживания, размещаемого в камере оборудования. Наименьшая высота камеры камер 1,8 метров. Строительная часть камер выполнена из сборного железобетона.

На ряде участков тепловые сети находятся в неудовлетворительном состоянии. По данным эксплуатирующей организации степень износа тепловых сетей 96,7%.

подавляющее большинство участков действующих тепловых сетей находится в диапазоне оптимальных как скоростей, так и гидравлических потерь теплоносителя в трубопроводах.

На тепловых сетях, для обеспечения гидравлического режима потребителей установлены две насосные станции:

- ПНС-1 предназначена для снижения давления в подающем трубопроводе и откачки обратной сетевой воды.

- ПНС-2 предназначена для повышения давления в подающем трубопроводе и подпора по обратному трубопроводу.

В качестве тепловой изоляции трубопроводов тепловой сети в основном используются минеральная вата. В качестве гидроизоляции используется рубероид, бикрос и битум.

Степень надёжности участков зависит от года начала эксплуатации трубопровода и применяемых строительных конструкций.

Таблица 2.17 – Параметры тепловых сетей города Козьмодемьянск

№ п/п	Наименование котельной	Протяженность тепловых сетей, м	Наружный диаметр, мм	Материал	Тип прокладки	Материальная характеристика, м <sup>2</sup>	Тип изоляции	Год начала эксплуатации	Характеристика грунта	Износ, %	Подключенная нагрузка, Гкал/ч
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1.	Котельная "Центральная" /Биокотельная	135,0	630	Сталь	канальная	13 710,15	Минвата/рубероид	1982	Суглинки туго- и мягкопластичные, местами с древесной и щебнем сильно выветренных слабых коренных пород	76,0	40,0352
2.		1 379,5	426	Сталь	надземный			2016		8,0	
3.		235,0	630	Сталь	канальная			1982		76,0	
4.		23,0	630	Сталь	канальная			1982		76,0	
5.		360,0	630	Сталь	надземный			1982		76,0	
6.		90,0	630	Сталь	канальная			1982		76,0	
7.		540,0	630	Сталь	надземный			1982		76,0	
8.		726,7	630	Сталь	канальная			1982		76,0	
9.		77,0	630	Сталь	канальная			1983		74,0	
10.		12,0	108	Сталь	надземный			1982		76,0	
11.		428,0	89	Сталь	надземный			1982		76,0	
12.		10,0	57	Сталь	надземный			1982		76,0	
13.		24,5	57	Сталь	надземный			1982		76,0	
14.		7,0	57	Сталь	надземный			1982		76,0	
15.		5,0	57	Сталь	надземный			1982		76,0	
16.		14,0	57	Сталь	надземный			1982		76,0	
17.		15,5	57	Сталь	надземный			1982		76,0	
18.		7,0	57	Сталь	надземный			1982		76,0	
19.		10,0	57	Сталь	надземный			1982		76,0	
20.		5,0	57	Сталь	надземный			1982		76,0	
21.		7,0	57	Сталь	надземный			1982		76,0	
22.		13,0	57	Сталь	надземный			1982		76,0	
23.		12,0	57	Сталь	надземный			1982		76,0	

№ п/п	Наименование котельной	Протяженность тепловых сетей, м	Наружный диаметр, мм	Материал	Тип прокладки	Материальная характеристика, м <sup>2</sup>	Тип изоляции	Год начала эксплуатации	Характеристика грунта	Износ, %	Подключенная нагрузка, Гкал/ч
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
24.	Котельная "Центральная" /Биокотельная	2,5	38	Сталь	надземный	13 710,15	Минвата/рубероид	1982	Суглинки туго - и мягкопластичные, местами с древесной и щебнем сильно выветренных слабых коренных пород	76,0	40,0352
25.		4,0	38	Сталь	надземный			1982		76,0	
26.		10,0	38	Сталь	надземный			1982		76,0	
27.		1,5	32	Сталь	надземный			1982		76,0	
28.		1,5	25	Сталь	надземный			1982		76,0	
29.		1,0	38	Сталь	надземный			1983		74,0	
30.		1,0	38	Сталь	надземный			1984		72,0	
31.		1,5	38	Сталь	надземный			1985		70,0	
32.		132,0	57	Сталь	надземный			1985		70,0	
33.		1,5	57	Сталь	надземный			1985		70,0	
34.		10,5	45	Сталь	надземный			1985		70,0	
35.		3,0	57	Сталь	надземный			1985		70,0	
36.		10,0	57	Сталь	надземный			1986		68,0	
37.		182,0	426	Сталь	канальная			1982		76,0	
38.		63,1	219	Сталь	канальная			1982		76,0	
39.		58,5	89	Сталь	канальная			1982		76,0	
40.		86,3	89	Сталь	канальная			1982		76,0	
41.		95,5	159	Сталь	канальная			1982		76,0	
42.		100,0	108	Сталь	канальная			1983		74,0	
43.		5,5	108	Сталь	канальная			1983		74,0	
44.		117,0	89	Сталь	канальная			1983		74,0	
45.		20,5	76	Сталь	канальная			1983		74,0	
46.		21,0	38	Сталь	канальная			1983		74,0	
47.		286,6	426	Сталь	канальная			1982		76,0	

№ п/п	Наименование котельной	Протяженность тепловых сетей, м	Наружный диаметр, мм	Материал	Тип прокладки	Материальная характеристика, м <sup>2</sup>	Тип изоляции	Год начала эксплуатации	Характеристика грунта	Износ, %	Подключенная нагрузка, Гкал/ч
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
48.	Котельная "Центральная" /Биокотельная	80,2	426	Сталь	канальная	13 710,15	Минвата/рубероид	1983	Суглинки туго- и мягкопластичные, местами с древесной и щебнем сильно выветренных слабых коренных пород	74,0	40,0352
49.		85,0	325	Сталь	канальная			1985		70,0	
50.		101,6	325	Сталь	канальная			1989		62,0	
51.		56,5	325	Сталь	канальная			1989		62,0	
52.		26,0	159	Сталь	канальная			1982		76,0	
53.		10,5	89	Сталь	канальная			1983		74,0	
54.		32,5	108	Сталь	канальная			1983		74,0	
55.		43,0	108	Сталь	канальная			1983		74,0	
56.		7,7	159	Сталь	канальная			1983		74,0	
57.		144,0	159	Сталь	канальная			1983		74,0	
58.		10,0	57	Сталь	канальная			1983		74,0	
59.		40,0	159	Сталь	канальная			1983		74,0	
60.		10,5	89	Сталь	канальная			1983		74,0	
61.		41,0	159	Сталь	канальная			1983		74,0	
62.		144,0	159	Сталь	канальная			1983		74,0	
63.		35,0	89	Сталь	канальная			1983		74,0	
64.		24,5	89	Сталь	канальная			2014		12,0	
65.		68,5	57	Сталь	канальная			1983		74,0	
66.		19,0	159	Сталь	канальная			1983		74,0	
67.		25,0	159	Сталь	канальная			1983		74,0	
68.		14,9	159	Сталь	канальная			1983		74,0	
69.	35,3	108	Сталь	канальная	1983	74,0					
70.	16,0	108	Сталь	канальная	1983	74,0					
71.	40,0	108	Сталь	канальная	1983	74,0					

№ п/п	Наименование котельной	Протяженность тепловых сетей, м	Наружный диаметр, мм	Материал	Тип прокладки	Материальная характеристика, м <sup>2</sup>	Тип изоляции	Год начала эксплуатации	Характеристика грунта	Износ, %	Подключенная нагрузка, Гкал/ч
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
72.	Котельная "Центральная" /Биокотельная	32,3	159	Сталь	канальная	13 710,15	Минвата/рубероид	2007	Суглинки туго- и мягкопластичные, местами с древесной и щебнистой сильно выветренных слабых коренных пород	26,0	40,0352
73.		66,0	159	Сталь	канальная			1985		70,0	
74.		46,0	159	Сталь	канальная			1985		70,0	
75.		310,0	159	Сталь	канальная			1990		60,0	
76.		38,0	159	Сталь	канальная			1985		70,0	
77.		74,2	159	Сталь	канальная			1985		70,0	
78.		20,6	133	Сталь	канальная			1985		70,0	
79.		9,5	133	Сталь	канальная			1985		70,0	
80.		74,2	133	Сталь	канальная			1985		70,0	
81.		14,3	133	Сталь	канальная			1985		70,0	
82.		15,7	133	Сталь	канальная			1985		70,0	
83.		53,7	133	Сталь	канальная			1985		70,0	
84.		29,0	325	Сталь	канальная			1989		62,0	
85.		111,0	159	Сталь	канальная			1989		62,0	
86.		5,0	159	Сталь	канальная			1985		70,0	
87.		59,3	159	Сталь	канальная			1985		70,0	
88.		170,0	159	Сталь	канальная			1985		70,0	
89.		10,0	159	Сталь	канальная			1989		62,0	
90.		53,7	76	Сталь	канальная			1985		70,0	
91.		6,0	108	Сталь	канальная			1994		52,0	
92.	27,0	108	Сталь	канальная	1994	52,0					
93.	72,0	108	Сталь	канальная	1994	52,0					
94.	16,0	325	Сталь	канальная	1989	62,0					
95.	47,0	325	Сталь	канальная	1989	62,0					

№ п/п	Наименование котельной	Протяженность тепловых сетей, м	Наружный диаметр, мм	Материал	Тип прокладки	Материальная характеристика, м <sup>2</sup>	Тип изоляции	Год начала эксплуатации	Характеристика грунта	Износ, %	Подключенная нагрузка, Гкал/ч
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
96.	Котельная "Центральная" /Биокотельная	16,0	325	Сталь	канальная	13 710,15	Минвата/рубероид	1989	Суглинки туго- и мягкопластичные, местами с древесной и щебнистой сильно выветренных слабых коренных пород	62,0	40,0352
97.		56,5	325	Сталь	канальная			1989		62,0	
98.		322,0	325	Сталь	канальная			1996		48,0	
99.		89,0	325	Сталь	канальная			1996		48,0	
100.		74,0	273	Сталь	канальная			1996		48,0	
101.		18,0	108	Сталь	канальная			1996		48,0	
102.		110,0	159	Сталь	канальная			1996		48,0	
103.		5,0	159	Сталь	канальная			1996		48,0	
104.		85,1	159	Сталь	канальная			1996		48,0	
105.		25,5	108	Сталь	канальная			1996		48,0	
106.		9,0	108	Сталь	канальная			1996		48,0	
107.		26,0	159	Сталь	канальная			1996		48,0	
108.		6,5	159	Сталь	канальная			1996		48,0	
109.		160,0	108	Сталь	канальная			1996		48,0	
110.		14,0	65	Сталь	канальная			1996		48,0	
111.		84,0	108	Сталь	канальная			1996		48,0	
112.		78,0	108	Сталь	канальная			1996		48,0	
113.		25,0	273	Сталь	канальная			1996		48,0	
114.		267,4	273	Сталь	канальная			2003		34,0	
115.	13,7	273	Сталь	канальная	2003	34,0					
116.	144,8	273	Сталь	канальная	2007	26,0					
117.	143,8	273	Сталь	канальная	2010	20,0					
118.	108,4	159	Сталь	канальная	2010	20,0					
119.	62,9	108	Сталь	канальная	2010	20,0					

№ п/п	Наименование котельной	Протяженность тепловых сетей, м	Наружный диаметр, мм	Материал	Тип прокладки	Материальная характеристика, м <sup>2</sup>	Тип изоляции	Год начала эксплуатации	Характеристика грунта	Износ, %	Подключенная нагрузка, Гкал/ч
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
120.	Котельная "Центральная" /Биокотельная	119,8	76	Сталь	канальная	13 710,15	Минвата/рубероид	2012	Суглинки туго- и мягкопластичные, местами с древесной и щебнем сильно выветренных слабых коренных пород	16,0	40,0352
121.		32,0	159	Сталь	канальная			2003		34,0	
122.		48,8	159	Сталь	канальная			1996		48,0	
123.		25,0	159	Сталь	канальная			1996		48,0	
124.		81,0	89	Сталь	канальная			1996		48,0	
125.		18,0	89	Сталь	канальная			1996		48,0	
126.		6,5	89	Сталь	канальная			1996		48,0	
127.		111,0	426	Сталь	канальная			1982		76,0	
128.		30,2	133	Сталь	канальная			1982		76,0	
129.		30,5	108	Сталь	канальная			1982		76,0	
130.		26,9	108	Сталь	канальная			1982		76,0	
131.		72,0	426	Сталь	канальная			1982		76,0	
132.		23,6	108	Сталь	канальная			1982		76,0	
133.		34,0	108	Сталь	канальная			1982		76,0	
134.		5,0	89	Сталь	канальная			1982		76,0	
135.		21,7	89	Сталь	канальная			1982		76,0	
136.		52,3	76	Сталь	канальная			1982		76,0	
137.		17,7	57	Сталь	канальная			1982		76,0	
138.		85,0	426	Сталь	канальная			1982		76,0	
139.		40,9	159	Сталь	канальная			1982		76,0	
140.	9,2	108	Сталь	канальная	1982	76,0					
141.	67,0	89	Сталь	канальная	1982	76,0					
142.	38,8	57	Сталь	канальная	1982	76,0					
143.	15,0	159	Сталь	канальная	1986	68,0					

№ п/п	Наименование котельной	Протяженность тепловых сетей, м	Наружный диаметр, мм	Материал	Тип прокладки	Материальная характеристика, м <sup>2</sup>	Тип изоляции	Год начала эксплуатации	Характеристика грунта	Износ, %	Подключенная нагрузка, Гкал/ч
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
144.	Котельная "Центральная" /Биокотельная	28,0	159	Сталь	канальная	13 710,15	Минвата/рубероид	1986	Суглинки туго - и мягкопластичные, местами с древесной и щебнем сильно выветренных слабых коренных пород	68,0	40,0352
145.		29,6	108	Сталь	канальная			1986		68,0	
146.		5,5	89	Сталь	канальная			1986		68,0	
147.		45,5	89	Сталь	канальная			2007		26,0	
148.		77,0	89	Сталь	канальная			1986		68,0	
149.		9,0	89	Сталь	канальная			1986		68,0	
150.		9,5	89	Сталь	канальная			1986		68,0	
151.		51,0	159	Сталь	канальная			1985		70,0	
152.		56,0	159	Сталь	канальная			1985		70,0	
153.		25,0	133	Сталь	канальная			1985		70,0	
154.		52,0	108	Сталь	канальная			1985		70,0	
155.		13,0	108	Сталь	канальная			1982		76,0	
156.		12,0	108	Сталь	канальная			1990		60,0	
157.		108,8	89	Сталь	канальная			1990		60,0	
158.		95,0	159	Сталь	канальная			1982		76,0	
159.		12,0	159	Сталь	канальная			1990		60,0	
160.		29,0	45	Сталь	канальная			1990		60,0	
161.		28,0	57	Сталь	канальная			1990		60,0	
162.		49,0	159	Сталь	канальная			1990		60,0	
163.		16,5	133	Сталь	канальная			1990		60,0	
164.	48,0	133	Сталь	канальная	1990	60,0					
165.	5,5	133	Сталь	канальная	1990	60,0					
166.	8,5	133	Сталь	канальная	1990	60,0					
167.	80,0	89	Сталь	канальная	1990	60,0					

№ п/п	Наименование котельной	Протяженность тепловых сетей, м	Наружный диаметр, мм	Материал	Тип прокладки	Материальная характеристика, м <sup>2</sup>	Тип изоляции	Год начала эксплуатации	Характеристика грунта	Износ, %	Подключенная нагрузка, Гкал/ч
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
168.	Котельная "Центральная" /Биокотельная	40,0	76	Сталь	канальная	13 710,15	Минвата/рубероид	1990	Суглинки туго- и мягкопластичные, местами с древесной и щебнем сильно выветренных слабых коренных пород	60,0	40,0352
169.		17,0	108	Сталь	канальная			1990		60,0	
170.		5,7	89	Сталь	канальная			1990		60,0	
171.		45,6	89	Сталь	канальная			1990		60,0	
172.		163,6	426	Сталь	канальная			1990		60,0	
173.		236,4	219	Сталь	канальная			1989		62,0	
174.		58,0	219	Сталь	канальная			1989		62,0	
175.		49,0	219	Сталь	канальная			1990		60,0	
176.		96,1	159	Сталь	канальная			1989		62,0	
177.		414,5	219	Сталь	канальная			1989		62,0	
178.		126,5	159	Сталь	канальная			1989		62,0	
179.		27,1	159	Сталь	канальная			1989		62,0	
180.		22,0	108	Сталь	канальная			2012		16,0	
181.		60,5	108	Сталь	канальная			1989		62,0	
182.		34,8	89	Сталь	канальная			1989		62,0	
183.		54,8	76	Сталь	канальная			1989		62,0	
184.		4,0	108	Сталь	канальная			1989		62,0	
185.		105,0	219	Сталь	канальная			1985		70,0	
186.		63,1	159	Сталь	канальная			1985		70,0	
187.		14,5	89	Сталь	канальная			1985		70,0	
188.	47,0	159	Сталь	канальная	1985	70,0					
189.	60,6	159	Сталь	канальная	1985	70,0					
190.	7,0	133	Сталь	канальная	1985	70,0					
191.	41,0	133	Сталь	канальная	1985	70,0					

№ п/п	Наименование котельной	Протяженность тепловых сетей, м	Наружный диаметр, мм	Материал	Тип прокладки	Материальная характеристика, м <sup>2</sup>	Тип изоляции	Год начала эксплуатации	Характеристика грунта	Износ, %	Подключенная нагрузка, Гкал/ч
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
192.	Котельная "Центральная" /Биокотельная	39,0	133	Сталь	канальная	13 710,15	Минвата/рубероид	1985	Суглинки туго- и мягкопластичные, местами с древесной и щебнем сильно выветренных слабых коренных пород	70,0	40,0352
193.		12,0	108	Сталь	канальная			1985		70,0	
194.		5,0	108	Сталь	канальная			1985		70,0	
195.		37,7	89	Сталь	канальная			1985		70,0	
196.		60,0	89	Сталь	канальная			1985		70,0	
197.		37,0	108	Сталь	канальная			1985		70,0	
198.		5,3	45	Сталь	канальная			1985		70,0	
199.		44,0	219	Сталь	канальная			1985		70,0	
200.		42,0	219	Сталь	канальная			1983		74,0	
201.		12,3	76	Сталь	канальная			1983		74,0	
202.		4,5	219	Сталь	канальная			1983		74,0	
203.		33,0	159	Сталь	канальная			1983		74,0	
204.		25,0	57	Сталь	канальная			1988		64,0	
205.		10,0	57	Сталь	канальная			1984		72,0	
206.		30,0	108	Сталь	канальная			2013		14,0	
207.		40,8	219	Сталь	канальная			1986		68,0	
208.		7,8	159	Сталь	канальная			1986		68,0	
209.		108,0	159	Сталь	канальная			1986		68,0	
210.		5,4	159	Сталь	канальная			1986		68,0	
211.		13,3	159	Сталь	канальная			1986		68,0	
212.	90,0	159	Сталь	канальная	1986	68,0					
213.	164,0	159	Сталь	канальная	1989	62,0					
214.	48,7	159	Сталь	канальная	1989	62,0					
215.	56,0	133	Сталь	канальная	1989	62,0					

№ п/п	Наименование котельной	Протяженность тепловых сетей, м	Наружный диаметр, мм	Материал	Тип прокладки	Материальная характеристика, м <sup>2</sup>	Тип изоляции	Год начала эксплуатации	Характеристика грунта	Износ, %	Подключенная нагрузка, Гкал/ч
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
216.	Котельная "Центральная" /Биокотельная	56,0	108	Сталь	канальная	13 710,15	Минвата/рубероид	1989	Суглинки туго- и мягкопластичные, местами с древесной и щебнем сильно выветренных слабых коренных пород	62,0	40,0352
217.		56,0	89	Сталь	канальная			1989		62,0	
218.		77,0	426	Сталь	канальная			1986		68,0	
219.		12,0	426	Сталь	канальная			1986		68,0	
220.		48,0	426	Сталь	канальная			1986		68,0	
221.		1,5	426	Сталь	канальная			1986		68,0	
222.		60,0	426	Сталь	канальная			1986		68,0	
223.		1,5	426	Сталь	канальная			1986		68,0	
224.		58,0	426	Сталь	канальная			2003		34,0	
225.		64,0	426	Сталь	канальная			1986		68,0	
226.		141,5	426	Сталь	канальная			1983		74,0	
227.		141,0	426	Сталь	канальная			1982		76,0	
228.		349,5	426	Сталь	канальная			1983		74,0	
229.		54,0	325	Сталь	канальная			1995		50,0	
230.		103,0	325	Сталь	канальная			1995		50,0	
231.		279,0	325	Сталь	канальная			2003		34,0	
232.		63,0	325	Сталь	канальная			2004		32,0	
233.		9,4	108	Сталь	канальная			1995		50,0	
234.		6,6	108	Сталь	канальная			2001		38,0	
235.		19,5	133	Сталь	канальная			2001		38,0	
236.		16,5	159	Сталь	канальная			1986		68,0	
237.		7,2	159	Сталь	канальная			1986		68,0	
238.		7,0	108	Сталь	канальная			1983		74,0	
239.	52,6	108	Сталь	канальная	1983	74,0					

№ п/п	Наименование котельной	Протяженность тепловых сетей, м	Наружный диаметр, мм	Материал	Тип прокладки	Материальная характеристика, м <sup>2</sup>	Тип изоляции	Год начала эксплуатации	Характеристика грунта	Износ, %	Подключенная нагрузка, Гкал/ч
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
240.	Котельная "Центральная" /Биокотельная	95,9	76	Сталь	канальная	13 710,15	Минвата/рубероид	1983	Суглинки туго- и мягкопластичные, местами с древесной и щебнем сильно выветренных слабых коренных пород	74,0	40,0352
241.		5,0	76	Сталь	канальная			1983		74,0	
242.		49,5	57	Сталь	канальная			1983		74,0	
243.		16,0	57	Сталь	канальная			1983		74,0	
244.		4,5	57	Сталь	канальная			1983		74,0	
245.		15,0	57	Сталь	канальная			1983		74,0	
246.		42,0	108	Сталь	канальная			1983		74,0	
247.		21,0	159	Сталь	канальная			1983		74,0	
248.		35,0	108	Сталь	канальная			1983		74,0	
249.		3,0	108	Сталь	канальная			1983		74,0	
250.		56,1	108	Сталь	канальная			1983		74,0	
251.		65,0	89	Сталь	канальная			1983		74,0	
252.		5,0	89	Сталь	канальная			1983		74,0	
253.		56,1	108	Сталь	канальная			1983		74,0	
254.		15,0	108	Сталь	канальная			1983		74,0	
255.		4,3	108	Сталь	канальная			1983		74,0	
256.		53,5	108	Сталь	канальная			1983		74,0	
257.		4,5	108	Сталь	канальная			1983		74,0	
258.		16,0	108	Сталь	канальная			1985		70,0	
259.		25,0	108	Сталь	канальная			1983		74,0	
260.	44,7	57	Сталь	канальная	1985	70,0					
261.	45,4	57	Сталь	канальная	1985	70,0					
262.	29,5	89	Сталь	канальная	1983	74,0					
263.	9,0	45	Сталь	канальная	1983	74,0					

№ п/п	Наименование котельной	Протяженность тепловых сетей, м	Наружный диаметр, мм	Материал	Тип прокладки	Материальная характеристика, м <sup>2</sup>	Тип изоляции	Год начала эксплуатации	Характеристика грунта	Износ, %	Подключенная нагрузка, Гкал/ч
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
264.	Котельная "Центральная" /Биокотельная	50,0	57	Сталь	канальная	13 710,15	Минвата/рубероид	1995	Суглинки туго- и мягкопластичные, местами с древесной и щебнем сильно выветренных слабых коренных пород	50,0	40,0352
265.		9,0	45	Сталь	канальная			1995		50,0	
266.		27,0	159	Сталь	канальная			1982		76,0	
267.		53,8	108	Сталь	канальная			1982		76,0	
268.		39,0	108	Сталь	канальная			1982		76,0	
269.		32,0	108	Сталь	канальная			1984		72,0	
270.		8,0	108	Сталь	канальная			1986		68,0	
271.		49,7	89	Сталь	канальная			1986		68,0	
272.		10,0	108	Сталь	канальная			1986		68,0	
273.		45,2	108	Сталь	канальная			1986		68,0	
274.		15,0	108	Сталь	канальная			1984		72,0	
275.		52,7	108	Сталь	канальная			1984		72,0	
276.		40,3	89	Сталь	канальная			1984		72,0	
277.		4,0	89	Сталь	канальная			1984		72,0	
278.		10,0	159	Сталь	канальная			1984		72,0	
279.		12,0	159	Сталь	канальная			1984		72,0	
280.		7,8	57	Сталь	канальная			1984		72,0	
281.		31,1	108	Сталь	канальная			1984		72,0	
282.		82,0	159	Сталь	канальная			1984		72,0	
283.		11,0	159	Сталь	канальная			1986		68,0	
284.	74,3	89	Сталь	канальная	1986	68,0					
285.	17,5	89	Сталь	канальная	1986	68,0					
286.	0,5	89	Сталь	канальная	1986	68,0					
287.	18,0	159	Сталь	канальная	1986	68,0					

№ п/п	Наименование котельной	Протяженность тепловых сетей, м	Наружный диаметр, мм	Материал	Тип прокладки	Материальная характеристика, м <sup>2</sup>	Тип изоляции	Год начала эксплуатации	Характеристика грунта	Износ, %	Подключенная нагрузка, Гкал/ч
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
288.	Котельная "Центральная" /Биокотельная	71,0	108	Сталь	канальная	13 710,15	Минвата/рубероид	1987	Суглинки туго - и мягкопластичные, местами с древесной и щебнем сильно выветренных слабых коренных пород	66,0	40,0352
289.		5,0	57	Сталь	канальная			1987		66,0	
290.		50,0	159	Сталь	канальная			1987		66,0	
291.		4,5	57	Сталь	канальная			1987		66,0	
292.		270,0	159	Сталь	канальная			1987		66,0	
293.		11,0	57	Сталь	канальная			1987		66,0	
294.		34,0	57	Сталь	канальная			1986		68,0	
295.		31,2	159	Сталь	канальная			1982		76,0	
296.		20,0	159	Сталь	канальная			2013		14,0	
297.		26,7	159	Сталь	канальная			1982		76,0	
298.		16,0	57	Сталь	канальная			1982		76,0	
299.		31,0	108	Сталь	канальная			1982		76,0	
300.		39,0	76	Сталь	канальная			1983		74,0	
301.		25,9	57	Сталь	канальная			2015		10,0	
302.		40,0	57	Сталь	канальная			1984		72,0	
303.		8,6	57	Сталь	канальная			1984		72,0	
304.		12,0	159	Сталь	канальная			1982		76,0	
305.		59,3	159	Сталь	канальная			1982		76,0	
306.		20,0	159	Сталь	канальная			1982		76,0	
307.		55,1	159	Сталь	канальная			1982		76,0	
308.		35,6	108	Сталь	канальная			1982		76,0	
309.	4,0	108	Сталь	канальная	1982	76,0					
310.	16,0	108	Сталь	канальная	1982	76,0					
311.	52,6	108	Сталь	канальная	1982	76,0					

№ п/п	Наименование котельной	Протяженность тепловых сетей, м	Наружный диаметр, мм	Материал	Тип прокладки	Материальная характеристика, м <sup>2</sup>	Тип изоляции	Год начала эксплуатации	Характеристика грунта	Износ, %	Подключенная нагрузка, Гкал/ч
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
312.	Котельная "Центральная" /Биокотельная	7,4	108	Сталь	канальная	13 710,15	Минвата/рубероид	1982	Суглинки туго- и мягкопластичные, местами с древесной и щебнем сильно выветренных слабых коренных пород	76,0	40,0352
313.		22,1	89	Сталь	канальная			1982		76,0	
314.		56,0	89	Сталь	канальная			1982		76,0	
315.		16,0	89	Сталь	канальная			1982		76,0	
316.		31,0	89	Сталь	канальная			1982		76,0	
317.		52,5	108	Сталь	канальная			1982		76,0	
318.		41,0	108	Сталь	канальная			1982		76,0	
319.		30,0	108	Сталь	канальная			1982		76,0	
320.		19,8	159	Сталь	канальная			2004		32,0	
321.		70,0	325	Сталь	канальная			2011		18,0	
322.		22,9	159	Сталь	канальная			2011		18,0	
323.		5,0	133	Сталь	канальная			2011		18,0	
324.		24,7	133	Сталь	канальная			2011		18,0	
325.		58,0	108	Сталь	канальная			1982		76,0	
326.		8,0	57	Сталь	канальная			1985		70,0	
327.		246,0	273	Сталь	канальная			1985		70,0	
328.		190,5	57	Сталь	канальная			1985		70,0	
329.		52,4	38	Сталь	канальная			1985		70,0	
330.		8,0	38	Сталь	канальная			1985		70,0	
331.		4,0	38	Сталь	канальная			1985		70,0	
332.	402,5	273	Сталь	канальная	1985	70,0					
333.	4,0	159	Сталь	канальная	1990	60,0					
334.	70,0	159	Сталь	канальная	1990	60,0					
335.	16,0	159	Сталь	канальная	1990	60,0					

№ п/п	Наименование котельной	Протяженность тепловых сетей, м	Наружный диаметр, мм	Материал	Тип прокладки	Материальная характеристика, м <sup>2</sup>	Тип изоляции	Год начала эксплуатации	Характеристика грунта	Износ, %	Подключенная нагрузка, Гкал/ч
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
336.	Котельная "Центральная" /Биокотельная	32,0	159	Сталь	канальная	13 710,15	Минвата/рубероид	1990	Суглинки туго - и мягкопластичные, местами с древесной и щебнем сильно выветренных слабых коренных пород	60,0	40,0352
337.		17,0	159	Сталь	канальная			1990		60,0	
338.		1,0	159	Сталь	канальная			1990		60,0	
339.		20,0	159	Сталь	канальная			1990		60,0	
340.		26,0	159	Сталь	канальная			1990		60,0	
341.		24,0	159	Сталь	канальная			1990		60,0	
342.		17,0	159	Сталь	канальная			1990		60,0	
343.		45,0	159	Сталь	канальная			1990		60,0	
344.		31,0	159	Сталь	канальная			1990		60,0	
345.		18,0	159	Сталь	канальная			1990		60,0	
346.		70,0	159	Сталь	канальная			1990		60,0	
347.		31,0	159	Сталь	канальная			1990		60,0	
348.		30,0	159	Сталь	канальная			1990		60,0	
349.		30,0	159	Сталь	канальная			1990		60,0	
350.		27,0	159	Сталь	канальная			1990		60,0	
351.		3,0	159	Сталь	канальная			1990		60,0	
352.		20,0	159	Сталь	канальная			1990		60,0	
353.		41,0	57	Сталь	канальная			1990		60,0	
354.		48,0	57	Сталь	канальная			1990		60,0	
355.		23,5	57	Сталь	канальная			1990		60,0	
356.		46,0	57	Сталь	канальная			1990		60,0	
357.	30,0	57	Сталь	канальная	1990	60,0					
358.	22,0	57	Сталь	канальная	1990	60,0					
359.	21,0	57	Сталь	канальная	1990	60,0					

№ п/п	Наименование котельной	Протяженность тепловых сетей, м	Наружный диаметр, мм	Материал	Тип прокладки	Материальная характеристика, м <sup>2</sup>	Тип изоляции	Год начала эксплуатации	Характеристика грунта	Износ, %	Подключенная нагрузка, Гкал/ч
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
360.	Котельная "Центральная" /Биокотельная	27,0	57	Сталь	канальная	13 710,15	Минвата/рубероид	1990	Суглинки туго- и мягкопластичные, местами с древесной и щебнем сильно выветренных слабых коренных пород	60,0	40,0352
361.		104,0	273	Сталь	канальная			1985		70,0	
362.		72,0	76	Сталь	канальная			1990		60,0	
363.		30,0	76	Сталь	канальная			1990		60,0	
364.		21,0	76	Сталь	канальная			1990		60,0	
365.		24,0	76	Сталь	канальная			1990		60,0	
366.		22,0	76	Сталь	канальная			1990		60,0	
367.		27,0	76	Сталь	канальная			1990		60,0	
368.		57,0	76	Сталь	канальная			1990		60,0	
369.		10,5	76	Сталь	канальная			1990		60,0	
370.		42,0	76	Сталь	канальная			2016		8,0	
371.		48,6	76	Сталь	канальная			2016		8,0	
372.		29,0	76	Сталь	канальная			2016		8,0	
373.		28,0	76	Сталь	канальная			2016		8,0	
374.		27,0	57	Сталь	канальная			1990		60,0	
375.		30,0	57	Сталь	канальная			1990		60,0	
376.		30,0	57	Сталь	канальная			1990		60,0	
377.		27,0	57	Сталь	канальная			1990		60,0	
378.		104,0	273	Сталь	канальная			1985		70,0	
379.		41,0	57	Сталь	канальная			1990		60,0	
380.		46,0	57	Сталь	канальная			1990		60,0	
381.		27,0	57	Сталь	канальная			1990		60,0	
382.		28,8	57	Сталь	канальная			1990		60,0	
383.	32,0	57	Сталь	канальная	1990	60,0					

№ п/п	Наименование котельной	Протяженность тепловых сетей, м	Наружный диаметр, мм	Материал	Тип прокладки	Материальная характеристика, м <sup>2</sup>	Тип изоляции	Год начала эксплуатации	Характеристика грунта	Износ, %	Подключенная нагрузка, Гкал/ч
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
384.	Котельная "Центральная" /Биокотельная	27,0	57	Сталь	канальная	13 710,15	Минвата/рубероид	1990	Суглинки туго - и мягкопластичные, местами с древесной и щебнем сильно выветренных слабых коренных пород	60,0	40,0352
385.		28,0	57	Сталь	канальная			1990		60,0	
386.		27,0	57	Сталь	канальная			1990		60,0	
387.		71,0	76	Сталь	канальная			1993		54,0	
388.		28,0	76	Сталь	канальная			1993		54,0	
389.		25,0	76	Сталь	канальная			1993		54,0	
390.		28,0	76	Сталь	канальная			1993		54,0	
391.		28,0	76	Сталь	канальная			1993		54,0	
392.		18,0	76	Сталь	канальная			1993		54,0	
393.		10,0	76	Сталь	канальная			1993		54,0	
394.		29,0	76	Сталь	канальная			1993		54,0	
395.		18,0	76	Сталь	канальная			1993		54,0	
396.		203,0	273	Сталь	канальная			1993		54,0	
397.		511,0	273	Сталь	канальная			1993		54,0	
398.		176,0	273	Сталь	канальная			1993		54,0	
399.		78,0	159	Сталь	канальная			1993		54,0	
400.		163,0	159	Сталь	канальная			1993		54,0	
401.		51,0	57	Сталь	канальная			1993		54,0	
402.		38,0	38	Сталь	канальная			1993		54,0	
403.		118,0	159	Сталь	канальная			1993		54,0	
404.	93,0	159	Сталь	канальная	1993	54,0					
405.	100,0	159	Сталь	канальная	1993	54,0					
406.	92,0	159	Сталь	канальная	1993	54,0					
407.	127,0	159	Сталь	канальная	1993	54,0					

№ п/п	Наименование котельной	Протяженность тепловых сетей, м	Наружный диаметр, мм	Материал	Тип прокладки	Материальная характеристика, м <sup>2</sup>	Тип изоляции	Год начала эксплуатации	Характеристика грунта	Износ, %	Подключенная нагрузка, Гкал/ч
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
408.	Котельная "Центральная" /Биокотельная	250,0	159	Сталь	канальная	13 710,15	Минвата/рубероид	1993	Суглинки туго- и мягкопластичные, местами с древесной и щебнем сильно выветренных слабых коренных пород	54,0	40,0352
409.		10,0	38	Сталь	канальная			1993		54,0	
410.		12,0	57	Сталь	канальная			1994		52,0	
411.		12,0	57	Сталь	канальная			1994		52,0	
412.		12,0	57	Сталь	канальная			1994		52,0	
413.		50,0	57	Сталь	канальная			1994		52,0	
414.		58,0	57	Сталь	канальная			1994		52,0	
415.		58,0	57	Сталь	канальная			1994		52,0	
416.		60,0	57	Сталь	канальная			1994		52,0	
417.		10,0	57	Сталь	канальная			1994		52,0	
418.		10,0	57	Сталь	канальная			1994		52,0	
419.		10,0	57	Сталь	канальная			1994		52,0	
420.		10,0	57	Сталь	канальная			1994		52,0	
421.		56,5	108	Сталь	канальная			1994		52,0	
422.		50,0	108	Сталь	канальная			1994		52,0	
423.		4,0	108	Сталь	канальная			1994		52,0	
424.		11,0	108	Сталь	канальная			1994		52,0	
425.		14,0	108	Сталь	канальная			1994		52,0	
426.		3,0	108	Сталь	канальная			1994		52,0	
427.		22,0	108	Сталь	канальная			1994		52,0	
428.		45,0	108	Сталь	канальная			1994		52,0	
429.		34,0	57	Сталь	канальная			1994		52,0	
430.		6,0	57	Сталь	канальная			1994		52,0	
431.		10,0	57	Сталь	канальная			1994		52,0	

№ п/п	Наименование котельной	Протяженность тепловых сетей, м	Наружный диаметр, мм	Материал	Тип прокладки	Материальная характеристика, м <sup>2</sup>	Тип изоляции	Год начала эксплуатации	Характеристика грунта	Износ, %	Подключенная нагрузка, Гкал/ч
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
432.	Котельная "Центральная" /Биокотельная	14,0	57	Сталь	канальная	13 710,15	Минвата/рубероид	1994	Суглинки туго- и мягкопластичные, местами с древесной и щебнем сильно выветренных слабых коренных пород	52,0	40,0352
433.		6,0	57	Сталь	канальная			1994		52,0	
434.		10,0	57	Сталь	канальная			1994		52,0	
435.		14,0	57	Сталь	канальная			1994		52,0	
436.		6,0	57	Сталь	канальная			1994		52,0	
437.		10,0	57	Сталь	канальная			1994		52,0	
438.		14,0	57	Сталь	канальная			1994		52,0	
439.		6,0	57	Сталь	канальная			1994		52,0	
440.		10,0	57	Сталь	канальная			1994		52,0	
441.		14,0	57	Сталь	канальная			1994		52,0	
442.		24,0	108	Сталь	канальная			1994		52,0	
443.		13,0	108	Сталь	канальная			1994		52,0	
444.		10,0	108	Сталь	канальная			1994		52,0	
445.		16,0	108	Сталь	канальная			1994		52,0	
446.		24,0	108	Сталь	канальная			1994		52,0	
447.		38,0	108	Сталь	канальная			1994		52,0	
448.		58,0	108	Сталь	канальная			1994		52,0	
449.		43,0	108	Сталь	канальная			1994		52,0	
450.		44,0	108	Сталь	канальная			1994		52,0	
451.		47,0	108	Сталь	канальная			1994		52,0	
452.	16,0	57	Сталь	канальная	1994	52,0					
453.	16,0	57	Сталь	канальная	1994	52,0					
454.	16,0	57	Сталь	канальная	1994	52,0					
455.	16,0	57	Сталь	канальная	1994	52,0					

№ п/п	Наименование котельной	Протяженность тепловых сетей, м	Наружный диаметр, мм	Материал	Тип прокладки	Материальная характеристика, м <sup>2</sup>	Тип изоляции	Год начала эксплуатации	Характеристика грунта	Износ, %	Подключенная нагрузка, Гкал/ч
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
456.	Котельная "Центральная" /Биокотельная	16,0	57	Сталь	канальная	13 710,15	Минвата/рубероид	1994	Суглинки туго- и мягкопластичные, местами с древесной и щебнем сильно выветренных слабых коренных пород	52,0	40,0352
457.		16,0	57	Сталь	канальная			1994		52,0	
458.		16,0	57	Сталь	канальная			1994		52,0	
459.		90,0	108	Сталь	канальная			1994		52,0	
460.		25,0	108	Сталь	канальная			1994		52,0	
461.		35,0	108	Сталь	канальная			1994		52,0	
462.		26,0	108	Сталь	канальная			1994		52,0	
463.		37,0	108	Сталь	канальная			1994		52,0	
464.		54,0	108	Сталь	канальная			1994		52,0	
465.		38,0	108	Сталь	канальная			1994		52,0	
466.		6,0	57	Сталь	канальная			1994		52,0	
467.		6,0	57	Сталь	канальная			1994		52,0	
468.		6,0	57	Сталь	канальная			1994		52,0	
469.		6,0	57	Сталь	канальная			1994		52,0	
470.		6,0	57	Сталь	канальная			1994		52,0	
471.		6,0	57	Сталь	канальная			1994		52,0	
472.		135,0	426	Сталь	канальная			1982		76,0	
473.		235,0	426	Сталь	канальная			1982		76,0	
474.		45,0	426	Сталь	канальная			1982		76,0	
475.		28,0	426	Сталь	канальная			1990		60,0	
476.		5,0	219	Сталь	канальная			1982		76,0	
477.		200,0	219	Сталь	канальная			1982		76,0	
478.		15,0	159	Сталь	канальная			1982		76,0	
479.	34,2	159	Сталь	канальная	1982	76,0					

№ п/п	Наименование котельной	Протяженность тепловых сетей, м	Наружный диаметр, мм	Материал	Тип прокладки	Материальная характеристика, м <sup>2</sup>	Тип изоляции	Год начала эксплуатации	Характеристика грунта	Износ, %	Подключенная нагрузка, Гкал/ч
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
480.	Котельная "Центральная" /Биокотельная	87,5	159	Сталь	канальная	13 710,15	Минвата/рубероид	1982	Суглинки туго- и мягкопластичные, местами с древесной и щебнем сильно выветренных слабых коренных пород	76,0	40,0352
481.		36,0	108	Сталь	канальная			1982		76,0	
482.		328,0	325	Сталь	надземная			1990		60,0	
483.		130,0	325	Сталь	надземная			1990		60,0	
484.		236,5	273	Сталь	канальная			1990		60,0	
485.		127,0	273	Сталь	канальная			1990		60,0	
486.		55,0	273	Сталь	канальная			1990		60,0	
487.		101,0	273	Сталь	канальная			1990		60,0	
488.		127,0	273	Сталь	канальная			1990		60,0	
489.		72,0	273	Сталь	канальная			1991		58,0	
490.		86,0	273	Сталь	канальная			1990		60,0	
491.		81,0	273	Сталь	канальная			1990		60,0	
492.		42,0	273	Сталь	канальная			1990		60,0	
493.		26,0	133	Сталь	надземная			1990		60,0	
494.		6,0	133	Сталь	надземная			1990		60,0	
495.		104,0	133	Сталь	надземная			1990		60,0	
496.		110,0	133	Сталь	надземная			1990		60,0	
497.		10,0	108	Сталь	надземная			1990		60,0	
498.		80,0	133	Сталь	канальная			1990		60,0	
499.		36,0	133	Сталь	надземная			1990		60,0	
500.		9,1	133	Сталь	надземная			1991		58,0	
501.		6,8	133	Сталь	надземная			1992		56,0	
502.		9,2	133	Сталь	надземная			1993		54,0	
503.	50,0	45	Сталь	надземная	1990	60,0					

№ п/п	Наименование котельной	Протяженность тепловых сетей, м	Наружный диаметр, мм	Материал	Тип прокладки	Материальная характеристика, м <sup>2</sup>	Тип изоляции	Год начала эксплуатации	Характеристика грунта	Износ, %	Подключенная нагрузка, Гкал/ч
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
504.	Котельная "Центральная" /Биокотельная	350,0	108	Сталь	канальная	13 710,15	Минвата/рубероид	1990	Суглинки туго- и мягкопластичные	60,0	40,0352
505.		345,0	325	Сталь	надземная			1990		60,0	
506.		200,0	325	Сталь	надземная			1990		60,0	
507.		95,0	325	Сталь	надземная			1990		60,0	
508.		157,1	325	Сталь	канальная			1990		60,0	
509.		140,0	89	Сталь	канальная			1990		60,0	
510.		32,0	76	Сталь	канальная			1990		60,0	
511.		72,5	133	ППУ	канальная			2021		0	

### 1.3.4 Описание типов и количества секционирующей и регулирующей арматуры на тепловых сетях

На трубопроводах, проложенных как надземным, так и подземным способом установлена необходимая стальная и чугунная запорная арматура для секционирования тепловых сетей на участки, дренирования сетевой воды, выпуска воздуха из трубопроводов, а также на вводе/выводе тепловых узлов и на трубопроводах ответвлений к потребителям тепловой энергии.

Запорная арматура в основном установлена в тепловых камерах, за исключением дренажей и воздушников. Кроме этого есть переходные камеры для перехода трубопроводов из подземной прокладки в надземную. В качестве запорной арматуры используются чугунные задвижки с ручным приводом.

Таблица 2.18 – Данные по секционирующей и регулирующей арматуре на тепловых сетях

Теплоноситель	Тип арматуры	Год установки	Кол-во, шт.	Техническая характеристика	
				Давление (Ру) кгс/см <sup>2</sup>	Диаметр (Ду) мм
1	2	3	4	5	6
Вода	Задвижка	1985-2017	2	16-25	500
Вода	Задвижка	1985-2017	2	16-25	400
Вода	Задвижка	1985-2017	5	16-25	300
Вода	Задвижка	1985-2017	30	16-25	250
Вода	Задвижка	1985-2017	33	16-25	200
Вода	Задвижка	1985-2017	48	16-25	150
Вода	Задвижка	1985-2017	1	16-25	125
Вода	Задвижка	1985-2017	21	16-25	100
Вода	Задвижка	1985-2017	8	16-25	80
Вода	Вентиль - кран	1985-2017	9	16-25	50
Вода	Вентиль - кран	1985-2017	4	16-25	40
Вода	Вентиль - кран	1985-2017	1	16-25	36
Вода	Вентиль - кран	1985-2017	2	16-25	32
Вода	Вентиль - кран	1985-2017	39	16-25	25
Вода	Вентиль - кран	1985-2017	14	16-25	20
Вода	Вентиль - кран	1985-2017	11	16-25	15
Вода	Клапан регулирующий	1985-2017	2	16-25	200
Вода	Клапан регулирующий	1985-2017	1	16-25	150
Вода	Клапан регулирующий	1985-2017	1	16-25	100
Вода	Клапан обратный	1985-2017	4	16-25	250
Вода	Клапан обратный	1985-2017	7	16-25	200
Вода	Клапан обратный	1985-2017	3	16-25	150
Вода	Клапан обратный	1985-2017	3	16-25	100
Вода	Клапан обратный	1985-2017	2	16-25	50
Вода	Клапан предохранительный	1985-2017	13	16-25	150
Вода	Водоуказательные стёкла	1985-2017	9	16-25	
Вода	Трёхходовые краны	1985-2017	57	16-25	15
Вода	Игольчатые краны	1985-2017	60	16-25	12

Электроприводы на запорно-регулирующей арматуре не установлены.

### 1.3.5 Описание типов и строительных особенностей тепловых камер и павильонов

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

вания. Наименьшая высота камеры камер 1,8 метров. Строительная часть камер выполнена из сборного железобетона.

На тепловых сетях, для обеспечения гидравлического режима потребителей установлены две насосные станции:

- ПНС-1 предназначена для снижения давления в подающем трубопроводе и откачки обратной сетевой воды.
- ПНС-2 предназначена для повышения давления в подающем трубопроводе и подпора по обратному трубопроводу.

### 1.3.6 Описание графиков регулирования отпуска тепла в тепловые сети с анализом их обоснованности

Способ регулирования отпуска тепла в тепловые сети по месту его осуществления является центральным, т.е. только на источнике тепла.

Регулирование отпуска тепловой энергии в тепловые сети осуществляется качественным способом, при котором температура в подающем и обратном трубопроводах тепловой сети изменяется в соответствии с температурой наружного воздуха.

Теплоносителем в системе отопления является вода, расчетные параметры теплоносителя (при температуре наружного воздуха  $-48^{\circ}\text{C}$ )  $95/68^{\circ}\text{C}$ , тепловые сети 2-х трубные.

Температура наружного воздуха для начала и конца отопительного периода принимается равной среднесуточной температуре наружного воздуха по упраздненному населенному пункту Кежда (ближайший населенный пункт к городу Козинск указанный в СП 131.13330.2020)  $-4,3^{\circ}\text{C}$ , в соответствии с СП 131.13330.2020. Строительная климатология.

Расчетные параметры теплоносителя (при температуре наружного воздуха  $-48^{\circ}\text{C}$ ) приняты:  $T_1-T_2=95-68^{\circ}\text{C}$ , что обусловлено непосредственной схемой (без смешения) присоединения систем отопления жилых зданий к тепловым сетям и не позволяет увеличивать температуру подающего теплоносителя.

График изменения температур теплоносителя выбран на основании климатических параметров холодного времени года на упраздненного населенного пункта Кежда РФ СП 131.13330.2020 «Строительная климатология» и справочных данных температуры воды, подаваемой в отопительную систему, и сетевой – в обратном трубопроводе по температурному графику  $95/68^{\circ}\text{C}$ .

Температура в отапливаемых зданиях установлена в соответствии ГОСТ 30494-2011.

Таблица 2.19 – График изменения температур теплоносителя

Т н.в.	Т подачи			Т обр	Т н.в.	Т подачи			Т обр
	При ветре до 5 м/с	При ветре до 10 м/с	При ветре до 20 м/с			При ветре до 5 м/с	При ветре до 10 м/с	При ветре до 20 м/с	
8	62,0	64,1	68,3	53,4	-21	75,4	78,2	83,7	58,0
7	62,0	64,1	68,3	53,2	-22	76,5	79,3	85,0	58,7
6	62,0	64,1	68,3	53,0	-23	77,6	80,5	86,3	59,4
5	62,0	64,1	68,3	52,7	-24	78,7	81,7	87,6	60,1
4	62,0	64,1	68,3	52,5	-25	79,9	82,8	88,8	60,8
3	63,0	65,2	69,5	53,1	-26	81,0	84,0	90,1	61,5
2	63,0	65,2	69,5	52,9	-27	82,1	85,2	91,4	62,1
1	63,0	65,2	69,5	52,7	-28	83,2	86,3	92,6	62,8
0	63,0	65,2	69,5	52,4	-29	84,3	87,5	93,9	63,5

-1	63,0	65,2	69,5	52,2	-30	85,3	88,6	95,0	64,2
-2	64,0	66,2	70,6	52,8	-31	86,4	89,7	95,0	64,8
-3	64,0	66,2	70,6	52,6	-32	87,5	90,9	95,0	65,5
-4	64,0	66,2	70,6	52,4	-33	88,6	92,0	95,0	66,1
-5	64,0	66,2	70,6	52,2	-34	89,7	93,1	95,0	66,8
-6	64,0	66,2	70,6	51,9	-35	90,7	94,3	95,0	67,4
-7	64,0	66,2	70,6	51,7	-36	91,8	95,0	95,0	68,1
-8	64,0	66,2	70,6	51,5	-37	92,9	95,0	95,0	68,7
-9	64,0	66,2	70,6	51,3	-38	93,9	95,0	95,0	69,4
-10	65,0	67,3	71,8	51,9	-39	95,0	95,0	95,0	70,0
-11	65,0	67,3	71,8	51,7	-40	95,0	95,0	95,0	69,8
-12	66,0	68,3	72,9	52,3	-41	95,0	95,0	95,0	69,5
-13	66,3	68,6	73,2	52,3	-42	95,0	95,0	95,0	69,3
-14	67,4	69,8	74,5	53,0	-43	95,0	95,0	95,0	69,1
-15	68,6	71,0	75,9	53,7	-44	95,0	95,0	95,0	68,9
-16	69,7	72,2	77,2	54,5	-45	95,0	95,0	95,0	68,6
-17	70,9	73,4	78,5	55,2	-46	95,0	95,0	95,0	68,4
-18	72,0	74,6	79,8	55,9	-47	95,0	95,0	95,0	68,2
-19	73,1	75,8	81,1	56,6	-48	95,0	95,0	95,0	68,0
-20	74,3	77,0	82,4	57,3					

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

Фактический отпуск тепла в котельной осуществляется строго в соответствии с утвержденным температурным графиком.

*1.3.8 Гидравлические режимы тепловых сетей и пьезометрические графики*

Существующие гидравлические режимы тепловых сетей города Козьмодемьянск и пьезометрические графики обеспечиваются оборудованием источника тепловой энергии с учетом рельефа местности и в соответствии с нормативными показателями.

Для магистральных водяных тепловых сетей города Козьмодемьянск предусмотрен расчетный гидравлический режим – по расчетным расходам сетевой воды в отопительный период.

Основные требования к режиму давлений водяных тепловых сетей из условия надёжности работы системы теплоснабжения сводятся к следующему:

– непревышение допустимых давлений в оборудовании источника, тепловой сети и абонентских установок.

Для подающей линии допустимое избыточное давление в стальных трубопроводах и арматуре тепловых сетей зависит от применяемого сортамента труб, оборудования источника теплоты и в большинстве случаев составляет 1,6-2,5 МПа. Для обратной линии максимальный напор из условия прочности отопительных установок и арматуры при зависимой схеме присоединения для чугунных радиаторов составляет 0,6 МПа, при независимой схеме присоединения для водо-водяных подогревателей 1 МПа.

– обеспечение избыточного давления во всех элементах системы теплоснабжения для предупреждения кавитации насосов и защиты системы теплоснабжения от подсоса воздуха. Невыполнение этого требования приводит к коррозии оборудования и нарушению циркуляции воды. В качестве минимального значения избыточного давления для обратной линии принимают 0,05 МПа.

– обеспечение невоскипания сетевой воды при гидродинамическом режиме работы системы

теплоснабжения, т.е. при циркуляции воды в системе. В качестве минимального значения избыточного давления для подающей линии принимают давление из условия неувствования воды на тех участках системы теплоснабжения, где температура воды превышает 100<sup>0</sup>С. Температура насыщения водяного пара при давлении 0,1 МПа равна 100<sup>0</sup>С.

Желательно, чтобы при зависимой схеме присоединения линия действительных полных гидродинамических напоров в подающем трубопроводе не пересекала линию статического напора. Тогда в узлах присоединения отопительных установок к тепловой сети не требуется сооружать повысительные насосные станции, что упрощает систему теплоснабжения и повышает надёжность её работы.

Располагаемый напор, т.е. разность напоров в подающей и обратной линиях сети на котельной был равен или даже несколько превышал максимальные потери напора в абонентских установках и в тепловой сети. Рекомендуемое значение для принятой схемы присоединения систем отопления и вентиляции (зависимая без смещения) равно 5 м.в.ст. В противном случае приходится устанавливать в тепловых пунктах насосные установки, что усложняет эксплуатацию и снижает надёжность системы теплоснабжения.

### 1.3.9 Статистика отказов тепловых сетей (аварий, инцидентов) за последние 5 лет

Таблица 2.20 – Информация об отказах тепловых сетей за последние 5 лет

Населенный пункт, адрес	№ котельной, котла, участка теплосети	Неисправность, дефект	Причина отключения	Дата, время отключения, ч:мм	Дата, время включения, ч:мм	Время перерыва в теплоснабжении, ч:мм
г. Кординск	Трасса ТС ветка на "ком.зону" от РЭК	Порыв трубопровода Ду-400 на участке ТК-3К - ТК-3К-1	Износ	18.09.22 3:30	18.09.22 20:30	17:00
г. Кординск	Трасса ТС "Ком.зона" от котельной РЭК	Отключение ВК-10, СН-1, СН-3 (падение давления в сети до 0 кгс/см <sup>2</sup> )	Неисправность в сети потребителя	28.04.19 3:43	28.04.19 10:10	6:27

### 1.3.10 Статистика восстановлений (аварийно-восстановительных ремонтов) тепловых сетей и среднее время, затраченное на восстановление работоспособности тепловых сетей, за последние 5 лет

Аварий за прошедшие 5 лет не наблюдалось, инциденты устранялись в течение 2-3 часов.

### 1.3.11 Описание процедур диагностики состояния тепловых сетей и планирования капитальных (текущих) ремонтов

С целью диагностики состояния тепловых сетей проводятся гидравлические и температурные испытания теплотрасс, а также на тепловые потери.

Гидравлическое испытание тепловых сетей производят дважды: сначала проверяют прочность и плотность теплопровода без оборудования и арматуры, после весь теплопровод, который готов к эксплуатации, с установленными грязевиками, задвижками, компенсаторами и остальным

оборудованием. Повторная проверка нужна потому, что при смонтированном оборудовании и арматуре тяжелее проверить плотность и прочность сварных швов.

В случаях, когда при испытании теплопроводов без оборудования и арматуры имеет место падение давления по приборам, значит, имеющиеся сварные швы неплотные (естественно, если в самих трубах нет свищей, трещин и пр.). Падение давления при испытании трубопроводов с установленным оборудованием и арматурой, возможно, свидетельствует, что помимо стыков выполнены с дефектами еще сальниковые уплотнения или фланцевые соединения.

При предварительном испытании проверяется на плотность и прочность не только сварные швы, но и стенки трубопроводов, т.к. бывает, что трубы имеют трещины, свищи и прочие заводские дефекты. Испытания смонтированного трубопровода должны выполняться до монтажа теплоизоляции. Помимо этого, трубопровод не должен быть засыпан или закрыт инженерными конструкциями. Когда трубопровод сварен из бесшовных цельнотянутых труб, он может предъявляться к испытанию уже изолированным, но только с открытыми сварными стыками.

При окончательном испытании подлежат проверке места соединения отдельных участков (в случаях испытания теплопровода частями), сварные швы грязевиков и сальниковых компенсаторов, корпуса оборудования, фланцевые соединения. Во время проверки сальники должны быть уплотнены, а секционные задвижки полностью открыты.

При гидравлическом испытании тепловых сетей последовательность проведения работ такая:

- проводят очистку теплопроводов;
- устанавливают манометры, заглушки и краны;
- подключают воду и гидравлический пресс;
- заполняют трубопроводы водой до необходимого давления;
- проводят осмотр теплопроводов и помечают места, где обнаружены дефекты;
- устраняют дефекты;
- производят второе испытание;
- отключают от водопровода и производят спуск воды из труб;
- снимают манометры и заглушки.

Для заполнения трубопроводов водой и хорошего удаления из труб воздуха водопровод присоединяют к нижней части теплопровода. Возле каждого воздушного крана необходимо выставить дежурного. Сначала через воздушники поступает только воздух, потом воздушно-водяная смесь и, наконец, только вода. По достижении выхода только воды кран перекрывается. Далее кран еще два-три раза периодически открывают для полного выпуска оставшейся части воздуха с верхних точек. Перед началом наполнения тепловой сети все воздушники необходимо открыть, а дренажи закрыть.

Испытание проводят давлением, равном рабочему с коэффициентом 1,25. Под рабочим понимают максимальное давление, которое может возникнуть на данном участке в процессе эксплуатации.

При случаях испытания теплопровода без оборудования и арматуры давление поднимают до расчетного и выдерживают его на протяжении 10 мин, контролируя при этом падение давления, после снижают его до рабочего, проводят осмотр сварных соединений и обстукивают стыки. Испытания считают удовлетворительными, если отсутствует падение давления, нет течи и потения стыков.

Испытания с установленным оборудованием и арматурой проводят с выдержкой в течение 15 мин, проводят осмотр фланцевых и сварных соединений, арматуры и оборудования, сальниковых уплотнений, после давление снижают до рабочего. Испытания считают удовлетворительными, если в течение 2 ч падение давления не превышает 10%. Испытательное давление проверяет не только герметичность, но и прочность оборудования и трубопровода.

После испытания воду необходимо удалять из труб полностью. Как правило, вода для испытаний не проходит специальную подготовку и может снизить качество сетевой воды и быть причиной коррозии внутренних поверхностей труб.

Температурные испытания тепловых сетей на максимальную температуру теплоносителя, находящихся в эксплуатации длительное время и имеющих ненадежные участки проводятся после ремонта и предварительного испытания этих сетей на прочность и плотность, но не позднее чем за 3 недели до начала отопительного периода.

Температурным испытаниям подвергаться вся сеть от источника тепловой энергии до индивидуальных тепловых пунктов потребителей. Температурные испытания проводятся при устойчивых суточных плюсовых температурах наружного воздуха.

Началу испытания тепловой сети на максимальную температуру теплоносителя должен предшествовать, прогрев тепловой сети при температуре воды в подающем трубопроводе 100°C. Продолжительность прогрева составляет порядка двух часов.

Перед началом испытания производится расстановка персонала в пунктах наблюдения и по трассе тепловой сети.

В предусмотренный программой срок на источнике тепловой энергии начинается постепенное повышение температуры воды до установленного максимального значения при строгом контроле за давлением в обратном коллекторе сетевой воды на источнике тепловой энергии и величиной подпитки (дренажа).

Заданная максимальная температура теплоносителя поддерживается постоянной в течение установленного программой времени (не менее 2 ч), а затем плавно понижается до 70-80°C.

Скорость повышения и понижения температуры воды в подающем трубопроводе выбирается такой, чтобы в течение всего периода испытания соблюдалось заданное давление в обратном коллекторе сетевой воды на источнике тепловой энергии. Поддержание давления в обратном коллекторе сетевой воды на источнике тепловой энергии при повышении температуры первоначально должно проводиться путем регулирования величины подпитки, а после полного прекращения подпитки в связи с увеличением объема сетевой воды при нагреве путем дренирования воды из обратного коллектора.

С момента начала прогрева тепловой сети и до окончания испытания во всех пунктах наблюдения непрерывно (с интервалом 10 мин) ведутся измерения температур и давлений сетевой воды с записью в журналы.

Руководитель испытания по данным, поступающим из пунктов наблюдения, следит за повышением температуры сетевой воды на источнике тепловой энергии и в тепловой сети и прохождением температурной волны по участкам тепловой сети.

Для своевременного выявления повреждений, которые могут возникнуть в тепловой сети при испытании, особое внимание должно уделяться режимам подпитки и дренирования, которые связаны с увеличением объема сетевой воды при ее нагреве. Поскольку расходы подпиточной и дренируемой воды в процессе испытания значительно изменяются, это затрудняет определение по ним момента появления неплотностей в тепловой сети. Поэтому в период неустановившегося режима необходимо анализировать причины каждого резкого увеличения расхода подпиточной воды и уменьшения расхода дренируемой воды.

Нарушение плотности тепловой сети при испытании может быть выявлено с наибольшей достоверностью в период установившейся максимальной температуры сетевой воды. Резкое отклонение величины подпитки от начальной в этот период свидетельствует о появлении неплотности в тепловой сети и необходимости принятия срочных мер по ликвидации повреждения.

Специально выделенный персонал во время испытания должен объезжать и осматривать трассу тепловой сети и о выявленных повреждениях (появление парения, воды на трассе сети и др.)

немедленно сообщать руководителю испытания. При обнаружении повреждений, которые могут привести к серьезным последствиям, испытание должно быть приостановлено до устранения этих повреждений.

Системы теплоснабжения, температура воды в которых при испытании превысила допустимые значения  $95^{\circ}\text{C}$  должны быть немедленно отключены.

Измерения температуры и давления воды в пунктах наблюдения заканчиваются после прохождения в данном месте температурной волны и понижения температуры сетевой воды в подающем трубопроводе до  $100^{\circ}\text{C}$ .

Испытание считается законченным после понижения температуры воды в подающем трубопроводе тепловой сети до  $70\text{-}80^{\circ}\text{C}$ .

Испытания по определению тепловых потерь в тепловых сетях проводятся один раз в пять лет с целью разработки энергетических характеристик и нормирования эксплуатационных тепловых потерь, а также оценки технического состояния тепловых сетей.

Осуществление разработанных гидравлических и температурных режимов испытаний производится в следующем порядке:

- включаются расходомеры на линиях сетевой и подпиточной воды и устанавливаются термометры на циркуляционной перемычке конечного участка кольца, на выходе трубопроводов из теплоподготовительной установки и на входе в нее;
- устанавливается определенный расчетом расход воды по циркуляционному кольцу, который поддерживается постоянным в течение всего периода испытаний;
- устанавливается давление в обратной линии испытываемого кольца на входе ее в теплоподготовительную установку;
- устанавливается температура воды в подающей линии испытываемого кольца на выходе из теплоподготовительной установки.

Отклонение расхода сетевой воды в циркуляционном кольце не должно превышать  $\pm 2\%$  расчетного значения.

Температура воды в подающей линии должна поддерживаться постоянной с точностью  $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ .

Определение тепловых потерь при подземной прокладке сетей производится при установившемся тепловом состоянии, что достигается путем стабилизации температурного поля в окружающем теплопроводы грунте, при заданном режиме испытаний. Показателем достижения установившегося теплового состояния грунта на испытываемом кольце является постоянство температуры воды в обратной линии кольца на входе в теплоподготовительную установку в течение 4 ч.

Во время прогрева грунта измеряются расходы циркулирующей и подпиточной воды, температура сетевой воды на входе в теплоподготовительную установку и выходе из нее и на перемычке конечного участка испытываемого кольца. Результаты измерений фиксируются одновременно через каждые 30 мин.

Продолжительность периода достижения установившегося теплового состояния кольца существенно сокращается, если перед испытанием горячее водоснабжение присоединенных к испытываемой магистрали потребителей осуществлялось при температуре воды в подающей линии, близкой к температуре испытаний.

Начиная с момента достижения установившегося теплового состояния во всех намеченных точках наблюдения устанавливаются термометры и измеряется температура воды. Запись показаний термометров и расходомеров ведется одновременно с интервалом 10 мин. Продолжительность основного режима испытаний должна составлять не менее 8 часов.

На заключительном этапе испытаний методом "температурной волны" уточняется время –

«продолжительность достижения установившегося теплового состояния испытываемого кольца». На этом этапе температура воды в подающей линии за 20-40 мин повышается на 10-20°C по сравнению со значением температуры испытания и поддерживается постоянной на этом уровне в течение 1 ч. Затем с той же скоростью температура воды понижается до значения температуры испытания, которое и поддерживается до конца испытаний.

Расход воды при режиме "температурной волны" остается неизменным. Прохождение "температурной волны" по испытываемому кольцу фиксируется с интервалом 10 мин во всех точках наблюдения, что дает возможность определить фактическую продолжительность пробега частиц воды, но каждому участку испытываемого кольца.

Испытания считаются законченными после того, как "температурная волна" будет отмечена в обратной линии кольца на входе в теплоподготовительную установку.

Суммарная продолжительность основного режима испытаний и периода пробега "температурной волны" составляет удвоенное время продолжительности достижения установившегося теплового состояния испытываемого кольца плюс 10-12 ч.

В результате испытаний определяются тепловые потери для каждого из участков испытываемого кольца отдельно по подающей и обратной линиям.

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

Под термином «летний ремонт» имеется в виду планово-предупредительный ремонт, проводимый в межотопительный период. В отношении периодичности проведения так называемых летних ремонтов, а также параметров и методов испытаний тепловых сетей требуется следующее:

1) Техническое освидетельствование тепловых сетей должно производиться не реже 1 раза в 5 лет в соответствии с п.2.5 МДК 4-02.2001 «Типовая инструкция по технической эксплуатации тепловых сетей систем коммунального теплоснабжения».

2) Оборудование тепловых сетей в том числе тепловые пункты и системы теплоснабжения до проведения пуска после летних ремонтов должно быть подвергнуто гидравлическому испытанию на прочность и плотность, а именно: элеваторные узлы, калориферы и водоподогреватели отопления давлением 1,25 рабочего, но не ниже 1 МПа (10 кгс/см<sup>2</sup>), системы отопления с чугунными отопительными приборами давлением 1,25 рабочего, но не ниже 0,6 МПа (6 кгс/см<sup>2</sup>), а системы панельного отопления давлением 1 МПа (10 кгс/см<sup>2</sup>) (п.5.28 МДК 4-02.2001).

3) Испытанию на максимальную температуру теплоносителя должны подвергаться все тепловые сети от источника тепловой энергии до тепловых пунктов систем теплоснабжения, данное испытание следует проводить, как правило, непосредственно перед окончанием отопительного сезона при устойчивых суточных плюсовых температурах наружного воздуха в соответствии с п.1.3, 1.4 РД 153-34.1-20.329-2001 «Методические указания по испытанию водяных тепловых сетей на максимальную температуру теплоносителя».

### *1.3.13 Описание нормативов технологических потерь при передаче тепловой энергии (мощности), теплоносителя, включаемых в расчет отпущенных тепловой энергии (мощности) и теплоносителя*

Расчет нормативов технологических потерь при передаче тепловой энергии выполнен в соответствии с Инструкцией по организации в Минэнерго России работ по расчету и обоснованию нормативов технологических потерь при передаче тепловой энергии, утвержденной приказом

Минэнерго России от 30 декабря 2008 года №325, информационным письмом от 28 декабря 2009 года «О повышении качества подготовки расчетов и обоснования нормативов технологических потерь при передаче тепловой энергии».

К нормативным технологическим потерям, при передаче тепловой энергии, относятся потери и затраты энергетических ресурсов, обусловленные техническим состоянием теплопроводов и оборудования, техническими решениями по надежному обеспечению потребителей тепловой энергией и созданию безопасных условий эксплуатации тепловых сетей, а именно:

1) потери и затраты теплоносителя (пар, конденсат, вода);

2) потери тепловой энергии при теплопередаче через теплоизоляционные конструкции теплопроводов;

3) затраты электрической энергии на передачу тепловой энергии.

К нормируемым технологическим потерям теплоносителя относятся:

– технически неизбежные в процессе передачи и распределения тепловой энергии потери теплоносителя с его утечкой через неплотности в арматуре и трубопроводах тепловых сетей в пределах, установленных правилами технической эксплуатации электрических станций и сетей, а также правилами технической эксплуатации тепловых энергоустановок;

– затраты теплоносителя, обусловленные вводом в эксплуатацию трубопроводов тепловых сетей, как новых, так и после плановых ремонтов или реконструкции, принимаемые в размере 1,5-кратной емкости соответствующих трубопроводов;

– затраты теплоносителя при проведении плановых эксплуатационных испытаний тепловых сетей и других регламентных работ, включающие в себя потери теплоносителя при выполнении подготовительных работ, отключении участков трубопроводов, их опорожнении и последующем заполнении.

Потери теплоносителя при авариях и других нарушениях нормального эксплуатационного режима, а также сверхнормативные потери в нормируемую утечку не включаются.

Определение нормативных значений часовых потерь тепловой энергии производится в следующем порядке:

– для всех участков тепловых сетей, на основании сведений о конструктивных особенностях теплопроводов (тип прокладки, год проектирования, наружный диаметр трубопроводов, длина участка) и норм тепловых потерь (теплого потока), с пересчетом табличных значений удельных норм на среднегодовые (среднесезонные) условия эксплуатации, определяются значения часовых тепловых потерь теплопередачей через теплоизоляционные конструкции трубопроводов, эксплуатируемых теплосетевой организацией;

– для участков тепловой сети, характерных для нее по типам прокладки и видам изоляционной конструкции, и подвергавшимся испытаниям на тепловые потери, в качестве нормативных принимаются полученные при испытаниях значения фактических часовых тепловых потерь, пересчитанные на среднегодовые условия эксплуатации тепловой сети;

– для участков тепловой сети, аналогичных подвергавшимся тепловым испытаниям по типам прокладки, видам теплоизоляционных конструкций и условиям эксплуатации, в качестве нормативных принимаются значения часовых тепловых потерь, определенные по соответствующим нормам тепловых потерь (теплого потока) с введением поправочных коэффициентов, определенных по результатам испытаний;

– для участков тепловой сети, не имеющих аналогов среди участков, подвергавшихся тепловым испытаниям, а также вводимых в эксплуатацию после монтажа, реконструкции или капитального ремонта с изменением типа или конструкции прокладки и изоляционной конструкции трубопроводов, в качестве нормативных принимаются значения часовых тепловых потерь, определенные теплотехническим расчетом.

К нормативным затратам электрической энергии на передачу тепловой энергии относят расходы электроэнергии на работу оборудования, расположенного на тепловых сетях (насосные станции, ЦТП) и обеспечивающего передачу тепловой энергии с учётом соблюдения нормативной температуры сетевой воды в подающем трубопроводе и нормативной разности давлений сетевой воды в подающем и обратном трубопроводах.

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

Расчет величины тепловых потерь в тепловых сетях выполнен в соответствии «Инструкцией по организации в Минэнерго России работы по расчету и обоснованию нормативов технологических потерь при передаче тепловой энергии», утвержденной приказом Минэнерго России от 30 декабря 2008 года №325.

Таблица 2.21 – Данные по тепловым потерям в тепловых сетях

Наименование показателя	Значение	Ед.изм.
1	2	3
Нормативные потери теплоносителя с его утечкой	42 865,42	м <sup>3</sup> /год
<i>Потери теплоносителя, связанные с заполнением тепловых сетей</i>	29 103,29	м <sup>3</sup> /год
<i>Потери теплоносителя, связанные с плановыми испытаниями тепловых сетей</i>	8 470,40	м <sup>3</sup> /год
<i>Потери теплоносителя, обусловленные сливами средств автоматического регулирования и защиты</i>	5 291,74	м <sup>3</sup> /год
Потери тепла, обусловленные нормативными годовыми потерями теплоносителя:	33 253,64	Гкал/год
<b>Годовой расход тепловой энергии с нормативными потерями через изоляцию трубопроводов наружных тепловых сетей:</b>		
Котельная "Центральная"/Биокотельная	158 167,06	Гкал/год

Фактическую величину тепловых потерь определить невозможно по причине отсутствия приборов учёта в тепловых пунктах потребителей.

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

Предписаний надзорных органов по запрещению дальнейшей эксплуатации участков тепловой сети за последние 3 года не имеется.

#### 1.3.16 Описание типов присоединений теплопотребляющих установок потребителей к тепловым сетям с выделением наиболее распространенных, определяющих выбор и обоснование графика регулирования отпуска тепловой энергии потребителям

Системы отопления и вентиляции подключаемых зданий, зависимые с непосредственным (без смешения) присоединением теплопотребляющих установок к тепловым сетям. Система теплоснабжения по типу относится к открытой. В качестве отопительных приборов используются чугунные и биметаллические секционные радиаторы. В тепловых узлах присоединение систем отопления

и вентиляции осуществляется через дроссельные шайбы, гидравлическая балансировка системы отопления ресурсоснабжающей организацией периодически производится путем «шайбирования» потребителей. Автоматическое регулирование параметров теплоносителя отсутствует, что приводит к перетокам в переходные периоды отопительного сезона.

Отсутствие модулей регулирования в системах отопления потребителей и тип систем определяют график отпуска тепловой энергии потребителям 95/68°C.

*1.3.17 Сведения о наличии коммерческого приборного учета тепловой энергии, отпущенной из тепловых сетей потребителям, и анализ планов по установке приборов учета тепловой энергии и теплоносителя*

Сведения о наличии общедомовых приборов учёта тепловой энергии для жилых домов представлены в таблице.

Таблица 2.22 – Сведения о наличии общедомовых приборов учёта тепловой энергии для жилых домов

Зона теплоснабжения	Общее количество потребителей, шт.		Количество потребителей, оснащённых ПУ тепла, шт.	Степень оснащённости ПУ тепла, %
	Физические лица	Юридические лица		
Котельная «Центральная» /Биокотельная	6 267		7	3,05
		296	45	15,20

Бюджетные учреждения на территории города Козьмодемьянск оснащены ПУ тепловой энергии, что соответствует требованиям ФЗ №261.

Осуществляется технический учет выработанной тепловой энергии с помощью вычислителей установленных в котельной.

*1.3.18 Анализ работы диспетчерских служб теплоснабжающих (теплосетевых) организаций и используемых средств автоматизации, телемеханизации и связи*

Режим работы тепловых сетей и взаимодействие с источником теплоснабжения ведет дежурно-диспетчерская служба. Взаимодействие операторов котельной с диспетчерской службой организовано посредством телефонной связи. Контроль работы котельной и тепловых сетей осуществляет дежурная бригада. Средства автоматизации системы диспетчерского контроля отсутствуют. Автоматизация осуществляется в части регулирования температуры на подающем трубопроводе в зависимости от температуры окружающей среды.

*1.3.19 Уровень автоматизации и обслуживания центральных тепловых пунктов, насосных станций*

На тепловых сетях, для обеспечения гидравлического режима потребителей установлены две насосные станции:

– ПНС-1 предназначена для снижения давления в подающем трубопроводе и откачки обратной сетевой воды.

– ПНС-2 предназначена для повышения давления в подающем трубопроводе и подпора по обратному трубопроводу.

Районные и групповые тепловые пункты (ЦТП) в системах теплоснабжения не используются.

*1.3.20 Сведения о наличии защиты тепловых сетей от превышения давления*

Защиты тепловых сетей от превышения давления автоматическая с применением линий перепуска.

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

Бесхозяйные тепловые сети на территории города Козинск отсутствуют.

#### **Часть 4. Зоны действия источников тепловой энергии**

Зоны действия котельной «Центральная» и биокотельной распространяется на комзону, западной части города Козинск, кадастровый квартал 24:20:0825001. Центральную часть города с многоэтажной застройкой, и на северную часть города с индивидуальной застройкой.

Зоны действия источника составляет  $\approx 1,463 \text{ км}^2$ .

В зону эксплуатационной ответственности теплоснабжающей организации входят источники тепловой энергии и тепловые сети от источника до вводов в здания потребителей.

## Часть 5. Тепловые нагрузки потребителей тепловой энергии, групп потребителей тепловой энергии

### 1.5.1. Значение спроса на тепловую мощность в расчетных элементах территориального деления, в том числе значений тепловых нагрузок потребителей тепловой энергии, групп потребителей тепловой энергии

Расчетными элементами территориального деления, неизменяемыми в границах на весь срок проектирования, являются кадастровые кварталы, в границах которых расположены зоны действия муниципальной котельной города Козинск. Значения потребления тепловой энергии (мощности) при расчетных температурах наружного воздуха в соответствии с требованиями строительной климатологии приведены в таблице.

Таблица 2.23 – Значения потребления тепловой энергии (мощности) при расчетных температурах наружного воздуха в расчетных элементах территориального деления

№ п/п	Адрес	Площадь, м <sup>2</sup>	Наименование	Тепловая нагрузка на отопление, Гкал/час	Тепловая нагрузка на ГВС, Гкал/час
1	г.Козинск, ул.Михайлова, 11	817,1	СОИ г.Козинск, ул.Михайлова, 11		0,0017
2	г.Козинск, ул.Маяковского, 1	1 989,70	АБК	0,137	
3	г. Козинск Колесниченко 20 а	737,5	Нежилые помещения	0,08299	0,00256
4	г. Козинск, ул.Гайнулина, 5	372,4	ул. Гайнулина, 5 СОИ		0,00104
5	г. Козинск, ул.Гидростроителей, 10, пом4	144,9	нежилое помещение	0,01103	0,0007
6	г.Козинск Арочный бокс, ул.Пугачева, гаражи Пугачево,7, 12	70,2	Арочный бокс,гаражи	0,14204	0,00786
7	г.Козинск , ТД Александровский,ул.Гайнулина, 9Г	1317,2	Торговый центр	0,0527	
8	г.Козинск , ул Колесниченко,15	2074,9	БВО	0,20804	0,02862
9	г.Козинск , ул. Колесниченко,12	776,4	СОИ г.Козинск, ул. Колесниченко,12		0,00162
10	г.Козинск , ул. Колесниченко, 6	2581,5	нежилое помещение	0,25167	0,00109
11	г.Козинск , ул. Колесниченко,д.11 В	150,1	Здание отдела ветеренарии	0,0217	0,001
12	г.Козинск , ул. Колесниченко,д.11 В	99,1	Здание гаража	0,0152	0,00052
13	г.Козинск , ул. Михайлова, 3	46,8	магазин "Эльдорадо"		0,000244
14	г.Козинск , ул.Колесниченко,15	4 717,13	Стационар	0,4454	0,10653
15	г.Козинск , ул.Колесниченко,15	270	Гараж	0,0132	0,00054
16	г.Козинск , ул.Колесниченко,15	103,7	Котельная	0,024	0,00054
17	г.Козинск , ул.Колесниченко,2А	1 740,50	Детская поликлиника	0,12	0,00866
18	г.Козинск , ул.Колесниченко, 16	5 574,30	здание школы	0,48253	0,0048
19	г.Козинск 2 Коммунальная	859,5	Гараж	0,29824	
20	г.Козинск 2-я Коммунальная	519,87	АБК	0,08242	0,00192
21	г.Козинск 2-я Коммунальная	852	РММ	0,18157	0,00192
22	г.Козинск 2-я Коммунальная	120	Диспетч. автоучастка	0,00926	0,00128
23	г.Козинск 2-я Коммунальная	560	Склад консервации	0,18937	
24	г.Козинск Гайнулина	65,5	павильон "Кристалл"		0,00008
25	г.Козинск Гайнулина 1 41		Салон "Шармэль"	0,00317	0,0016
26	г.Козинск Гайнулина 1 пом.83,85	119,4	нежилое помещение	0,00765	0,0016
27	г.Козинск Гайнулина 1 пом.86	61,4	магазин "Наташенька"	0,00419	0,00004
28	г.Козинск Гайнулина 1, пом. 22	61,4	совет ветеранов	0,00454	0,00002
29	г.Козинск Гайнулина 11	1 892,00	Магазин "Сибирь"	0,13061	
30	г.Козинск Гайнулина 11 а	148,2	кафе "Аккорд"	0,00914	0,0015
31	г.Козинск Гайнулина 2	821,3	СОИ г.Козинск Гайнулина 2		0,00171
32	г.Козинск Гайнулина 2	54,6	нежилое помещение	0,00405	0,00007
33	г.Козинск Гайнулина 2 а	826,9	СОИ г.Козинск Гайнулина 2 а		0,00172
34	г.Козинск Гайнулина 2 а 143	57,2	нежилое помещение	0,00416	0,00212
35	г.Козинск Гайнулина 3		магазин "Клубничка"		0,001
36	г.Козинск Гайнулина 3	3 031,60	магазин "Меркурий"	0,090879	0,017
37	г.Козинск Гайнулина 3 2		магазин "Гамара"		0,0015
38	г.Козинск Гайнулина 3/1	84,1	магазин "Гурман"		0,0015
39	г.Козинск Гайнулина 4	821,7	СОИ г.Козинск		0,00171

			Гайнулина 4		
40	г.Кодинск Гайнулина 4 пом144	39,8	магазин "Радуга"	0,0028	0,00032
41	г.Кодинск Гайнулина 5 81	62,9	магазин "Мередиан"	0,00575	0,00008
42	г.Кодинск Гайнулина 5, пом.1	63,4	магазин-салон,	0,00557	0,00016
43	г.Кодинск Гайнулина 7 , пом 8	65,6	магазин "Диамант"	0,00791	0,0009
44	г.Кодинск Гайнулина 7 43		нежилое помещение	0,002389	0,000113
45	г.Кодинск Гайнулина 7 62	34,5	магазин "Гермес-1"	0,0028	0,00006
46	г.Кодинск Гайнулина 7 пом. 63кв.2	52	магазин "Диалог"	0,00405	0,00008
47	г.Кодинск Гайнулина 7 пом.64	52,2	Стоматологический кабинет	0,005012	0,000215
48	г.Кодинск Гайнулина 7 22	52,5	магазин "Зодиак"	0,00405	
49	г.Кодинск Гайнулина 8	1 338,00	пом г.Кодинск Гайнулина 8		0,00279
50	г.Кодинск Гайнулина 8 181	73,7	аптека	0,004105	0,00105
51	г.Кодинск Гайнулина 8 39	101,4	офис пом, 39	0,00565	0,00072
52	г.Кодинск Гайнулина 8 75	62,8	квартира	0,002	0,0002
53	г.Кодинск Гайнулина 8 пом.180	65,9	нежилое помещение	0,00418	0,0013
54	г.Кодинск Гайнулина 8 пом.183	62,3	Стоматологический кабинет	0,0044	0,000313
55	г.Кодинск Гайнулина 8 пом182	51,1	Зубопротезный кабинет	0,005579	0,000234
56	г.Кодинск Гайнулина 8 , пом. 185	52,7	офис	0,00359	0,0008
57	г.Кодинск Гайнулина 8 8	52,7	магазин		0,0004
58	г.Кодинск Гайнулина 9	372	ул.Гайнулина 9 СОИ		0,00104
59	г.Кодинск Гайнулина 9 22	53,1	магазин" Фламинго"	0,0045	0,00008
60	г.Кодинск Гайнулина 9 62	53,8	магазин "Карлсон"	0,00437	0,0009
61	г.Кодинск Гайнулина 9 а	1 198,70	ТЦ "Кодинская Заимка"	0,09364	
62	г.Кодинск Гайнулина Гайнулина, 8	61,5	нежилое помещение	0,00557	0,00007
63	г.Кодинск Гидростроителей 1	2 875,00	Здание детского сада	0,27574	0,0254
64	г.Кодинск Гидростроителей 1 г	118,3	нежилое помещение		0,002
65	г.Кодинск Гидростроителей 10 пом.4	6	нежилое помещение	0,00063	
66	г.Кодинск Гидростроителей 11б	605,4	СОИ г.Кодинск Гидростроителей 11 б		0,00126
67	г.Кодинск Гидростроителей 12	284,3	музей	0,0217	0,00005
68	г.Кодинск Гидростроителей 12	826,3	социальный приют	0,10313	0,0118
69	г.Кодинск Гидростроителей 13	782,4	СОИ г.Кодинск Гидростроителей 13		0,00163
70	г.Кодинск Гидростроителей 15	1 638,20	СОИ г.Кодинск Гидростроителей 15		0,00341
71	г.Кодинск Гидростроителей 16	32	магазин "Мираж"		0,0011
72	г.Кодинск Гидростроителей 16		нежилое помещение		0,00053
73	г.Кодинск Гидростроителей 24	1 483,20	здание администрации	0,11572	0,00351
74	г.Кодинск Гидростроителей 24	315,2	Гаражи	0,03156	0,00281
75	г.Кодинск Гидростроителей 26	1 434,80	Взрослая поликлиника	0,1044	0,01109
76	г.Кодинск Гидростроителей 28	146,5	здание ОПС УФССП	0,01138	0,000264
77	г.Кодинск Гидростроителей 28кв.2	67	нежилое помещение	0,005234	0,0006
78	г.Кодинск Гидростроителей 5	1 243,00	нежилое помещение		0,00259
79	г.Кодинск Гидростроителей, 10, пом.4, ком.1,2,3,6,8,9,21-27,37,38	83,1	нежилое помещение №4 (ком.1, 2, 3, 6, 8, 9, 21-27, 37,38)	0,00652	0,00226
80	г.Кодинск Дорожников 21	140	контора,	0,01087	
81	г.Кодинск Колесниченко	211,1	Развлекательный центр		0,001
82	г.Кодинск Колесниченко 1		Гостиница на 22 места	0,2	0,02459
83	г.Кодинск Колесниченко 10	668,7	СОИ г.КодинскКолесниченко 10		0,00143
84	г.Кодинск Колесниченко 10 пом.4	98,56	нежилое помещение	0,00788	0,00052
85	г.Кодинск Колесниченко 10 пом.4	192,94	аптека	0,01329	0,0027
86	г.Кодинск Колесниченко 10 помещение 5	110,5	Нежилое помещение	0,01297	
87	г.Кодинск Колесниченко 11	340,6	Техническое здание связи	0,02782	0,00247
88	г.Кодинск Колесниченко 11 1	64,7	теплица	0,01082	0,00001
89	г.Кодинск Колесниченко 11 1	46,6	судомодельный,	0,00245	
90	г.Кодинск Колесниченко 11 1	166	мастерские,	0,00941	0,0002
91	г.Кодинск Колесниченко 11 1	30,6	База цветоводства	0,006	
92	г.Кодинск Колесниченко 11 1	25,5	домик туриста	0,00139	
93	г.Кодинск Колесниченко 12 3		нежилое помещение	0,00213	0,00088
94	г.Кодинск Колесниченко 12 7	35,4	нежилое помещение	0,00272	
95	г.Кодинск Колесниченко 12 8	35,3	нежилое помещение	0,00272	0,00062
96	г.Кодинск Колесниченко 12 9	17,1	нежилое помещение	0,00132	
97	г.Кодинск Колесниченко 12 №15,17-22	107,2	нежилое помещение	0,00909	0,00064
98	г.Кодинск Колесниченко 12 №30-34	38,2	нежилое помещение	0,00294	0,00062
99	г.Кодинск Колесниченко 12 пом.2	17,3	нежилое помещение	0,00133	
100	г.Кодинск Колесниченко 12 пом.26,51	53,7	нежилое помещение	0,00358	
101	г.Кодинск Колесниченко 12 пом.35,36,37,38	17,2	нежилое помещение	0,00136	0,00081

102	г.Кодинск Колесниченко 12 пом.39	18,1	нежилое помещение	0,0014	
103	г.Кодинск Колесниченко 12 пом.40-42	17	нежилое помещение	0,00116	
104	г.Кодинск Колесниченко 14	624,4	Центральная библиотека	0,0379	0,00032
105	г.Кодинск Колесниченко 14	423	Детская библиотека	0,037	0,00002
106	г.Кодинск Колесниченко 14	677,2	СОИ г.КодинскКолесниченко 14		0,00141
107	г.Кодинск Колесниченко 15 2		хим. лаборатория	0,039	0,00061
108	г.Кодинск Колесниченко 15 стр.Д	165,6	Арочный гараж	0,0205	0,00127
109	г.Кодинск Колесниченко 16	240	гараж	0,01685	0,0041
110	г.Кодинск Колесниченко 17/3 стр1	696,8	гараж,	0,14206	0,0035
111	г.Кодинск Колесниченко 2	1 622,80	пом г.Кодинск Колесниченко 2		0,00338
112	г.Кодинск Колесниченко 2 208	54,5	аптека "Ромашка-2"	0,0028	0,00126
113	г.Кодинск Колесниченко 2 пом.209	105,3	Зубопротезный кабинет	0,01075	0,00108
114	г.Кодинск Колесниченко 20 А 5,13,15,16,17,18,20,22,25,26,35, 36,37,38,39,40,41	367,1	нежилое помещение	0,02851	0,00088
115	г.Кодинск Колесниченко 22	737,7	СОИ г.КодинскКолесниченко 22		0,00154
116	г.Кодинск Колесниченко 22 (1,2,3,4,30,31,33,34)	174,3	нежилое помещение	0,01341	0,00322
117	г.Кодинск Колесниченко 3	1 181,50	нежилое здание	0,10748	0,01949
118	г.Кодинск Колесниченко 4	1 058,50	пом г.Кодинск Колесниченко 4		0,00221
119	г.Кодинск Колесниченко 4 А	1 070,80	ул.Колесниченко 4 А СОИ		0,00223
120	г.Кодинск Колесниченко 4 а 2	54,5	Магазин "Жасмин"	0,00455	0,000625
121	г.Кодинск Колесниченко 4 а пом.149	63,2	нежилое помещение	0,00414	0,0003
122	г.Кодинск Колесниченко 4 б	319,1	магазин "ГеС"		0,003197
123	г.Кодинск Колесниченко 4,пом. 146	63,7	парикмахерская "Экспресс"	0,00355	0,0016
124	г.Кодинск Колесниченко 6 а	673	Здание РДК	0,05814	0,00125
125	г.Кодинск Колесниченко 8	687,6	СОИ г.Кодинск Колесниченко 8		0,00143
126	г.Кодинск Колесниченко 8 3	441,7	нежилое помещение	0,0511	0,0049
127	г.Кодинск Колесниченко 8 , пом.3	279,5	офис	0,0279	0,00765
128	г.Кодинск Колесниченко 8 а	353,8	нежилое помещение		0,00629
129	г.Кодинск Колесниченко 8 а (257,9м2)	257,9	нежилое помещение	0,017804	0,010538
130	г.Кодинск Колесниченко 8 а (43м2)	43	нежилое помещение	0,002969	0,00405
131	г.Кодинск Колесниченко ул.13	307,7	офисное помещение	0,0367	
132	г.Кодинск Колесниченко, 22	376,9	Гостиница,	0,0354	0,024
133	г.Кодинск Колесниченко, 22	67,2	кафе	0,00463	0,00471
134	г.Кодинск комзона		Промышленная база (СТО)	0,01666	0,00014
135	г.Кодинск Комзона	2 141,00	РПБ ПСК	0,262186	0,0039
136	г.Кодинск Комзона	326,9	Мансардный этаж	0,046768	
137	г.Кодинск Комзона	779,5	РПБ гараж	0,110801	0,0039
138	г.Кодинск Комзона	180	Склад масел	0,01868	0,0039
139	г.Кодинск Комзона	99	Диспетчерская	0,01131	0,0039
140	г.Кодинск Комзона		Теплая стоянка№2	0,25946	0,00032
141	г.Кодинск Комзона	1 194,00	АБК общий учет	0,16837	0,00017
142	г.Кодинск Комзона		теплая стоянка №1	0,33833	0,00002
143	г.Кодинск Комзона	108	Диспетчерская	0,01242	
144	г.Кодинск Комзона	276	КНС-2	0,04774	0,00119
145	г.Кодинск Комзона	276	КНС-3	0,048	0,00119
146	г.Кодинск Комзона	1 355,70	Здание АБК общий пу	0,13147	0,00269
147	г.Кодинск Комзона	1 652,00	Здание РММ	0,29847	0,00606
148	г.Кодинск Комзона	844,6	Теплая стоянка	0,20485	0,00319
149	г.Кодинск Комзона	946,4	общежитие	0,07394	0,01639
150	г.Кодинск Комзона проезд1 участок 2 зд.1		гараж	0,09191	0,0013
151	г.Кодинск Ленинского комсомола 14, 172	76,9	нежилое помещение	0,00428	
152	г.Кодинск Ленинского комсомола 5 211	55,3	администр. помещение	0,004	0,00029
153	г.Кодинск Ленинского комсомола 6 108	45,4	нежилое помещение	0,00301	
154	г.Кодинск Маяковского 1	189,6	гараж	0,02948	0,00562
155	г.Кодинск Маяковского 1	113,6	Оздоровительный центр	0,00694	0,00279
156	г.Кодинск Маяковского 1 а	52,1	ЛДЦ (кабинет фтизиатра)	0,00418	0,00053
157	г.Кодинск Маяковского 13	367,3	Административное здание	0,04548	
158	г.Кодинск Маяковского 13 а	107	гараж	0,01418	0,00019
159	г.Кодинск Маяковского 15	311,5	Спорт. школа "Мангуст"	0,022	0,0028
160	г.Кодинск Маяковского 22	481,9	Музыкальная школа	0,0489	0,0006
161	г.Кодинск Маяковского 8	501,8	административное здание	0,03897	0,00026
162	г.Кодинск Маяковского 8	46,4	гараж	0,005155	0,00012
163	г.Кодинск Маяковского 8	18,3	гараж	0,00188	0,00081
164	г.Кодинск Маяковского 8 стр.2 пом.3	19,3	гаражный бокс	0,00372	0,00058

165	г.Кодинск Михайлова 1	709,3	СОИ г.Кодинск Михайлова 1		0,00148
166	г.Кодинск Михайлова 1,2,3,4,5,6	1 048,70	нежилое помещение	0,0825	0,02985
167	г.Кодинск Михайлова 10 пом.37	55,3	магазин "Северянка"	0,00482	0,000102
168	г.Кодинск Михайлова 12	864,3	пом г.Кодинск Михайлова 12		0,00241
169	г.Кодинск Михайлова 12 119	79,8	магазин "Уют"	0,008	0,000333
170	г.Кодинск Михайлова 12 пом.121		магазин "Оптика"	0,00284	0,00008
171	г.Кодинск Михайлова 14	591	ул.Михайлова 14 СОИ		0,00123
172	г.Кодинск Михайлова 14 пом.82	64	магазин "Лавр"	0,00575	0,000467
173	г.Кодинск Михайлова 3	857,2	СОИ г.Кодинск Михайлова 3		0,00179
174	г.Кодинск Михайлова 5	828	СОИ г.Кодинск Михайлова 5		0,00173
175	г.Кодинск Михайлова 5 56	62,6	жилое помещение	0,00346	0,0009
176	г.Кодинск Михайлова 6	865,2	пом г.Кодинск Михайлова 6		0,00241
177	г.Кодинск Михайлова 7	2 810,50	здание детского сада	0,23771	0,04415
178	г.Кодинск Михайлова 7		бассейн гвс		0,0063
179	г.Кодинск Михайлова 7	49,2	сарай	0,00314	
180	г.Кодинск Михайлова 8 а		магазин "Колорит"		0,001083
181	г.Кодинск Михайлова1 пом.202,217а,219,222-237	428	нежилое помещение	0,029934	0,00051
182	г.Кодинск пр.Ленинского комсомола	161,6	нежилое помещение		0,00488
183	г.Кодинск пр.Ленинского комсомола 10		нежилые помещения	0,03939	0,00297
184	г.Кодинск пр.Ленинского комсомола 11 108	344,8	нежилое помещение	0,0059	0,00002
185	г.Кодинск пр. Ленинского комсомола 12	98,6	пом г.Кодинск пр. Ленинского комсомола 12		0,00212
186	г.Кодинск пр.Ленинского комсомола 12 82	1 017,00	нежилое помещение	0,00525	0,0009
187	г.Кодинск пр.Ленинского комсомола 12 б	76,1	Кафе "Гранд"	0,01693	0,00002
188	г.Кодинск пр. Ленинского комсомола 14	364,8	Нежилое помещение	0,0475	0,0042
189	г.Кодинск пр. Ленинского комсомола 14	1 314,50	нежилое помещение		0,00274
190	г.Кодинск пр. Ленинского комсомола 14 кв.65	51,47	Диспетчерская, лифтерная	0,0022	0,00019
191	г.Кодинск пр. Ленинского комсомола 14 1	1 088,40	пом г.Кодинск пр. Ленинского комсомола 14 1		0,00227
192	г.Кодинск пр. Ленинского комсомола 16	3 080,00	Здание детского сада	0,263	0,0124
193	г.Кодинск пр. Ленинского комсомола 18	1 334,00	нежилое помещение		0,00278
194	г.Кодинск пр. Ленинского комсомола 18 пом148	52,2	офис	0,00417	0,00082
195	г.Кодинск пр. Ленинского комсомола 2	1 001,00	пр. Ленинского комсомола 2СОИ		0,00209
196	г.Кодинск пр. Ленинского комсомола 2	14,1	парикмахерская "Имидж плюс"		0,0012
197	г.Кодинск пр. Ленинского комсомола 2 пом.111		нежилое помещение	0,00523	0,0006
198	г.Кодинск пр. Ленинского комсомола 2 1	207,9	магазин		0,00443
199	г.Кодинск пр. Ленинского комсомола 2 И	821	архив	0,0708	0,00141
200	г.Кодинск пр.Ленинскогокомсомола 22	1 305,70	пом г.Кодинск пр. Ленинского комсомола 22		0,00272
201	г.Кодинск пр. Ленинского комсомола 22 1	1 114,90	пом г.Кодинск пр. Ленинского комсомола 22 1		0,00232
202	г.Кодинск пр.Ленинского комсомола 24	13 000,00	здание школы	0,75841	0,0035
203	г.Кодинск пр.Ленинского комсомола 24	70,41	теплица	0,000641	
204	г.Кодинск пр. Ленинского комсомола 3	401,9	пом г.Кодинск пр. Ленинского комсомола 3		0,00112
205	г.Кодинск пр.Ленинского комсомола 4	1 127,30	помг.Кодинск пр. Ленинского комсомола 4		0,00235
206	г.Кодинск пр.Ленинского Комсомола 4 141	74	магазин "Кежмарь"	0,00557	
207	г.Кодинск пр.Ленинского Комсомола 4 144	37,8	нежилое помещение	0,00322	0,0036
208	г.Кодинск пр.Ленинского комсомола 4/1. 145	50,7	нежилое помещение	0,00332	0,0001
209	г.Кодинск пр.Ленинского Комсомола 5	1 601,60	нежилое помещение		0,00334
210	г.Кодинск пр.ЛенинскогоКомсомола 6	854	пр.Ленинского Комсомола 6СОИ		0,00178
211	г.Кодинск пр.ЛенинскогоКомсомола 6 111	80,6	Автоткасса	0,009	0,0003
212	г.Кодинск пр.ЛенинскогоКомсомола 6 пом.112	64,2	магазин "Одежда для мужчин"	0,0035	0,0009
213	г.Кодинск пр.Ленинскогокомсомола 6 пом.114	78,1	нежилое помещение №114	0,00635	0,00156
214	г.Кодинск пр.Ленинского комсомола 6 109	34,5	магазин "Престиж"	0,00558	
215	г.Кодинск пр. Ленинского комсомола 7	742,5	нежилое помещение		0,00207
216	г.Кодинск пр.Ленинского комсомола 7 пом.121	54,4	нежилое помещение	0,00372	0,00019
217	г.Кодинск пр.Ленинского комсомола 7 пом.122	73	нежилое помещение	0,00549	0,00008
218	г.Кодинск пр.Ленинского комсомола, 6 пом.82	79,1	гостиница	0,00659	0,00058
219	г.Кодинск пр.Ленинского комсомола, д. 14, кв.155	50,2	квартира	0,00356	0,00054
220	г.Кодинск пр.ЛенинскогоКомсомола, зд. 2 И	256	нежилое помещение	0,02208	0,00024
221	г.Кодинск пр.Ленинского Комсомола,2 пом 108	65,9	аптека "Дежурная"	0,00558	0,0008
222	г.Кодинск Пугачева 7		жилое помещение		0,00354
223	г.Кодинск Разина 2	677,5	нежилое помещение	0,06142	0,12262
224	г.Кодинск Разина 6	85,71	жилое помещение	0,00702	0,0434
225	г.Кодинск Рябиновая 2 1	188,8	Магазин "Жарки-2"		0,0004

226	г.Кодинск ул. Гайнулина 7-4	61,3	магазин "Томас"	0,00514	0,000075
227	г.Кодинск ул. Гидростроителей 5 136	58,9	нежилое помещение	0,00493	0,0026
228	г.Кодинск ул.Колесниченко,17/1	410,9	гараж	0,04565	0,00014
229	г.Кодинск ул.Колесниченко,17/2	706,7	гараж	0,07851	0,00014
230	г.Кодинск ул.Маяковского,д.8, стр.2, пом.1,2	48,8	гараж	0,01397	0,00105
231	г.Кодинск ул.Михайлова, 12А	48,8	здание сарая	0,0091	
232	г.Кодинск Усенко 18	9 262,00	школа	0,63858	0,00932
233	г.Кодинск Усенко 2	1 406,10	моп г.Кодинск Усенко 2		0,00293
234	г.Кодинск Усенко 4	2 861,00	детский сад	0,20596	0,11594
235	г.Кодинск пер.Центральный, 20	94,2	Магазин "Полус"		0,000433
236	г.Кодинск, пр. Ленинского комсомола, 22 А	331,4	помещение УПФР	0,0713	0,00156
237	г.Кодинск, Гидростроителей, 28,	56	нежилое встроенное помещение	0,00444	0,00096
238	г.Кодинск, Колесниченко, д. 12, пом. №12-14, 16, 23-25	117,2	нежилое помещение	0,00985	0,00064
239	г.Кодинск, комзона	505,8	офис	0,11906	0,0043
240	г.Кодинск, комзона	262,6	ПНС-1	0,04	0,0022
241	г.Кодинск, комзона	210	ПНС-2	0,0089	0,0022
242	г.Кодинск, комзона,	603,4	гараж	0,1224	0,0006
243	г.Кодинск, пр. Ленинского комсомола, 12Б	246,1	кафе "Гранд"	0,01415	0,0018
244	г.Кодинск, пр. Ленинского комсомола, 22/1, кв.17	50,7	квартира №17		0,01417
245	г.Кодинск, пр. Ленинского Комсомола, 22/1, пом. №145	34,5	нежилое помещение №145		0,00065
246	г.Кодинск, пр. Ленинскогокомсомола, 8	428,5	пр. Ленинскогокомсомола, 8 СОИ		0,00089
247	г.Кодинск, пр. Лкенинскогокомсомола, 11	900,8	нежилое помещение		0,00188
248	г.Кодинск, пр. Ленинскогокомсомола, д. 8, пом. 64	64	нежилое помещение	0,00429	0,00088
249	г.Кодинск, пр.Ленинского комсомола , д.6, подъезд №4	12	Салон "Люкс"		0,0012
250	г.Кодинск, пр.Ленинскогокомсомола, 10, пом.2, 36-48,52-75	652,9	нежилые помещения	0,07444	0,00767
251	г.Кодинск, пр.Ленинского Комсомола, 10,пом.49-50	65,4	нежилое помещение	0,00746	
252	г.Кодинск, пр.Ленинскогокомсомола, 12, пом. 137	35,3	нежилое помещение №137	0,00192	0,00072
253	г.Кодинск, пр.Ленинскогокомсомола, 12, пом.136	34,2	нежилое помещение	0,00215	0,0008
254	г.Кодинск, пр.Ленинскогокомсомола, 14/ 1, пом. 85	63,8	гостиница	0,00425	0,0149
255	г.Кодинск, пр.ЛенинскогоКомсомола, 2, пом.2	1	закусочная"Домовой		0,0011
256	г.Кодинск, пр.Ленинскогокомсомола, 22, пом. 145	76,7	нежилое помещение	0,005	0,00013
257	г.Кодинск, пр.Ленинского Комсомола, 22/1, пом. №146	77	нежилое помещение №146		0,00065
258	г.Кодинск, пр.Ленинского комсомола, 5, пом 209	102,5	нежилое помещение	0,017085	0,0027
259	г.Кодинск, пр.Ленинского комсомола, 6А	27	павильон "Сюрприз"		0,00032
260	г.Кодинск, пр.Ленинского Комсомола, 8, пом.65	53,2	нежилое помещение	0,00296	
261	г.Кодинск, пр.Ленинского комсомола, д. 12, пом. 138	70	нежилое помещение	0,00498	0,00085
262	г.Кодинск, пр.Ленинского Комсомола, д. 22/1, пом. 146	77	нежилое помещение	0,00426	
263	г.Кодинск, пр.Ленинского комсомола, д. 8, пом.3	77,6	нежилое помещение	0,00468	0,00115
264	г.Кодинск, пр.Ленинского комсомола, д.10, пом.77-78	50,7	нежилые помещения	0,00578	
265	г.Кодинск, пр.Ленинского комсомола, д.14/1, пом.146	64,1	нежилое помещение	0,1248	0,0008
266	г.Кодинск, пр.Ленинского комсомола, д.22/1, кв.17	64,1	квартира №17	0,00443	
267	г.Кодинск, пр.Ленинского Комсомола, д.5, пом. 208	65,7	нежилое помещение	0,00366	0,0008
268	г.Кодинск, пр.Ленинского Комсомола,д. 22/ 1, пом. 145	34,5	нежилое помещение	0,00191	
269	г.Кодинск, пр.Ленинское комсомола, 24	526	здание бассейна	0,03592	0,0216
270	г.Кодинск, ул. Гайнулина, д.7,пом 42	52,5	Салон "Штор"	0,0044	0,0009
271	г.Кодинск, ул. Гидростроителей, 22, пом.1	152,1	нежилое помещение	0,01047	0,00085
272	г.Кодинск, ул. Гидростроителей, д. 10,кв. 4	152,1	нежилое помещение №4	0,01747	0,0006
273	г.Кодинск, ул. Гидростроителей, д.10, пом. 4	55,9	нежилое помещение	0,00434	0,0001
274	г.Кодинск, ул. Дорожников 21	320	Контора с гаражом	0,03808	0,00135
275	г.Кодинск, ул. Колесниченко, 5	1 882,35	Центральный офис	0,14704	0,00217
276	г.Кодинск, ул. Колесниченко, д. 10, пом. 3	627,9	*офис	0,04498	0,00187
277	г.Кодинск, ул. Колесниченко, д. 12, пом.53-60,70-74	156,7	нежилое помещение	0,0118	
278	г.Кодинск, ул. Колесниченко, д. 12, пом.53-60,70-74	156,7	нежилое помещение		0,00117
279	г.Кодинск, ул. Колесниченко,д. 4 А, пом. 147	156,7	нежилое помещение №147	0,00453	0,0011
280	г.Кодинск, ул. Маяковского,д.1 А, пом.28, 29, 32-37	107,4	нежилые помещения 28, 29, 32-37	0,0095	0,0006
281	г.Кодинск, ул. Маяковского, 1А, пом. №1	401,1	нежилое помещение №1	0,0461	0,01349
282	г.Кодинск, ул. Маяковского, 1А, пом.№3	13,8	нежилое помещение №3	0,00181	

283	г.Кодинск, ул. Маяковского, д.1А, пом. №5	6,4	нежилое помещение №5	0,00067	
284	г.Кодинск, ул. Михайлова, 14,1-а	55,3	нежилое помещение	0,00382	0,00065
285	г.Кодинск, ул. Михайлова, д. 3, пом.1	35,2	нежилое помещение	0,00238	0,00072
286	г.Кодинск, ул. Михайлова, д. 6, пом.143, кв.102	35,2	нежилое помещение	0,0047	0,00011
287	г.Кодинск, ул.Гайнулина 4, пом. 143	74	нежилое помещение	0,0026	
288	г.Кодинск, ул.Гайнулина, 1	35	ул.Гайнулина, 1 СОИ		0,00104
289	г.Кодинск, ул.Гайнулина, 1,пом. 82	372,4	нежилое помещение	0,00239	0,00067
290	г.Кодинск, ул.Гайнулина, 3/5	35	магазин		0,00096
291	г.Кодинск, ул.Гайнулина, 4А	50,5	магазин	0,02701	0,00217
292	г.Кодинск, ул.Гайнулина, 7	309,8	ул.Гайнулина, 7 СОИ		0,00078
293	г.Кодинск, ул.Гайнулина, 9, пом.2	279,3	нежилое помещение	0,00408	
294	г.Кодинск, ул.Гайнулина, 9, пом.2	53	нежилое помещение		0,00081
295	г.Кодинск, ул.Гайнулина, 9,пом.81	53	нежилое помещение (массажный кабинет)	0,00371	0,00507
296	г.Кодинск, ул.Гайнулина, д.9, пом.82	54,4	нежилое помещение	0,00281	0,00216
297	г.Кодинск, ул.Гайнулина,д. 8, пом.184	52,7	нежилое помещение	0,003	0,00144
298	г.Кодинск, ул.Гидростроителей, 11	757	ул.Гидростроителей,11 СОИ		0,00158
299	г.Кодинск, ул.Гидростроителей, 11А	642,1	ул.Гидростроителей, 11А СОИ		0,00134
300	г.Кодинск, ул.Гидростроителей, 13, 1 подъезд		нежилое бытовое помещение		0,00113
301	г.Кодинск, ул.Гидростроителей, 1Е	5 488,80	ФСК с бассейном	0,206605	0,44148
302	г.Кодинск, ул.Колесниченко,12, пом. 52	18,1	нежилое помещение, ул.Колесниченко,12, пом 52	0,0014	
303	г.Кодинск, ул.Колесниченко, 12, пом.4		нежилое помещение №4	0,00045	
304	г.Кодинск, ул.Колесниченко,12, пом.40,41,42		нежилые помещения	0,00145	0,00003
305	г.Кодинск, ул.Колесниченко,12, пом.75		нежилое помещение №75	0,00264	
306	г.Кодинск, ул.Колесниченко, 15		Станция лечебного газоснабжения	0,01004	0,00005
307	г.Кодинск, ул.Колесниченко, 15/2		Приемный покой	0,0603	0,14508
308	г.Кодинск, ул.Колесниченко, 15А		Лечебный корпус	0,14102	0,84915
309	г.Кодинск, ул.Колесниченко,18		ул.Колесниченко, 18 СОИ		0,00059
310	г.Кодинск, ул.Колесниченко, 20		ул.Колесниченко, 20 СОИ		0,00055
311	г.Кодинск, ул.Колесниченко, 8, пом.4		интернат	0,01838	0,00266
312	г.Кодинск, ул.Колесниченко, д. 14, пом.2		нежилое помещение	0,00241	0,00058
313	г.Кодинск, ул.Колесниченко, д.4, пом. 145		нежилое помещение	0,00505	0,0009
314	г.Кодинск, ул.Колесниченко,19		нежилое здание (автовокзал)	0,08919	0,02362
315	г.Кодинск, ул.Маяковского, 28		Здание ПЧ-90	0,25852	0,0747
316	г.Кодинск, ул.Михайлова, 10 СОИ		ул. Михайлова, 10СОИ		0,00068
317	г.Кодинск, ул.Михайлова, 12А		Здание детского сада	0,2152	0,005
318	г.Кодинск, ул.Михайлова, 8		ул. Михайлова, 8 СОИ		0,00067
319	г.Кодинск, ул.Михайлова, д. 3, кв. 2, 3.		нежилое помещение	0,00771	0,0041
320	г.Кодинск, ул.Усенко, 2, кв. 52		квартира	0,0036	0,00054
321	г.Кодинск,ул.Михайлова, д.12, пом120		нежилое помещение	0,002	0,00031
322	гКодинск, пр.Ленинского комсомола, 18, пом 147		нежилое помещение	0,00934	0,00052
323	ул. Гайнулина, 8 , пом. 186		кафе "У Марины"	0,00347	0,00004
324	Кодинск, ул. Усенко, 2	8914	многоквартирный дом	0,69083	0,00027
325	Кодинск, ул. Гайнулина, 1	3979,1	многоквартирный дом	0,30838	0,00027
326	Кодинск, ул. Гайнулина, 2	4644,1	многоквартирный дом	0,35992	0,00027
327	Кодинск, ул. Гайнулина, 2А	4616,9	многоквартирный дом	0,35781	0,00027
328	Кодинск, ул. Гайнулина, 4	4619,6	многоквартирный дом	0,35802	0,00027
329	Кодинск, ул. Гайнулина, 5	4174	многоквартирный дом	0,32349	0,00027
330	Кодинск, ул. Гайнулина, 7	2781,9	многоквартирный дом	0,2156	0,00027
331	Кодинск, ул. Гайнулина, 8	9868,1	многоквартирный дом	0,76478	0,00027
332	Кодинск, ул. Гайнулина, 9	4068,5	многоквартирный дом	0,31531	0,00027
333	Кодинск, ул. Гидростроителей, 2	487	многоквартирный дом	0,03774	0,00027
334	Кодинск, ул. Гидростроителей, 3	10387,18	многоквартирный дом	0,80501	0,00027
335	Кодинск, ул. Гидростроителей, 4	726,3	многоквартирный дом	0,05629	0,00027
336	Кодинск, ул. Гидростроителей, 5	8305,1	многоквартирный дом	0,64365	0,00027
337	Кодинск, ул. Гидростроителей, 6	716	многоквартирный дом	0,05549	0,00027
338	Кодинск, ул. Гидростроителей, 8	476,09	многоквартирный дом	0,0369	0,00027
339	Кодинск, ул. Гидростроителей, 10	185,7	многоквартирный дом	0,01439	0,00027
340	Кодинск, ул. Гидростроителей, 11	4780,3	многоквартирный дом	0,37047	0,00027
341	Кодинск, ул. Гидростроителей, 11А	4182,6	многоквартирный дом	0,32415	0,00027
342	Кодинск, ул. Гидростроителей, 11Б	4284,5	многоквартирный дом	0,33205	0,00027
343	Кодинск, ул. Гидростроителей, 13	5702,59	многоквартирный дом	0,44195	0,00027
344	Кодинск, ул. Гидростроителей, 14	708,7	многоквартирный дом	0,05492	0,00027
345	Кодинск, ул. Гидростроителей, 15	11902,06	многоквартирный дом	0,92241	0,00027

346	Кодинск, ул. Гидростроителей, 16	480,8	многоквартирный дом	0,03726	0,00027
347	Кодинск, ул. Гидростроителей, 18	716,9	многоквартирный дом	0,05556	0,00027
348	Кодинск, ул. Гидростроителей, 20	710,4	многоквартирный дом	0,05506	0,00027
349	Кодинск, ул. Гидростроителей, 22	473,9	многоквартирный дом	0,03673	0,00027
350	Кодинск, ул. Гидростроителей, 28	244,9	многоквартирный дом	0,01898	0,00027
351	Кодинск, ул. Гидростроителей, 30	805,8	многоквартирный дом	0,06245	0,00027
352	Кодинск, ул. Гидростроителей, 32	736,2	многоквартирный дом	0,05706	0,00027
353	Кодинск, ул. Гидростроителей, 34	505	многоквартирный дом	0,03914	0,00027
354	Кодинск, ул. Гидростроителей, 36	491,7	многоквартирный дом	0,03811	0,00027
355	Кодинск, ул. Колесниченко, 2	12458,25	многоквартирный дом	0,96551	0,00027
356	Кодинск, ул. Колесниченко, 4	8165,81	многоквартирный дом	0,63285	0,00027
357	Кодинск, ул. Колесниченко, 4А	8224,44	многоквартирный дом	0,63739	0,00027
358	Кодинск, ул. Колесниченко, 8	2958,1	многоквартирный дом	0,22925	0,00027
359	Кодинск, ул. Колесниченко, 10	2978,1	многоквартирный дом	0,2308	0,00027
360	Кодинск, ул. Колесниченко, 12	2976,34	многоквартирный дом	0,23067	0,00027
361	Кодинск, ул. Колесниченко, 14	2986,4	многоквартирный дом	0,23145	0,00027
362	Кодинск, ул. Колесниченко, 18	2031,5	многоквартирный дом	0,15744	0,00027
363	Кодинск, ул. Колесниченко, 20	2080,5	многоквартирный дом	0,16124	0,00027
364	Кодинск, ул. Колесниченко, 22	3602,1	многоквартирный дом	0,27916	0,00027
365	Кодинск, пр. Ленинского Комсомола, 2	6339,9	многоквартирный дом	0,49134	0,00027
366	Кодинск, пр. Ленинского Комсомола, 3	4042,5	многоквартирный дом	0,31329	0,00027
367	Кодинск, пр. Ленинского Комсомола, 4	5614,2	многоквартирный дом	0,4351	0,00027
368	Кодинск, пр. Ленинского Комсомола, 5	12951,23	многоквартирный дом	1,00372	0,00027
369	Кодинск, пр. Ленинского Комсомола, 6	6458,25	многоквартирный дом	0,50051	0,00027
370	Кодинск, пр. Ленинского Комсомола, 7	7015,9	многоквартирный дом	0,54373	0,00027
371	Кодинск, пр. Ленинского Комсомола, 8	3875,7	многоквартирный дом	0,30037	0,00027
372	Кодинск, пр. Ленинского Комсомола, 11	6363,97	многоквартирный дом	0,49321	0,00027
373	Кодинск, пр. Ленинского Комсомола, 12	8435,46	многоквартирный дом	0,65375	0,00027
374	Кодинск, пр. Ленинского Комсомола, 14	10623,3	многоквартирный дом	0,82331	0,00027
375	Кодинск, пр. Ленинского Комсомола, 14/1	8826	многоквартирный дом	0,68402	0,00027
376	Кодинск, пр. Ленинского Комсомола, 18	8025,98	многоквартирный дом	0,62201	0,00027
377	Кодинск, пр. Ленинского Комсомола, 22	10679,7	многоквартирный дом	0,82768	0,00027
378	Кодинск, пр. Ленинского Комсомола, 22/1	9004,5	многоквартирный дом	0,69785	0,00027
379	Кодинск, ул. Маяковского, 2	322,3	многоквартирный дом	0,02498	0,00027
380	Кодинск, ул. Маяковского, 3	725,7	многоквартирный дом	0,05624	0,00027
381	Кодинск, ул. Маяковского, 4	289,4	многоквартирный дом	0,02243	0,00027
382	Кодинск, ул. Маяковского, 5	723,1	многоквартирный дом	0,05604	0,00027
383	Кодинск, ул. Маяковского, 6	317,4	многоквартирный дом	0,0246	0,00027
384	Кодинск, ул. Маяковского, 7	713,5	многоквартирный дом	0,0553	0,00027
385	Кодинск, ул. Маяковского, 9	960,4	многоквартирный дом	0,07443	0,00027
386	Кодинск, ул. Маяковского, 11	940	многоквартирный дом	0,07285	0,00027
387	Кодинск, ул. Маяковского, 16	324,8	многоквартирный дом	0,02517	0,00027
388	Кодинск, ул. Маяковского, 17	741,9	многоквартирный дом	0,0575	0,00027
389	Кодинск, ул. Маяковского, 18	308,6	многоквартирный дом	0,02392	0,00027
390	Кодинск, ул. Маяковского, 19	741,6	многоквартирный дом	0,05747	0,00027
391	Кодинск, ул. Маяковского, 21	728,5	многоквартирный дом	0,05646	0,00027
392	Кодинск, ул. Михайлова, 1	2760,88	многоквартирный дом	0,21397	0,00027
393	Кодинск, ул. Михайлова, 3	4037	многоквартирный дом	0,31287	0,00027
394	Кодинск, ул. Михайлова, 5	4664,6	многоквартирный дом	0,36151	0,00027
395	Кодинск, ул. Михайлова, 6	5766	многоквартирный дом	0,44687	0,00027
396	Кодинск, ул. Михайлова, 8	2032,3	многоквартирный дом	0,1575	0,00027
397	Кодинск, ул. Михайлова, 10	1973,8	многоквартирный дом	0,15297	0,00027
398	Кодинск, ул. Михайлова, 11	4625	многоквартирный дом	0,35844	0,00027
399	Кодинск, ул. Михайлова, 12	5805,3	многоквартирный дом	0,44991	0,00027
400	Кодинск, ул. Михайлова, 14	5086,09	многоквартирный дом	0,39417	0,00027
401	Кодинск, ул. Космонавтов, 9	144,5	жилой дом	0,0112	0,00027
402	Кодинск, ул. Молодежная, 2	74,5	жилой дом	0,00577	0,00027
403	Кодинск, ул. Молодежная, 3	72,8	жилой дом	0,00564	0,00027
404	Кодинск, ул. Молодежная, 4	163,27	жилой дом	0,01265	0,00027
405	Кодинск, ул. Молодежная, 6	81,7	жилой дом	0,00633	0,00027
406	Кодинск, ул. Нагорный, 10	147,2	жилой дом	0,01141	0,00027
407	Кодинск, ул. Пугачева, 3	204,9	жилой дом	0,01588	0,00027
408	Кодинск, ул. Разина, 9	79,4	жилой дом	0,00615	0,00027
409	Кодинск, ул. Романтиков, 3	82,3	жилой дом	0,00638	0,00027
410	Кодинск, ул. Рябиновая, 17	134,7	жилой дом	0,01044	0,00027
411	Кодинск, ул. Рябиновая, 19	135,6	жилой дом	0,01051	0,00027
412	Кодинск, ул. Рябиновая, 7	103,16	жилой дом	0,00799	0,00027
413	Кодинск, ул. Сибирская, 2	72	жилой дом	0,00558	0,00027
414	Кодинск, ул. Сибирская, 21	106,5	жилой дом	0,00825	0,00027

415	Кодинск, ул. Сибирская, 22	90,2	жилой дом	0,00699	0,00027
416	Кодинск, ул. Сибирская, 32	66,7	жилой дом	0,00517	0,00027
417	Кодинск, ул. Сибирская, 4	152	жилой дом	0,01178	0,00027
418	Кодинск, ул. Сибирская, 6	243,4	жилой дом	0,01886	0,00027
419	Кодинск, ул. Сибирская, 8	131,9	жилой дом	0,01022	0,00027
420	Кодинск, ул. Сибирская, 9	62,73	жилой дом	0,00486	0,00027
421	Кодинск, ул. Солнечная, 14	88,65	жилой дом	0,00687	0,00027
422	Кодинск, ул. Солнечная, 18	84,7	жилой дом	0,00656	0,00027
423	Кодинск, ул. Солнечная, 19	79,5	жилой дом	0,00616	0,00027
424	Кодинск, ул. Солнечная, 2	157,9	жилой дом	0,01224	0,00027
425	Кодинск, ул. Солнечная, 22	71,4	жилой дом	0,00553	0,00027
426	Кодинск, ул. Солнечная, 24	153,4	жилой дом	0,01189	0,00027
427	Кодинск, ул. Солнечная, 29	65,5	жилой дом	0,00508	0,00027
428	Кодинск, ул. Солнечная, 3	76,8	жилой дом	0,00595	0,00027
429	Кодинск, ул. Солнечная, 4	48,1	жилой дом	0,00373	0,00027
430	Кодинск, ул. Солнечная, 9	71,9	жилой дом	0,00557	0,00027
431	Кодинск, ул. Центральная, 31	55,92	жилой дом	0,00433	0,00027
432	Кодинск, ул. Центральная, 5	65	жилой дом	0,00504	0,00027
433	Кодинск, ул. Центральная, 12	73,6	жилой дом	0,0057	0,00027
434	Кодинск, ул. Центральная, 14	120	жилой дом	0,0093	0,00027
435	Кодинск, ул. Центральная, 16	77	жилой дом	0,00597	0,00027
436	Кодинск, ул. Центральная, 29	115	жилой дом	0,00891	0,00027
437	Кодинск, ул. Верхняя, 6	235,7	жилой дом	0,01827	0,00027
438	Кодинск, ул. Дорожников, 1	139,2	жилой дом	0,01079	0,00027
439	Кодинск, ул. Дорожников, 10	89,4	жилой дом	0,00693	0,00027
440	Кодинск, ул. Дорожников, 11	139,3	жилой дом	0,0108	0,00027
441	Кодинск, ул. Дорожников, 12	149,77	жилой дом	0,01161	0,00027
442	Кодинск, ул. Дорожников, 13	139,3	жилой дом	0,0108	0,00027
443	Кодинск, ул. Дорожников, 14	133,78	жилой дом	0,01037	0,00027
444	Кодинск, ул. Дорожников, 15	191,5	жилой дом	0,01484	0,00027
445	Кодинск, ул. Дорожников, 16	71,8	жилой дом	0,00556	0,00027
446	Кодинск, ул. Голубичный, 10	93,85	жилой дом	0,00727	0,00027
447	Кодинск, ул. Голубичный, 4	298,8	жилой дом	0,02316	0,00027
448	Кодинск, ул. Дождя, 5	210,79	жилой дом	0,01634	0,00027
449	Кодинск, ул. Дорожников, 23	143,8	жилой дом	0,01114	0,00027
450	Кодинск, ул. Дорожников, 8	88,7	жилой дом	0,00687	0,00027
451	Кодинск, ул. Зеленая, 11	194	жилой дом	0,01504	0,00027
452	Кодинск, ул. Зеленая, 14	46,1	жилой дом	0,00357	0,00027
453	Кодинск, ул. Зеленая, 17	66,3	жилой дом	0,00514	0,00027
454	Кодинск, ул. Зеленая, 24	111,3	жилой дом	0,00863	0,00027
455	Кодинск, ул. Зеленая, 25	92,3	жилой дом	0,00715	0,00027
456	Кодинск, ул. Зеленая, 32	108,25	жилой дом	0,00839	0,00027
457	Кодинск, ул. Зеленая, 36	140,5	жилой дом	0,01089	0,00027
458	Кодинск, ул. Зеленая, 37	65,6	жилой дом	0,00508	0,00027
459	Кодинск, ул. Зеленая, 38	81,8	жилой дом	0,00634	0,00027
460	Кодинск, ул. Зеленая, 6А	170,93	жилой дом	0,01325	0,00027
461	Кодинск, ул. Кедровый, 13	133,6	жилой дом	0,01035	0,00027
462	Кодинск, ул. Кедровый, 17	81	жилой дом	0,00628	0,00027
463	Кодинск, ул. Кедровый, 19	218,3	жилой дом	0,01692	0,00027
464	Кодинск, ул. Кедровый, 20	147,8	жилой дом	0,01145	0,00027
465	Кодинск, ул. Кедровый, 22	200,9	жилой дом	0,01557	0,00027
466	Кодинск, ул. Кедровый, 3	201,2	жилой дом	0,01559	0,00027
467	Кодинск, ул. Колпакова, 1	342,3	жилой дом	0,02653	0,00027
468	Кодинск, ул. Колпакова, 8	129,4	жилой дом	0,01003	0,00027
469	Кодинск, ул. Дорожников, 2	134,7	жилой дом	0,01044	0,00027
470	Кодинск, ул. Дорожников, 3	139,9	жилой дом	0,01084	0,00027
471	Кодинск, ул. Дорожников, 4	188	жилой дом	0,01457	0,00027
472	Кодинск, ул. Дорожников, 5	193,2	жилой дом	0,01497	0,00027
473	Кодинск, ул. Дорожников, 6	133,9	жилой дом	0,01038	0,00027
474	Кодинск, ул. Дорожников, 7	140,5	жилой дом	0,01089	0,00027
475	Кодинск, ул. Дорожников, 9	162	жилой дом	0,01256	0,00027
476	Кодинск, ул. Зеленая, 10	66	жилой дом	0,00512	0,00027
477	Кодинск, ул. Зеленая, 13	83	жилой дом	0,00643	0,00027
478	Кодинск, ул. Зеленая, 15	72,2	жилой дом	0,0056	0,00027
479	Кодинск, ул. Зеленая, 16	153,6	жилой дом	0,0119	0,00027
480	Кодинск, ул. Зеленая, 22	92,1	жилой дом	0,00714	0,00027
481	Кодинск, ул. Зеленая, 28	55,1	жилой дом	0,00427	0,00027
482	Кодинск, ул. Зеленая, 31	87,62	жилой дом	0,00679	0,00027
483	Кодинск, ул. Зеленая, 33	95,4	жилой дом	0,00739	0,00027

484	Кодинск, ул. Зеленая, 35	93,1	жилой дом	0,00722	0,00027
485	Кодинск, ул. Зеленая, 9	89	жилой дом	0,0069	0,00027
486	Кодинск, ул. Кедровый, 15	80,1	жилой дом	0,00621	0,00027
487	Кодинск, ул. Кедровый, 24	111,9	жилой дом	0,00867	0,00027
488	Кодинск, ул. Кедровый, 26	64	жилой дом	0,00496	0,00027
489	Кодинск, ул. Космонавтов, 11	89,2	жилой дом	0,00691	0,00027
490	Кодинск, ул. Космонавтов, 11А	94,9	жилой дом	0,00735	0,00027
491	Кодинск, ул. Космонавтов, 15	170	жилой дом	0,01318	0,00027
492	Кодинск, ул. Космонавтов, 17	406,7	жилой дом	0,03152	0,00027
493	Кодинск, ул. Космонавтов, 19	110,3	жилой дом	0,00855	0,00027
494	Кодинск, ул. Молодежная, 1	165,4	жилой дом	0,01282	0,00027
495	Кодинск, ул. Молодежная, 4/1	81,7	жилой дом	0,00633	0,00027
496	Кодинск, ул. Нагорный, 8	129,2	жилой дом	0,01001	0,00027
497	Кодинск, ул. Новая, 2	137,3	жилой дом	0,01064	0,00027
498	Кодинск, ул. Новая, 4	384,4	жилой дом	0,02979	0,00027
499	Кодинск, ул. Новая, 6	373,6	жилой дом	0,02895	0,00027
500	Кодинск, ул. Пугачева, 11	74	жилой дом	0,00574	0,00027
501	Кодинск, ул. Пугачева, 5	198,4	жилой дом	0,01538	0,00027
502	Кодинск, ул. Романтиков, 7	121,8	жилой дом	0,00944	0,00027
503	Кодинск, ул. Романтиков, 9	226	жилой дом	0,01752	0,00027
504	Кодинск, ул. Рябиновая, 5	145,6	жилой дом	0,01128	0,00027
505	Кодинск, ул. Сибирская, 1	104	жилой дом	0,00806	0,00027
506	Кодинск, ул. Сибирская, 10	84,5	жилой дом	0,00655	0,00027
507	Кодинск, ул. Сибирская, 14	163	жилой дом	0,01263	0,00027
508	Кодинск, ул. Сибирская, 19	137,8	жилой дом	0,01068	0,00027
509	Кодинск, ул. Сибирская, 20	101,5	жилой дом	0,00787	0,00027
510	Кодинск, ул. Сибирская, 25	117,2	жилой дом	0,00908	0,00027
511	Кодинск, ул. Сибирская, 26	76,7	жилой дом	0,00594	0,00027
512	Кодинск, ул. Сибирская, 27	108,2	жилой дом	0,00839	0,00027
513	Кодинск, ул. Сибирская, 28	94,8	жилой дом	0,00735	0,00027
514	Кодинск, ул. Сибирская, 29	146,4	жилой дом	0,01135	0,00027
515	Кодинск, ул. Сибирская, 30	86,5	жилой дом	0,0067	0,00027
516	Кодинск, ул. Сибирская, 34	83,6	жилой дом	0,00648	0,00027
517	Кодинск, ул. Сибирская, 37	168,4	жилой дом	0,01305	0,00027
518	Кодинск, ул. Сибирская, 5	179,2	жилой дом	0,01389	0,00027
519	Кодинск, ул. Сибирская, 7	171,9	жилой дом	0,01332	0,00027
520	Кодинск, ул. Солнечная, 11	71,4	жилой дом	0,00553	0,00027
521	Кодинск, ул. Солнечная, 15	160,3	жилой дом	0,01242	0,00027
522	Кодинск, ул. Солнечная, 26	255,5	жилой дом	0,0198	0,00027
523	Кодинск, ул. Солнечная, 27	117,4	жилой дом	0,0091	0,00027
524	Кодинск, ул. Солнечная, 28	248	жилой дом	0,01922	0,00027
525	Кодинск, ул. Солнечная, 30	97,6	жилой дом	0,00756	0,00027
526	Кодинск, ул. Солнечная, 8	65,6	жилой дом	0,00508	0,00027
527	Кодинск, ул. Голубичный, 12	173,1	жилой дом	0,01342	0,00027
528	Кодинск, ул. Центральная, 11	114,3	жилой дом	0,00886	0,00027
529	Кодинск, ул. Центральная, 4	123	жилой дом	0,00953	0,00027
530	Кодинск, ул. Центральная, 10	211,8	жилой дом	0,01641	0,00027
531	Кодинск, ул. Центральная, 18	105,9	жилой дом	0,00821	0,00027
532	Кодинск, ул. Центральная, 25	64	жилой дом	0,00496	0,00027
533	Кодинск, ул. Центральная, 27	92,7	жилой дом	0,00718	0,00027
534	Кодинск, ул. Центральная, 8	143,7	жилой дом	0,01114	0,00027
<b>ИТОГО:</b>				<b>37,31939</b>	<b>2,71756</b>

### 1.5.2 Описание значений расчетных тепловых нагрузок на коллекторах источников тепловой энергии

С коллекторов источников тепловой энергии города Козьмодемьянск отпускается тепловая энергия достаточная, для покрытия требуемого спроса в тепловой энергии у потребителей, с учетом потерь тепловой энергии, при передаче через тепловые сети.

### 1.5.3. Случаи (условия) применения отопления жилых помещений в многоквартирных домах с использованием индивидуальных квартирных источников тепловой энергии

В соответствии с требованиями п. 15 статьи 14 ФЗ №190 «О теплоснабжении» запрещается переход на отопление жилых помещений в многоквартирных домах с использованием индивидуальных квартирных источников тепловой энергии, при наличии осуществленного в надлежащем порядке подключения к системам теплоснабжения многоквартирных домов, за исключением случаев, определенных схемой теплоснабжения.

Использование автономных источников теплоснабжения целесообразно в случаях:

- значительной удаленности от существующих и перспективных тепловых сетей;
- малой подключаемой нагрузки (менее 0,01 Гкал/час);
- использование тепловой энергии в технологических целях;
- отсутствие резервов тепловой мощности в границах застройки на данный момент и в рассматриваемой перспективе.

Индивидуальное поквартирное отопление в многоквартирных жилых домах на перспективу не планируется.

### 1.5.4. Описание величины потребления тепловой энергии в расчетных элементах территориального деления за отопительный период и за год в целом

Значения потребления тепловой энергии (мощности) при расчетных температурах наружного воздуха в зонах действия источника тепловой энергии приведены в таблице.

Таблица 2.24 – Значения потребления тепловой энергии в расчетных элементах территориального деления за отопительный период и за год

Параметр \ Месяц	Значение в течение года												Значение за год
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Среднемесячная и годовая температура воздуха, °С	-27,4	-25,1	-14,1	-2,2	6,3	14,9	18,1	14,2	7,1	-1,9	-15,8	-25,7	-4,3
<b>Потребление тепловой энергии в расчетных элементах территориального деления, Гкал</b>													
г. Козьмодемьянск	17837,08	17463,13	15722,37	13863,51	12562,43	3659,75	3313,90	3760,31	12531,77	13907,02	16070,46	17601,12	148 292,85

*1.5.5 Описание существующих нормативов потребления тепловой энергии для населения на отопление и горячее водоснабжение*

Нормативы потребления тепловой энергии для населения города Козьмодемьянск на отопление приведены в таблице.

Таблица 2.25 – Нормативы потребления тепловой энергии для населения города Козьмодемьянск на отопление

<b>Категория многоквартирного дома</b>	<b>Норматив в месяц для многоквартирных домов со стенами из камня, кирпича Гкал/м<sup>2</sup></b>	<b>Норматив в месяц для многоквартирных домов со стенами из панелей, блоков Гкал/м<sup>2</sup></b>	<b>Норматив в месяц для многоквартирных домов со стенами из дерева, смешанных и других материалов, Гкал/м<sup>2</sup></b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
Этажность	Многokвартирные и жилые дома до 1999 года постройки включительно		
1	0,0488	0,0488	0,0488
2	0,0455	-	0,0491
3-4	0,0287	-	-
5 - 9	0,0277	0,0284	-
Этажность	Многokвартирные и жилые дома после 1999 года постройки		
1	0,0221	0,0221	0,0221
2	0,0188	0,0188	0,0191
3	0,0185	0,0185	0,0185
9	-	0,0162	-

*1.5.6 Описание сравнения величины договорной и расчетной тепловой нагрузки по зоне действия каждого источника тепловой энергии*

Значения расчетных тепловых нагрузок соответствуют договорным значениям.

## Часть 6. Балансы тепловой мощности и тепловой нагрузки

1.6.1. Балансы установленной, располагаемой тепловой мощности и тепловой мощности нетто, потерь тепловой мощности в тепловых сетях и расчетной тепловой нагрузки по каждому источнику тепловой энергии, а в ценовых зонах теплоснабжения - по каждой системе теплоснабжения

Баланс тепловых мощностей и их потерь в тепловых сетях по каждому источнику тепловой энергии представлен в таблице.

Таблица 2.26 – Балансы тепловой мощности и тепловых нагрузок

<b>Источник тепловой энергии</b>	<b>Котельная "Центральная"</b>	<b>Биокотельная</b>
<b>Наименование показателя</b>		
Установленная мощность, Гкал/час	106,62	17,20
Располагаемая тепловая мощность, Гкал/час	106,62	17,20
Тепловая мощность нетто, Гкал/час	122,619	
Потери тепловой мощности в тепловых сетях, Гкал/час	0,18838	
Присоединенная тепловая нагрузка, Гкал/час	40,0352	

1.6.2. Описание резервов и дефицитов тепловой мощности нетто по каждому источнику тепловой энергии, а в ценовых зонах теплоснабжения - по каждой системе теплоснабжения

Дефицитов тепловой мощности котельной города Козьмодемьянск не выявлено.

Таблица 2.27 – Балансы тепловой мощности и тепловых нагрузок котельной

<b>Источник тепловой энергии</b>	<b>Котельная "Центральная"</b>	<b>Биокотельная</b>
<b>Наименование показателя</b>		
Резерв тепловой мощности нетто, Гкал/час	82,405	
Дефицит тепловой энергии, Гкал/час	0,000	

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

Расчетные гидравлические режимы, обеспечивающие передачу тепловой энергии от источника тепловой энергии до самого удаленного потребителя.

Данные режимы обеспечивают резерв разницы давлений между подающим и обратным трубопроводом на самом удаленном потребителе.

Система теплоснабжения города Козьмодемьянск обеспечивается достаточный напор для подключения наиболее удаленных абонентов по принятой схеме (зависимая без смешения).

*1.6.4. Причины возникновения дефицитов тепловой мощности и последствий влияния дефицитов на качество теплоснабжения*

Дефицита тепловой мощности нетто источников тепловой энергии нет, соответственно влияния на качество теплоснабжения нет.

*1.6.5. Резервы тепловой мощности нетто источников тепловой энергии и возможностей расширения технологических зон действия источников с резервами тепловой мощности нетто в зоны действия с дефицитом тепловой мощности*

В настоящее время наблюдается резерв тепловой мощности нетто. Расширение технологических зон действия источника возможно за счет действующего источника тепловой мощности, который в соответствии с СП 89.13330.2016 «Котельные установки» обеспечивает 82% резервирование от расчетной нагрузки систем отопления всех потребителей второй и третьей категории.

## Часть 7. Балансы теплоносителя

### *1.7.1 Утвержденные балансы производительности водоподготовительных установок теплоносителя для тепловых сетей и максимальное потребление теплоносителя в теплоиспользующих установках потребителей в перспективных зонах действия систем теплоснабжения и источников тепловой энергии, в том числе работающих на единую тепловую сеть*

Все тепловые сети города Козинск – водяные, открытые. Источником воды для тепловых сетей является вода, поставляемая из существующего водопровода.

Согласно СП 124.13330.2012 «Тепловые сети», качество исходной воды для систем теплоснабжения должно отвечать требованиям СанПиН 2.1.4.1074 и правилам технической эксплуатации электрических станций и сетей Минэнерго России.

Для восполнения потерь теплосетевой воды в котельной города Козинск, соответствующей нормам ПТЭТЭ, на котельной установлены водоподготовительные установки по обработке подпиточной воды. Обработка воды методом Na-катионирования (ионообмена) заключается в фильтровании ее через слой катионита. При этом накипеобразующие катионы кальция и магния, определяющие жесткость воды, обмениваются на катионы натрия, обеспечивая работу котельного оборудования без повреждений вследствие отложений накипи и шлама.

Таблица 2.28 – Балансы производительности водоподготовительных установок теплоносителя для тепловых сетей и максимальное потребление теплоносителя в теплоиспользующих установках потребителей в зоне действия котельной и тепловых сетей города Козинск

Наименование котельной	Располагаемая производительность водоподготовительных установок, м <sup>3</sup> /ч	Установленная производительность водоподготовительных установок, м <sup>3</sup> /ч	Фактическая производительность водоподготовительных установок, м <sup>3</sup> /ч
Котельная «Центральная» / Биокотельная	60,000	60,000	60,000

### *1.7.2 Утвержденные балансы производительности водоподготовительных установок теплоносителя для тепловых сетей и максимальное потребление теплоносителя в аварийных режимах систем теплоснабжения*

Таблица 2.29 – Балансы производительности водоподготовительных установок теплоносителя для тепловых сетей и максимальное потребление теплоносителя в аварийных режимах систем теплоснабжения

№ п/п	Тепловая сеть	Производительность водоподготовительных установок, м <sup>3</sup> /ч	Максимальное потребление теплоносителя в аварийных режимах систем теплоснабжения, не более м <sup>3</sup> /ч
1	Котельная «Центральная» / Биокотельная	60,000	156,567

Баланс производительности водоподготовительных установок (ВПУ) теплоносителя для тепловых сетей и максимального потребления теплоносителя в аварийных режимах не утверждён.

## Часть 8. Топливные балансы источников тепловой энергии и система обеспечения топливом

### 1.8.1 Описание видов и количества используемого основного топлива для каждого источника тепловой энергии

В качестве основного, резервного и аварийного вида топлива используется электрическая энергия и щепы.

Электроснабжение источника тепла осуществляется от существующей подстанции ГПП 220/110/10 кВ с двумя трансформаторами, эксплуатирующей организацией подстанции является ОАО «МРСК-Сибирь». Основным источником теплоснабжения в городе Кодинск является котельная «Центральная».

Для каждого котлоагрегата утверждена собственная режимная карта при сжигании топлива.

Динамика потребления котельно-печного топлива источниками тепловой энергии представлена в таблице.

Таблица 2.30 – Показатели расходов топлива на источниках г. Кодинск в 2023 году

Источник тепловой энергии	Вид топлива	Расход натурального топлива	Расход условного топлива
Котельная "Центральная"	Электроэнергия	146 823,204 тыс. кВт*ч	74 225,63 т.у.т.
Биокотельная	Щепа	88 891,15 т.	

Биокотельная мощностью 20 МВт введена в эксплуатацию 03.08.2021 года. Топливом для котельной являются древесные отходы (щепы). Резервное топливо для биокотельной – щепа. На расчетный период планируется использование биокотельной в качестве резервного источника тепловой энергии.

### 1.8.2. Описание видов резервного и аварийного топлива и возможности их обеспечения в соответствии с нормативными требованиями

Норматив создания технологических запасов топлива на тепловых электростанциях и котельных является общим нормативным запасом топлива (далее – ОНЗТ) и определяется по сумме объемов не-снижаемого нормативного запаса топлива (далее – ННЗТ) и нормативного эксплуатационного запаса основного или резервного видов топлива (далее – НЭЗТ).

Аварийный запас топлива (далее – АЗТ) теплоисточников муниципальных образований определяется в объеме топлива необходимом для обеспечения бесперебойной работы теплоисточников при максимальной нагрузке.

Минимальные запасы топлива на складах теплоснабжающих организаций ЖКХ составляют: твердое топливо – 45 суток, жидкое топливо 30-суточная потребность.

Объем НЭЗТ для расхода твердого топлива до 150 т/ч составляет 7 суток.

Объем НЭЗТ для расхода жидкого топлива до 150 т/ч составляет 5 суток.

**Котельная «Центральная»:** резервный источник электроснабжения – дизельный генератор ДГ 110. Характеристика объекта в таблице 2.4.

Требуемый нормативный запас топлива на расчетный период (щепы) – 5 347,49 тонн.

### *1.8.3. Описание особенностей характеристики топлив в зависимости от мест поставки*

В качестве основного, резервного и аварийного вида топлива используется электрическая энергия и щепа.

Биокотельная мощностью 20 МВт введена в эксплуатацию 03.08.2021 года. Топливом для котельной являются древесные отходы (щепа). Резервное топливо для биокотельной – щепа.

Электроснабжение источника тепла осуществляется от существующей подстанции ГПП 220/110/10 кВ с двумя трансформаторами, эксплуатирующей организацией подстанции является ОАО «МРСК-Сибирь».

Источником электроснабжения является Богучанская ГЭС. Гидроэлектростанция на реке Ангара, у города Кодаинск Кежемского района Красноярского края. Входит в Ангарский каскад ГЭС, являясь его четвёртой, нижней ступенью. Входит в пятёрку крупнейших гидроэлектростанций России.

Богучанская ГЭС представляет собой мощную высоконапорную гидроэлектростанцию плотинного типа с приплотинным зданием ГЭС. Установленная мощность электростанции – 2 997 МВт, проектная среднегодовая выработка электроэнергии – 17 600 млн кВт·ч. Конструктивно сооружения ГЭС разделяются на бетонную плотину, каменно-набросную плотину, здание ГЭС, служебно-производственный комплекс (СПК) и прилегающее к нему здание элегазового комплектного распределительного устройства (КРУЭ). В гидроузле отсутствуют постоянные судопропускные сооружения (имелся временный шлюз для пропуска судов и леса в период строительства, позднее забетонированный), в связи с чем речные суда через него проходить не могут. По сооружениям станции проложен автодорожный переход, в пределах бетонной плотины он проложен по специальным бычкам, расположенным с низовой стороны гребня, в пределах каменно-набросной плотины проходит по её гребню.

### *1.8.4 Описание использования местных видов топлива*

В качестве основного, резервного и аварийного вида топлива используется электрическая энергия и щепа.

Топливом для биокотельной являются древесные отходы (щепа). Резервное топливо для биокотельной – щепа.

Электроснабжение электрокотельной осуществляется от существующей подстанции ГПП 220/110/10 кВ с двумя трансформаторами, эксплуатирующей организацией подстанции является ОАО «МРСК-Сибирь». На перспективу основной источник теплоснабжения в городе Кодаинск - электрокотельная.

Индивидуальные источники тепловой энергии в частных жилых домах в качестве топлива используют уголь и дрова.

Местным видом топлива в городе Кодаинск являются дрова. Существующие источники тепловой энергии города Кодаинск не используют местные виды топлива в качестве основного. Ввод в эксплуатацию биокотельной на отходах лесопиления, позволяют частично заместить выработку тепла от электрокотельной.

*1.8.5 Виды топлива (в случае, если топливом является уголь, - вид ископаемого угля в соответствии с Межгосударственным стандартом ГОСТ 25543-2013 "Угли бурые, каменные и антрациты. Классификация по генетическим и технологическим параметрам"), их долю и значение низшей теплоты сгорания топлива, используемые для производства тепловой энергии по каждой системе теплоснабжения*

В качестве основного, резервного и аварийного вида топлива используется электрическая энергия и щепы.

Электроснабжение электростанции осуществляется от существующей подстанции ГПП 220/110/10 кВ с двумя трансформаторами, эксплуатирующей организацией подстанции является ОАО «МРСК-Сибирь».

Топливом для биостанции являются древесные отходы (щепы). Резервное топливо – щепы. На расчетный период планируется использование биостанции в качестве резервного источника тепловой энергии. На расчетный период, как и в настоящее время, основным источником теплоснабжения города Козьмодемьянск будет являться электростанция. Вывод из эксплуатации существующих котельных не планируется.

*1.8.6 Преобладающий в поселении вид топлива, определяемый по совокупности всех систем теплоснабжения, находящихся в соответствующем поселении*

По совокупности всех систем теплоснабжения города Козьмодемьянск, для источников централизованного теплоснабжения поселения преобладающим видом топлива по состоянию на 2024 год является электроэнергия.

*1.8.7 Приоритетное направление развития топливного баланса поселения*

Приоритетным направлением развития топливного баланса в городе Козьмодемьянск является эксплуатация электростанции в качестве основного источника тепловой энергии. Использование биостанции в качестве резервного источника тепловой энергии. Уменьшение потребления топлива, за счет уменьшения потерь на тепловых сетях. Повышение эффективности котельных, реконструкция тепловых сетей и создание резерва топлива котельных.

## Часть 9. Надежность теплоснабжения

Под надежностью системы теплоснабжения понимают способность проектируемых и действующих источников тепловой энергии, тепловых сетей и в целом системы централизованного теплоснабжения обеспечивать в течение заданного времени требуемые режимы, параметры и качество теплоснабжения.

Система теплоснабжения города Козьмодемьянск была запроектирована и построена в соответствии с действовавшими на период проектирования нормативно-техническими документами (НТД), в том числе: СНиП 11-35-76, СНиП 11-Г.10-62, СНиП 11-36-73, СНиП 2.04-86, ВНТП-81 и др.

В соответствии с данными НТД котельная запроектирована и построена как котельная второй категории по надежности отпуска тепловой энергии, т.е. она не может гарантировать бесперебойную подачу тепловой энергии потребителям первой категории. При выходе из строя одного котла количество тепловой энергии, отпускаемой потребителям второй категории, не нормировалось, и принято равным 50% от общей располагаемой мощности котлов, отпускающих нагрузку для систем отопления и вентиляции. Тепловые сети, согласно требованиям СНиП 11-Г.10-62, введенным в действие с 01.01.1964, проектировались, без резервных связей.

В соответствии с приказом Министерства регионального развития РФ «Об утверждении Методических указаний по расчету уровня надёжности и качества поставляемых товаров, оказываемых услуг для организаций, осуществляющих деятельность по производству и (или) передаче тепловой энергии» к показателям уровня надежности относятся следующие:

- 1) показатели, определяемые числом нарушений в подаче тепловой энергии;
- 2) показатели, определяемые приведенной продолжительностью прекращений подачи тепловой энергии;
- 3) показатели, определяемые приведенным объемом недоотпуска тепла в результате нарушений в подаче тепловой энергии;
- 4) показатели, определяемые средневзвешенной величиной отклонений температуры теплоносителя, соответствующие отклонениям параметров теплоносителя в результате нарушений в подаче тепловой энергии.

Для дифференциации по видам нарушений в подаче тепловой энергии при определении характеристик для показателей уровня надежности используется коэффициент вида нарушения в подаче тепловой энергии ( $K_v$ ):

– внезапное нарушение в подаче тепловой энергии из-за несоблюдения регулируемой организацией регламентов эксплуатации объектов и оборудования теплофикационного и (или) теплосетевого хозяйства, происходящее без предварительного уведомления в установленном порядке потребителя товаров и услуг и приводящее к прекращению подачи тепловой энергии на срок более 8 часов в отопительный сезон или более 24 часов в межотопительный период в силу организационных или технологических причин, вызванных действиями (бездействием) данной регулируемой организации, что подтверждается Актом расследования по форме, утверждённой федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке и реализации государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере топливно-энергетического комплекса, в том числе по вопросам теплоэнергетики, либо оформленным в порядке, предусмотренном договором теплоснабжения, Актом о фактах и причинах нарушения договорных обязательств по качеству услуг теплоснабжения и режиму отпуска тепловой энергии, Актом о непредоставлении коммуналь-

ных услуг или предоставлении коммунальных услуг ненадлежащего качества либо другими, предусмотренными договорными отношениями между регулируемой организацией и соответствующим потребителем товаров и услуг Актами, -  $K_B = 1,0$ ;

– внезапное прекращение подачи тепловой энергии на срок не более 8 часов в отопительный сезон или не более 24 часов в межотопительный период или иное нарушение в подаче тепловой энергии с предварительным уведомлением потребителя товаров и услуг в срок, не меньший установленного, в том числе условиями договора теплоснабжения либо другими договорными отношениями между регулируемой организацией и соответствующим потребителем товаров и услуг, вызванное проведением на оборудовании данной регулируемой организации не относимых к плановым ремонтам и профилактике работ по предотвращению развития технологических нарушений, -  $K_B = 0,5$ .

В соответствии с приказом Министерства регионального развития РФ «Об утверждении Методических указаний по расчету уровня надёжности и качества поставляемых товаров, оказываемых услуг для организаций, осуществляющих деятельность по производству и (или) передаче тепловой энергии» к показателям уровня качества относятся следующие:

1) показатели, характеризующие уровень качества оказания услуг по подключению, т.е. степень выполнения требований потребителей товаров и услуг по подключению строящихся, реконструируемых или построенных, но не подключенных объектов капитального строительства к тепловым сетям или к коллекторам теплоисточников, относящихся к данной организации, а также строящихся (реконструируемых) объектов теплосетевого хозяйства и строящихся (реконструируемых) теплоисточников к тепловым сетям (объектам) соответствующей регулируемой организации, в том числе в части выдачи технических условий на подключение, наличия (отсутствия) технической возможности подключения;

2) показатель клиентоориентированности, характеризующий степень выполнения требований потребителей товаров и услуг по аспектам взаимодействия в процессе производства и (или) оказания услуг по передаче тепловой энергии и (или) осуществлению подключения регулируемой организацией, в т.ч. результативность обратной связи с потребителями товаров и услуг, позволяющей в установленные сроки рассматривать и принимать решения по обращениям потребителей товаров и услуг.

### *1.9.1 Поток отказов (частота отказов) участков тепловых*

Уровень надёжности поставляемых товаров и оказываемых услуг регулируемой организацией определяется исходя из числа возникающих в результате нарушений, аварий, инцидентов на объектах данной регулируемой организации. Данные для анализа уровня надёжности не предоставлены. Для определения надёжности системы коммунального теплоснабжения используются критерии, характеризующие состояние электроснабжения, водоснабжения, топливоснабжения источников теплоты, соответствие мощности теплоисточников и пропускной способности тепловых сетей расчетным тепловым нагрузкам, техническое состояние и резервирование тепловых сетей.

$$K = \frac{K_{Э} + K_{В} + K_{Т} + K_{Б} + K_{Р} + K_{С}}{n}$$

где:

$K_{Э}$  – надёжность электроснабжения источника теплоты;

$K_{В}$  – надёжность водоснабжения источника теплоты;

$K_T$  – надежность топливоснабжения источника теплоты;

$K_B$  – размер дефицита (соответствие тепловой мощности источников теплоты и пропускной способности тепловых сетей расчетным тепловым нагрузкам потребителей);

$K_P$  – коэффициент резервирования, который определяется отношением резервируемой на уровне центрального теплового пункта (квартала) расчетной тепловой нагрузки к сумме расчетных тепловых нагрузок подлежащих резервированию потребителей, подключенных к данному тепловому пункту;

$K_C$  – коэффициент состояния тепловых сетей, характеризуемый наличием ветхих, подлежащих замене трубопроводов.

Данные критерии зависят от наличия резервного электро-, водо-, топливоснабжения, состояния тепловых сетей и пр., и определяются индивидуально для каждой системы теплоснабжения в соответствии с «Организационно-методическими рекомендациями по подготовке к проведению отопительного периода и повышению надежности систем коммунального теплоснабжения в городах и населенных пунктах Российской Федерации» МДС 41-6.2000 (утвержден приказом Госстроя РФ от 6 сентября 2000 г. №203).

Существует несколько степеней надежности системы теплоснабжения:

- высоконадежные –  $K > 0,9$ ;
- надежные –  $0,75 < K < 0,89$ ;
- малонадежные –  $0,5 < K < 0,74$ ;
- ненадежные –  $K < 0,5$ .

Критерии надежности систем теплоснабжения города Козьмодемьянск приведены в таблице.

Таблица 2.31 – Критерии надежности системы теплоснабжения города Козьмодемьянск

Наименование котельной	$K_Э$	$K_B$	$K_T$	$K_Б$	$K_P$	$K_C$	$K$	Оценки надежности
Котельная "Центральная" / Биокотельная	1,00	1,00	0,60	1,00	1,00	0,50	0,85	надежные

Таким образом, на основе полученных показателей система теплоснабжения города Козьмодемьянск оценена как: надежные.

### 1.9.2 Частота отключений потребителей

Аварийные отключения потребителей за последние 5 лет не наблюдались.

### 1.9.3 Поток (частота) и время восстановления теплоснабжения потребителей после отключений

Среднее время восстановления теплоснабжения потребителей после аварийных отключений не превышает 15 ч, что соответствует требованиям п.6.10 СП 124.13330.2012 «Тепловые сети».

### 1.9.4 Графические материалы (карты-схемы тепловых сетей и зон ненормативной надежности и безопасности теплоснабжения)

Карты-схемы тепловых сетей приведены в отдельном файле к Схеме в формате JPG. Зон ненормативной надёжности и безопасности в системе теплоснабжения не выявлено.

*1.9.5 Результаты анализа аварийных ситуаций при теплоснабжении, расследование причин которых осуществляется федеральным органом исполнительной власти, уполномоченным на осуществление федерального государственного энергетического надзора, в соответствии с Правилами расследования причин аварийных ситуаций при теплоснабжении, утвержденными постановлением Правительства Российской Федерации от 17 октября 2015 г. №1114 "О расследовании причин аварийных ситуаций при теплоснабжении и о признании утратившими силу отдельных положений Правил расследования причин аварий в электроэнергетике"*

Аварийные ситуации при теплоснабжении, расследование причин которых осуществляется федеральным органом исполнительной власти, уполномоченным на осуществление федерального государственного энергетического надзора, в соответствии с Правилами расследования причин аварийных ситуаций при теплоснабжении, утвержденными постановлением Правительства Российской Федерации от 17 октября 2015 года №1114 «О расследовании причин аварийных ситуаций при теплоснабжении и о признании утратившими силу отдельных положений Правил расследования причин аварий в электроэнергетике», за последние 5 лет в городе Козьмодемьянск не зафиксированы.

*1.9.6 Результаты анализа времени восстановления теплоснабжения потребителей, отключенных в результате аварийных ситуаций при теплоснабжении*

Время, затраченное на восстановление теплоснабжения потребителей после аварийных отключений, зависит от следующих факторов: диаметр трубопровода, тип прокладки, объем дренирования и заполнения тепловой сети.

Среднее время, затраченное на восстановление теплоснабжения потребителей после аварийных отключений в отопительный период, зависит от характеристик трубопровода отключаемой теплосети.

С учётом времени обнаружения аварии, вскрытия канала и локализации дефекта время восстановления теплоснабжения увеличивается примерно в 2,5 раза. В случае отсутствия достоверных данных о времени восстановления теплоснабжения потребителей используются данные норм времени на ликвидацию повреждений, разработанные ВНИПИ Энергопромом и АКХ им. К. Д. Памфилова, а также в СП 124.13330.2012 и представленные в таблице.

Таблица 2.32 – Среднее время на восстановление теплоснабжения в зависимости от диаметра трубопровода после локализации аварии

Условный диаметр трубопровода, мм	Среднее время на восстановление теплоснабжения,
	час
50-70	7
80	9,5
100	10
150	11,3
200	12,5
300	15
400	18

Существенных отклонений от нормативного времени восстановления теплоснабжения за 5-летний период не наблюдалось и не приводило к снижению температуры внутреннего воздуха в отапливаемых зданиях ниже нормативной по СП 124.13330.2012 «Тепловые сети» (для жилых и общественных зданий не ниже 12°C, для промышленных сооружений - +8°C).

**Часть 10. Технико-экономические показатели теплоснабжающих и теплосетевых организаций**

Таблица 2.33 – Технико-экономические показатели деятельности теплоснабжающей организации АО «КрасЭко»

№ п/п	Наименование показателя	Единица измерения	Значение
1	2	3	4
1	Вид регулируемой деятельности (производство, передача и сбыт тепловой энергии)	-	производство, передача и сбыт тепловой энергии
2	Выручка от регулируемой деятельности	тыс. руб.	358 020,0
3	Себестоимость производимых товаров (оказываемых услуг) по регулируемому виду деятельности, в том числе:	тыс. руб.	496 020,1
3.1	Расходы на покупаемую тепловую энергию (мощность)	тыс. руб.	
3.2	Расходы на топливо	тыс. руб.	2 846,9
3.2.1	Стоимость доставки	тыс. руб.	
	Объем		
	Стоимость 1-й единицы объема	Руб.	32,0
	Способ приобретения		
3.3	Расходы на покупаемую электрическую энергию (мощность), потребляемую оборудованием, используемым в технологическом процессе:	тыс. руб.	403 149,4
3.3.1	Средневзвешенная стоимость 1 кВт*ч (с учетом мощности)	тыс. руб.	2,7
3.3.2	Объем приобретенной электрической энергии	МВт	146 823,2
3.4	Расходы на приобретение холодной воды, используемой в технологическом процессе	тыс. руб.	3 759,1
3.5	Расходы на химреагенты, используемые в технологическом процессе	тыс. руб.	148,2
3.6	Расходы на оплату труда основного производственного персонала	тыс. руб.	30 583,10
3.7	Отчисления на социальные нужды основного производственного персонала	тыс. руб.	9 039,24
3.8	Расходы на амортизацию основных производственных средств, используемых в технологическом процессе	тыс. руб.	4 428,77
3.9	Расходы на аренду имущества, используемого в технологическом процессе	тыс. руб.	61,83
3.10	Общепроизводственные (цеховые) расходы, в том числе:	тыс. руб.	21 035,38
3.10.1	Расходы на оплату труда	тыс. руб.	13 659,23
3.10.2	Отчисления на социальные нужды	тыс. руб.	4 086,59
3.11	Общехозяйственные (управленческие) расходы	тыс. руб.	5 672,29
3.11.1	Расходы на оплату труда	тыс. руб.	3 253,26
3.11.2	Отчисления на социальные нужды	тыс. руб.	877,67
3.12	Расходы на ремонт (капитальный и текущий) основных производственных средств	тыс. руб.	9 122,04
3.13	Расходы на услуги производственного характера, выполняемые по договорам с организациями на проведение регламентных работ в рамках технологического процесса	тыс. руб.	5 427,87
4	Валовая прибыль от продажи товаров и услуг по регулируемому виду деятельности (теплоснабжение и передача тепловой энергии)	тыс. руб.	

№ п/п	Наименование показателя	Единица измерения	Значение
1	2	3	4
5	Чистая прибыль от регулируемого вида деятельности, в том числе:	тыс. руб.	
5.1	Чистая прибыль на финансирование мероприятий, предусмотренных инвестиционной программой по развитию системы теплоснабжения	тыс. руб.	
6	Установленная тепловая мощность	Гкал/час	123,82
7	Присоединенная нагрузка	Гкал/час	40,0352
8	Объем вырабатываемой регулируемой организацией тепловой энергии	Гкал/год	148 292,85
8.1	Справочно: объем тепловой энергии на технологические нужды производства	Гкал/год	4 419,127
9	Объем покупаемой регулируемой организацией тепловой энергии	Гкал/год	0
10	Объем тепловой энергии, отпускаемой потребителям, в том числе:	Гкал/год	123 515,16
10.1	По приборам учета	Гкал/год	22 455,389
10.2	По нормативам потребления	Гкал/год	101 059,771
11	Технологические потери тепловой энергии при передаче по тепловым сетям	Гкал/год	20 358,56
12	Справочно: потери тепла, ВСЕГО (факт)	Гкал/год	0
13	Протяженность магистральных сетей и тепловых вводов (в однострубно́м исчислении)	м.	27 872
14	Протяженность разводящих сетей (в однострубно́м исчислении)	м.	414
15	Число источников теплоснабжения на конец отчетного года, всего	шт.	2

## Часть 11. Цены (тарифы) в сфере теплоснабжения

*1.11.1 Динамика утвержденных тарифов, устанавливаемых органами исполнительной власти субъекта Российской Федерации в области государственного регулирования цен (тарифов) по каждому из регулируемых видов деятельности и по каждой теплосетевой и теплоснабжающей организации с учетом последних 3 лет*

Регулирующим органом, принимающим решение об утверждении тарифов на производство и передачу тепловой энергии, является Министерство тарифной политики Красноярского края.

Динамика утверждённых тарифов на тепловую энергию в горячей воде для населения города Кодинск, установленных Министерством тарифной политики Красноярского края от 18.12.2023 №322-п, представлена в таблицах ниже.

Таблица 3.34 – Динамика тарифов потребителей АО «КрасЭко»

Период	Тариф на тепловую энергию (мощность), руб./Гкал
с 01.01.2021 по 30.06.2021	3 213,93
с 01.07.2021 по 31.12.2021	3 856,72
с 01.01.2022 по 30.06.2022	3 213,93
с 01.07.2022 по 31.12.2022	3 856,72
с 01.01.2023 по 30.06.2023	3 308,23
с 01.07.2023 по 31.12.2023	3 969,88
с 01.01.2024 по 30.06.2024	3 539,81
с 01.07.2024 по 31.12.2024	4 247,77

*1.11.2 Структура цен (тарифов), установленных на момент разработки схемы теплоснабжения*

Структура тарифа на тепловую энергию в полном объёме отражает структуру необходимой валовой выручки (НВВ). Необходимая валовая выручка является итоговой цифрой, которая утверждается государственным комитетом Министерством тарифной политики Красноярского края для теплоснабжающей организации и определяет сумму, которую должно получить предприятие за весь объём тепловой энергии, поставленной потребителям в течение года.

*1.11.3 Плата за подключение к системе теплоснабжения и поступления денежных средств от осуществления указанной деятельности*

Для теплоснабжающих организаций, функционирующих на территории города Кодинск, плата за подключение к системе теплоснабжения не установлена. При подключении новых абонентов к тепловым сетям взимается плата за проводимые монтажные и наладочные работы.

*1.11.4 Плата за услуги по поддержанию резервной тепловой мощности, в том числе для социально значимых категорий потребителей*

Плата за услуги по поддержанию резервной тепловой мощности, в том числе для социально значимых категорий потребителей города Кодинск, не установлена.

*1.11.5 Описание динамики предельных уровней цен на тепловую энергию (мощность), поставляемую потребителям, утверждаемых в ценовых зонах теплоснабжения с учетом последних 3 лет*

Основные параметры формирования тарифов:

- тариф устанавливается на основе долгосрочных параметров регулирования;
- в необходимую валовую выручку для расчета тарифа включаются экономически обоснованные эксплуатационные затраты;
- исходя из утвержденных финансовых потребностей реализации проектов схемы, в течение установленного срока возврата инвестиций в тариф включается инвестиционная составляющая, складывающаяся из амортизации по объектам инвестирования и расходов на финансирование реализации проектов схемы из прибыли с учетом возникающих налогов;
- тарифный сценарий обеспечивает финансовые потребности планируемых проектов схемы и необходимость выполнения финансовых обязательств перед финансирующими организациями;
- для обеспечения доступности услуг потребителям должны быть выработаны меры сглаживания роста тарифов при инвестировании.

*1.11.6 Описание средневзвешенного уровня сложившихся за последние 3 года цен на тепловую энергию (мощность), поставляемую единой теплоснабжающей организацией потребителям в ценовых зонах теплоснабжения*

Тарифы формируются Министерством тарифной политики Красноярского края для теплоснабжающей организации и определяет сумму, которую должно получить предприятие за весь объем тепловой энергии, поставленной потребителям в течение года.

## **Часть 12. Описание существующих технических и технологических проблем в системах теплоснабжения поселения**

### *1.12.1 Описание существующих проблем организации качественного теплоснабжения (перечень причин, приводящих к снижению качества теплоснабжения, включая проблемы в работе теплопотребляющих установок потребителей)*

Существующие проблемы организации качественного теплоснабжения вызваны рядом финансовых, технических и технологических причин:

1) Отсутствие приборов коммерческого учёта тепловой энергии на источнике и у части потребителей не позволяет получить реальную картину баланса потребляемой тепловой энергии и оценить фактическое значение тепловых потерь в тепловых сетях и с утечками теплоносителя.

2) В тепловых узлах потребителей отсутствует автоматическое регулирование параметров теплоносителя, что приводит к перетопам в переходные периоды отопительного сезона.

### *1.12.2 Описание существующих проблем организации надёжного и безопасного теплоснабжения поселения (перечень причин, приводящих к снижению надёжного теплоснабжения, включая проблемы в работе теплопотребляющих установок потребителей)*

Существующие проблемы организации надёжного и безопасного теплоснабжения вызваны следующими факторами:

- 1) Тепловые сети не имеют аварийных перемычек.
- 2) Наличием ветхих участков тепловой сети.
- 3) Низкое качество теплоизоляции.
- 4) Частичное наличие приборов учёта тепловой энергии у потребителей.
- 5) Моральное устаревания оборудования котельной.

### *1.12.3 Описание существующих проблем развития систем теплоснабжения*

Все проблемы развития систем теплоснабжения города Козьмодемьянск связаны с финансовыми ограничениями, а также отсутствием фактических данных по распределению тепловых потоков между абонентами.

### *1.12.4 Описание существующих проблем надёжного и эффективного снабжения топливом действующих систем теплоснабжения*

Поставка топлива (электроэнергии) осуществляется на основании договора заключённого с поставщиком договора. Нарушений в поставке топлива (электроэнергии) не выявлено.

### *1.12.5 Анализ предписаний надзорных органов об устранении нарушений, влияющих на безопасность и надёжность системы теплоснабжения*

Предписания надзорных органов об устранении нарушений, влияющих на безопасность и надёжность системы теплоснабжения, отсутствуют.

## **ГЛАВА 2. Существующее и перспективное потребление тепловой энергии на цели теплоснабжения**

### *2.1 Данные базового уровня потребления тепла на цели теплоснабжения*

Данные базового уровня потребления тепла на цели теплоснабжения представлены в следующей таблице.

Таблица 2.35 – Данные базового уровня потребления тепла по котельным г. Козьмодемьянск

<b>Наименование (ТЭ - тепловая энергия)</b>	<b>Объём отпуска ТЭ за отчётный год, Гкал</b>
<b>1</b>	<b>2</b>
Произведено тепловой энергии	148 292,85
Получено тепловой энергии со стороны	0
Полезный отпуск тепловой энергии, всего	123 515,16
Потери	20 358,56
Собственное потребление котельной	4 419,127

### *2.2 Прогнозы приростов на каждом этапе площади строительных фондов, сгруппированные по расчетным элементам территориального деления и по зонам действия источников тепловой энергии с разделением объектов строительства на многоквартирные дома, жилые дома, общественные здания и производственные здания промышленных предприятий*

Проектом Генерального плана муниципального образования город Козьмодемьянск Калужской области предусматривается реконструкция и капитальный ремонт системы теплоснабжения Козьмодемьянска, а также строительство новых систем теплоснабжения для проектируемых микрорайонов.

Выданные условия на технологическое присоединение по состоянию на 01.08.2024 г. отсутствуют. Выданные разрешения на строительство также отсутствуют.

### *2.3 Прогнозы перспективных удельных расходов тепловой энергии на отопление, вентиляцию и горячее водоснабжение, согласованных с требованиями к энергетической эффективности объектов теплоснабжения, устанавливаемых в соответствии с законодательством Российской Федерации*

Для формирования прогноза теплоснабжения на расчетный период рекомендуется принимать нормативные значения удельного теплоснабжения вновь строящихся и реконструируемых зданий в соответствии с СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий» и на основании Приказа Министерства регионального развития РФ от 28.05.2010г. №262 «О требованиях энергетической эффективности зданий, строений и сооружений».

### *2.4 Прогнозы приростов объемов потребления тепловой энергии (мощности) и теплоносителя с разделением по видам теплоснабжения в каждом расчетном элементе территориального деления и в зоне действия каждого из существующих или предлагаемых для строительства источников тепловой энергии на каждом этапе*

Прогнозы приростов объемов потребления тепловой энергии (мощности) и теплоносителя в

зоне действия котельных г. Кодинска приведены в следующей таблице.

Решение вопросов, связанных с теплоснабжением проектов, реализуемых на территории г. Кодинска, в каждом конкретном случае будет согласовываться с планами развития муниципального образования и с возможностями организаций, вырабатывающих и отпускающих тепловую энергию.

При отсутствии свободных мощностей или технической возможности для присоединения дополнительной нагрузки, рекомендуется использование индивидуальных систем отопления для новых потребителей.

Таблица 2.36 – Прогнозы приростов объемов потребления тепловой энергии (мощности) и теплоносителя в зонах действия котельных

Наименование показателя	Значение показателя					
	2025	2026	2027	2028	2029	2030
<b>Котельная "Центральная"/ Биокотельная</b>						
Установленная мощность, Гкал/час	123,82	123,82	123,82	123,82	123,82	123,82
Присоединенная нагрузка на отопление, Гкал/час	37,31	37,31	37,31	37,31	37,31	37,31
Присоединенная нагрузка на ГВС, Гкал/час	2,78	2,78	2,78	2,78	2,78	2,78
Использование установленной мощности, %	32,38	32,38	32,38	32,38	32,38	32,38
Выработка тепловой энергии, Гкал	148292,85	148292,85	148292,85	148292,85	148292,85	148292,85
Собственные нужды котельной, Гкал	4419,127	4419,127	4419,127	4419,127	4419,127	4419,127
Потери в тепловых сетях, Гкал	20358,56	20358,56	20358,56	20358,56	20358,56	20358,56

*2.5 Прогнозы приростов объемов потребления тепловой энергии (мощности) и теплоносителя с разделением по видам теплоснабжения в расчетных элементах территориального деления и в зонах действия индивидуального теплоснабжения на каждом этапе*

Теплоснабжение малоэтажных жилых домов, а также индивидуальных домов с приусадебными земельными участками принимается децентрализованным – от водогрейных котлов. Выбор индивидуальных источников тепловой энергии объясняется малой плотностью расселения и незначительной тепловой нагрузкой.

Проектом предлагается теплоснабжение усадебной и индивидуальной малоэтажной застройки осуществлять от индивидуальных отопительных котлов, работающих на различных видах топлива, в том числе газовых. Индивидуальные отопительные котлы оборудовать системами дожига и оснастить фильтрами для очистки дымовых газов. Имеющиеся в частной застройке индивидуальные отопительные печи заменить на отопительные котлы, имеющие системы дожига и оснащенные фильтрами для очистки дымовых газов.

*2.6 Прогнозы приростов объемов потребления тепловой энергии (мощности) и теплоносителя объектами, расположенными в производственных зонах, с учетом возможных изменений производственных зон и их перепрофилирования и приростов объемов потребления тепловой энергии (мощности) производственными объектами с разделением по видам теплоснабжения и по видам теплоносителя (горячая вода и пар) в зоне действия каждого из существующих или предлагаемых для строительства источников тепловой энергии на каждом этапе*

Производственная котельная – это установка большой мощности, задача которой одновременно обеспечивать предприятие тепловой энергией, горячей водой и/или необходимым объемом пара на производственные нужды.

Производственные котельные на территории города Кодинск отсутствуют.

Изменения производственных зон и их перепрофилирование в рассматриваемый период не планируется.

Изменений потребления тепловой энергии и теплоносителя объектами, расположенными в производственных зонах в рассматриваемый период, не планируется.

*2.7 Прогноз перспективного потребления тепловой энергии отдельными категориями потребителей, в том числе социально значимых, для которых устанавливаются льготные тарифы на тепловую энергию (мощность), теплоноситель*

Льготные тарифы на тепловую энергию (мощность) и теплоноситель в период обследования не установлены.

*2.8 Прогноз перспективного потребления тепловой энергии потребителями, с которыми заключены или могут быть заключены в перспективе свободные долгосрочные договоры теплоснабжения*

Потребителей, с которыми заключены или могут быть заключены в перспективе свободные долгосрочные договоры теплоснабжения, не выявлено.

*2.9 Прогноз перспективного потребления тепловой энергии потребителями, с которыми заключены или могут быть заключены долгосрочные договоры теплоснабжения по регулируемой цене*

Потребителей, с которыми заключены или могут быть заключены долгосрочные договоры теплоснабжения по регулируемой цене, не выявлено.

### **ГЛАВА 3. Электронная модель системы теплоснабжения поселения**

В соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации №154 от 22 февраля 2012 года «О требованиях к схемам теплоснабжения, порядку их разработки и утверждения», разработка электронной модели системы теплоснабжения не является обязательной к выполнению для поселений численностью населения менее 100 тыс. человек.

## ГЛАВА 4. Существующие и перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки потребителей

*4.1 Балансы существующей на базовый период схемы теплоснабжения (актуализации схемы теплоснабжения) тепловой мощности и перспективной тепловой нагрузки в каждой из зон действия источников тепловой энергии с определением резервов (дефицитов) существующей располагаемой тепловой мощности источников тепловой энергии, устанавливаемых на основании величины расчетной тепловой нагрузки, а в ценовых зонах теплоснабжения - балансы существующей на базовый период схемы теплоснабжения (актуализации схемы теплоснабжения) тепловой мощности и перспективной тепловой нагрузки в каждой системе теплоснабжения с указанием сведений о значениях существующей и перспективной тепловой мощности источников тепловой энергии, находящихся в государственной или муниципальной собственности и являющихся объектами концессионных соглашений или договоров аренды*

Прогноз перспективного потребления тепловой энергии на цели теплоснабжения города Кодинск, зависит от объёмов прироста площади строительного фонда и реализации мероприятий по повышению уровня энергетической эффективности функционирования системы теплоснабжения.

С учетом вышеизложенного, балансы перспективного потребления тепловой энергии на территории г. Кодинск представлена в таблице ниже.

Таблица 2.37 – Балансы тепловой энергии (мощности) и перспективной тепловой нагрузки источников тепловой энергии

Наименование показателя	Значение показателя						
	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
<b>Котельная "Центральная"/ Блокотельная</b>							
Располагаемая мощность, Гкал/час	123,82	123,82	123,82	123,82	123,82	123,82	123,82
Присоединенная нагрузка, Гкал/час	40,0352	40,0352	40,0352	40,0352	40,0352	40,0352	40,0352
Резерв (+)/Дефицит располагаемой мощности, Гкал/час	83,7878	83,7878	83,7878	83,7878	83,7878	83,7878	83,7878

*4.2 Гидравлический расчет передачи теплоносителя для каждого магистрального вывода с целью определения возможности (невозможности) обеспечения тепловой энергией существующих и перспективных потребителей, присоединенных к тепловой сети от каждого магистрального вывода*

Основные требования к режиму давлений водяных тепловых сетей из условия надёжности работы системы теплоснабжения сводятся к следующему:

– непревышение допустимых давлений в оборудовании источника, тепловой сети и абонентских установок.

Для подающей линии допустимое избыточное давление в стальных трубопроводах и арматуре тепловых сетей зависит от применяемого сортамента труб, оборудования источника теплоты и в большинстве случаев составляет 1,6-2,5 МПа. Для обратной линии максимальный напор из условия прочности отопительных установок и арматуры при зависимой схеме присоединения для чугунных радиаторов составляет 0,6 МПа, при независимой схеме присоединения для водо-водяных подогревателей 1 МПа.

– обеспечение избыточного давления во всех элементах системы теплоснабжения для предупреждения кавитации насосов и защиты системы теплоснабжения от подсоса воздуха. Невыполнение этого требования приводит к коррозии оборудования и нарушению циркуляции

воды. В качестве минимального значения избыточного давления для обратной линии принимают 0,05 МПа.

– обеспечение невоскипания сетевой воды при гидродинамическом режиме работы системы теплоснабжения, т.е. при циркуляции воды в системе. В качестве минимального значения избыточного давления для подающей линии принимают давление из условия невоскипания воды на тех участках системы теплоснабжения, где температура воды превышает  $100^{\circ}\text{C}$ . Температура насыщения водяного пара при давлении 0,1 МПа равна  $100^{\circ}\text{C}$ .

Желательно, чтобы при зависимой схеме присоединения линия действительных полных гидродинамических напоров в подающем трубопроводе не пересекала линию статического напора. Тогда в узлах присоединения отопительных установок к тепловой сети не требуется сооружать повысительные насосные станции, что упрощает систему теплоснабжения и повышает надёжность её работы.

Располагаемый напор, т.е. разность напоров в подающей и обратной линиях сети на котельной был равен или даже несколько превышал максимальные потери напора в абонентских установках и в тепловой сети. Рекомендуемое значение для принятой схемы присоединения систем отопления и вентиляции (зависимая без смешения) равно 5 м.в.ст. В противном случае приходится устанавливать в тепловых пунктах насосные установки, что усложняет эксплуатацию и снижает надёжность системы теплоснабжения.

Таблица 2.38 – Гидравлический расчет передачи теплоносителя тепловой сети по магистральному выводу

Номер участка	Тепловая нагрузка	Длина участка	Диаметр трубы	Расход воды	Скорость воды	Динамическое сопротивление	Сумма коэффициентов местных сопротивлений	Удельное сопротивление	Сопротивление участка	Сопротивление на элементах	Сумма сопротивлений участка	Потери напора	Располагаемый напор в подаче
	<i>Гкал/час</i>	<i>м</i>	<i>мм</i>	<i>т/ч</i>	<i>м/с</i>	<i>Па</i>		<i>Па/м</i>	<i>Па</i>	<i>Па</i>	<i>Па</i>	<i>Па</i>	<i>м.в.ст.</i>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>
1.	45,082	135,00	600	1 869,85	1,84	1 689,01	5	729,66	98 504,67	250,00	107 199,73	0,04	79,96
2.	16,364	1 379,53	400	562,92	1,24	774,97	5	612,61	845 109,17	250,00	849 234,02	0,29	79,67
3.	54,142	235,00	600	1 862,50	1,83	1 675,77	5	724,65	170 293,85	250,00	178 922,67	0,06	79,61
4.	54,036	23,00	600	1 858,83	1,83	1 669,16	5	722,16	16 609,57	250,00	25 205,38	0,01	79,61
5.	53,929	360,00	600	1 855,15	1,82	1 662,57	5	719,66	259 077,56	250,00	267 640,42	0,09	79,51
6.	53,822	90,00	600	1 851,48	1,82	1 655,99	5	717,17	64 545,13	250,00	73 075,09	0,02	79,49
7.	53,715	540,00	600	1 847,81	1,82	1 649,43	5	714,68	385 927,16	250,00	394 424,31	0,13	79,36
8.	50,081	726,67	600	1 722,77	1,69	1 433,76	5	632,21	459 407,95	250,00	466 826,75	0,16	79,20
9.	53,502	77,00	600	1 840,46	1,81	1 636,34	5	709,71	54 648,04	250,00	63 079,74	0,02	79,18
10.	3,646	12,00	100	125,42	4,44	9 848,50	5	32 050,34	384 604,02	250,00	434 096,53	0,15	79,03
11.	0,172	428,00	80	5,92	0,33	53,50	5	441,64	189 021,48	250,00	189 538,97	0,06	78,96
12.	0,040	10,00	50	1,36	0,19	18,55	5	314,53	3 145,29	250,00	3 488,03	0,00	78,96
13.	0,041	24,50	50	1,42	0,20	20,19	5	338,85	8 301,82	250,00	8 652,79	0,00	78,96
14.	0,041	7,00	50	1,42	0,20	20,19	5	338,85	2 371,95	250,00	2 722,92	0,00	78,96
15.	0,041	5,00	50	1,42	0,20	20,19	5	338,85	1 694,25	250,00	2 045,22	0,00	78,96
16.	0,041	14,00	50	1,42	0,20	20,19	5	338,85	4 743,89	250,00	5 094,87	0,00	78,96
17.	0,041	15,50	50	1,42	0,20	20,19	5	338,85	5 252,17	250,00	5 603,14	0,00	78,95
18.	0,041	7,00	50	1,42	0,20	20,19	5	338,85	2 371,95	250,00	2 722,92	0,00	78,95
19.	0,041	10,00	50	1,42	0,20	20,19	5	338,85	3 388,50	250,00	3 739,47	0,00	78,95
20.	0,041	5,00	50	1,42	0,20	20,19	5	338,85	1 694,25	250,00	2 045,22	0,00	78,95
21.	0,041	7,00	50	1,42	0,20	20,19	5	338,85	2 371,95	250,00	2 722,92	0,00	78,95
22.	0,041	13,00	50	1,42	0,20	20,19	5	338,85	4 405,04	250,00	4 756,02	0,00	78,95
23.	0,041	12,00	50	1,42	0,20	20,19	5	338,85	4 066,20	250,00	4 417,17	0,00	78,95
24.	0,031	2,50	32	1,06	0,37	67,71	40	1 706,12	4 265,30	5 000,00	11 973,64	0,00	78,94
25.	0,031	4,00	32	1,06	0,37	67,71	40	1 706,12	6 824,48	5 000,00	14 532,82	0,00	78,94
26.	0,031	10,00	32	1,06	0,37	67,71	40	1 706,12	17 061,19	5 000,00	24 769,53	0,01	78,93
27.	0,031	1,50	25	1,06	0,60	181,75	40	5 511,33	8 267,00	5 000,00	20 537,15	0,01	78,92
28.	0,031	1,50	20	1,06	0,94	443,73	40	15 906,67	23 860,00	5 000,00	46 609,39	0,02	78,91

Номер участка	Тепловая нагрузка	Длина участка	Диаметр трубы	Расход воды	Скорость воды	Динамическое сопротивление	Сумма коэффициентов местных сопротивлений	Удельное сопротивление	Сопротивление участка	Сопротивление на элементах	Сумма сопротивлений участка	Потери напора	Располагаемый напор в подаче
	<i>Гкал/час</i>	<i>м</i>	<i>мм</i>	<i>т/ч</i>	<i>м/с</i>	<i>Па</i>		<i>Па/м</i>	<i>Па</i>	<i>Па</i>	<i>Па</i>	<i>Па</i>	<i>м.в.ст.</i>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>
29.	0,031	1,00	32	1,06	0,37	67,71	40	1 706,12	1 706,12	5 000,00	9 414,46	0,00	78,90
30.	0,031	1,00	32	1,06	0,37	67,71	40	1 706,12	1 706,12	5 000,00	9 414,46	0,00	78,90
31.	0,031	1,50	32	1,06	0,37	67,71	40	1 706,12	2 559,18	5 000,00	10 267,52	0,00	78,90
32.	0,041	132,00	50	1,42	0,20	20,19	5	338,85	44 728,15	250,00	45 079,12	0,02	78,88
33.	0,041	1,50	50	1,42	0,20	20,19	5	338,85	508,27	250,00	859,25	0,00	78,88
34.	0,041	10,50	40	1,42	0,31	49,30	40	977,98	10 268,78	5 000,00	17 240,93	0,01	78,88
35.	0,041	3,00	50	1,42	0,20	20,19	5	338,85	1 016,55	250,00	1 367,52	0,00	78,88
36.	0,041	10,00	50	1,42	0,20	20,19	5	338,85	3 388,50	250,00	3 739,47	0,00	78,87
37.	38,076	182,00	400	1 309,83	2,90	4 195,79	5	2 685,47	488 755,97	250,00	509 984,92	0,17	78,70
38.	10,663	63,09	200	366,80	3,24	5 264,56	5	7 790,01	491 471,49	250,00	518 044,27	0,18	78,52
39.	0,077	58,46	80	2,66	0,15	10,83	5	109,19	6 383,34	250,00	6 687,51	0,00	78,52
40.	0,077	86,25	80	2,66	0,15	10,83	5	109,19	9 417,78	250,00	9 721,94	0,00	78,52
41.	0,430	95,51	150	14,79	0,23	27,05	5	110,84	10 586,57	250,00	10 971,83	0,00	78,52
42.	1,169	100,00	100	40,23	1,42	1 013,25	5	4 381,63	438 162,71	250,00	443 478,96	0,15	78,36
43.	1,169	5,50	100	40,23	1,42	1 013,25	5	4 381,63	24 098,95	250,00	29 415,20	0,01	78,35
44.	0,613	117,00	80	21,09	1,17	680,07	5	4 085,61	478 016,29	250,00	481 666,65	0,16	78,19
45.	0,550	20,50	65	18,93	1,59	1 257,03	5	9 066,07	185 854,34	250,00	192 389,48	0,07	78,13
46.	0,040	21,00	32	1,36	0,47	110,55	40	2 620,03	55 020,61	5 000,00	64 442,57	0,02	78,10
47.	32,015	286,60	400	1 101,30	2,44	2 966,17	5	1 982,58	568 207,58	250,00	583 288,46	0,20	77,91
48.	49,337	80,20	400	1 697,20	3,75	7 044,54	5	4 226,00	338 925,22	250,00	374 397,90	0,13	77,78
49.	26,064	85,00	300	896,60	3,53	6 213,47	5	5 425,00	461 125,04	250,00	492 442,41	0,17	77,61
50.	22,626	101,62	300	778,33	3,06	4 682,39	5	4 235,37	430 398,34	250,00	454 060,30	0,15	77,46
51.	30,698	56,50	300	1 056,03	4,15	8 619,66	5	7 224,13	408 163,53	250,00	451 511,80	0,15	77,30
52.	7,086	26,00	150	243,74	3,83	7 347,30	5	14 941,06	388 467,61	250,00	425 454,12	0,14	77,16
53.	0,206	10,50	80	7,10	0,39	77,04	5	607,62	6 380,05	250,00	7 015,23	0,00	77,16
54.	0,413	32,50	100	14,20	0,50	126,22	5	708,13	23 014,30	250,00	23 895,39	0,01	77,15
55.	0,413	43,00	100	14,20	0,50	126,22	5	708,13	30 449,70	250,00	31 330,78	0,01	77,14
56.	1,445	7,65	150	49,70	0,78	305,42	5	924,27	7 070,69	250,00	8 847,77	0,00	77,13
57.	1,926	144,00	150	66,26	1,04	542,96	5	1 529,12	220 193,94	250,00	223 158,76	0,08	77,06

Номер участка	Тепловая нагрузка	Длина участка	Диаметр трубы	Расход воды	Скорость воды	Динамическое сопротивление	Сумма коэффициентов местных сопротивлений	Удельное сопротивление	Сопротивление участка	Сопротивление на элементах	Сумма сопротивлений участка	Потери напора	Располагаемый напор в подаче
	<i>Гкал/час</i>	<i>м</i>	<i>мм</i>	<i>т/ч</i>	<i>м/с</i>	<i>Па</i>		<i>Па/м</i>	<i>Па</i>	<i>Па</i>	<i>Па</i>	<i>Па</i>	<i>м.в.ст.</i>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>
58.	0,138	10,00	50	4,73	0,67	224,39	5	2 786,41	27 864,08	250,00	29 236,02	0,01	77,05
59.	0,413	40,00	150	14,20	0,22	24,93	5	103,20	4 128,01	250,00	4 502,67	0,00	77,05
60.	0,533	10,50	80	18,34	1,01	514,12	5	3 198,53	33 584,56	250,00	36 405,14	0,01	77,03
61.	1,703	41,00	150	58,57	0,92	424,23	5	1 232,18	50 519,24	250,00	52 890,40	0,02	77,02
62.	1,935	144,00	150	66,56	1,05	547,82	5	1 541,09	221 917,09	250,00	224 906,19	0,08	76,94
63.	0,774	35,00	80	26,62	1,47	1 083,34	5	6 140,30	214 910,35	250,00	220 577,03	0,07	76,86
64.	0,774	24,50	80	26,62	1,47	1 083,34	5	6 140,30	150 437,24	250,00	156 103,93	0,05	76,81
65.	0,041	68,50	50	1,42	0,20	20,19	5	338,85	23 211,20	250,00	23 562,17	0,01	76,80
66.	1,701	19,00	150	58,51	0,92	423,38	5	1 230,00	23 369,99	250,00	25 736,86	0,01	76,79
67.	1,701	25,00	150	58,51	0,92	423,38	5	1 230,00	30 749,98	250,00	33 116,86	0,01	76,78
68.	3,422	14,85	150	117,73	1,85	1 714,11	5	4 181,23	62 091,29	250,00	70 911,86	0,02	76,76
69.	1,462	35,29	100	50,29	1,78	1 583,20	5	6 474,82	228 496,52	250,00	236 662,53	0,08	76,68
70.	1,462	16,00	100	50,29	1,78	1 583,20	5	6 474,82	103 597,18	250,00	111 763,19	0,04	76,64
71.	1,462	40,00	100	50,29	1,78	1 583,20	5	6 474,82	258 992,94	250,00	267 158,95	0,09	76,55
72.	2,896	32,30	150	99,63	1,57	1 227,49	5	3 121,84	100 835,28	250,00	107 222,73	0,04	76,51
73.	3,176	66,00	150	109,24	1,72	1 475,82	5	3 667,94	242 084,27	250,00	249 713,35	0,08	76,43
74.	3,356	46,00	150	115,46	1,82	1 648,60	5	4 041,06	185 888,74	250,00	194 381,74	0,07	76,36
75.	1,931	310,00	150	66,44	1,04	545,87	5	1 536,30	476 252,87	250,00	479 232,25	0,16	76,20
76.	1,931	38,00	150	66,44	1,04	545,87	5	1 536,30	58 379,38	250,00	61 358,76	0,02	76,18
77.	1,931	74,21	150	66,44	1,04	545,87	5	1 536,30	114 008,79	250,00	116 988,17	0,04	76,14
78.	1,693	20,60	125	58,25	1,32	870,05	5	2 901,32	59 767,25	250,00	64 367,49	0,02	76,12
79.	1,693	9,50	125	58,25	1,32	870,05	5	2 901,32	27 562,57	250,00	32 162,80	0,01	76,11
80.	2,820	74,21	125	97,02	2,20	2 414,05	5	7 085,96	525 849,45	250,00	538 169,70	0,18	75,92
81.	2,322	14,30	125	79,87	1,81	1 635,78	5	5 040,88	72 084,58	250,00	80 513,50	0,03	75,90
82.	2,322	15,70	125	79,87	1,81	1 635,78	5	5 040,88	79 141,82	250,00	87 570,73	0,03	75,87
83.	2,322	53,70	125	79,87	1,81	1 635,78	5	5 040,88	270 695,25	250,00	279 124,17	0,09	75,77
84.	38,042	29,00	300	1 308,64	5,15	13 236,82	5	10 514,60	304 923,45	250,00	371 357,55	0,13	75,65
85.	2,322	111,00	150	79,87	1,26	788,86	5	2 120,29	235 352,28	250,00	239 546,59	0,08	75,56
86.	2,322	5,00	150	79,87	1,26	788,86	5	2 120,29	10 601,45	250,00	14 795,76	0,01	75,56

Номер участка	Тепловая нагрузка	Длина участка	Диаметр трубы	Расход воды	Скорость воды	Динамическое сопротивление	Сумма коэффициентов местных сопротивлений	Удельное сопротивление	Сопротивление участка	Сопротивление на элементах	Сумма сопротивлений участка	Потери напора	Располагаемый напор в подаче
	<i>Гкал/час</i>	<i>м</i>	<i>мм</i>	<i>т/ч</i>	<i>м/с</i>	<i>Па</i>		<i>Па/м</i>	<i>Па</i>	<i>Па</i>	<i>Па</i>	<i>Па</i>	<i>м.в.ст.</i>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>
87.	2,322	59,27	150	79,87	1,26	788,86	5	2 120,29	125 669,64	250,00	129 863,95	0,04	75,51
88.	2,322	170,00	150	79,87	1,26	788,86	5	2 120,29	360 449,44	250,00	364 643,75	0,12	75,39
89.	2,322	10,00	150	79,87	1,26	788,86	5	2 120,29	21 202,91	250,00	25 397,22	0,01	75,38
90.	0,430	53,70	65	14,79	1,24	767,23	5	5 885,74	316 064,47	250,00	320 150,62	0,11	75,27
91.	1,892	6,00	100	65,08	2,30	2 651,45	5	10 166,75	61 000,48	250,00	74 507,74	0,03	75,25
92.	1,892	27,00	100	65,08	2,30	2 651,45	5	10 166,75	274 502,17	250,00	288 009,43	0,10	75,15
93.	1,445	72,00	100	49,70	1,76	1 546,17	5	6 342,11	456 631,71	250,00	464 612,56	0,16	74,99
94.	31,921	16,00	300	1 098,09	4,32	9 320,01	5	7 735,19	123 763,12	250,00	170 613,15	0,06	74,93
95.	31,921	47,00	300	1 098,09	4,32	9 320,01	5	7 735,19	363 554,16	250,00	410 404,19	0,14	74,79
96.	31,921	16,00	300	1 098,09	4,32	9 320,01	5	7 735,19	123 763,12	250,00	170 613,15	0,06	74,74
97.	30,176	56,50	300	1 038,04	4,08	8 328,56	5	7 010,20	396 076,46	250,00	437 969,23	0,15	74,59
98.	21,603	322,00	300	743,16	2,92	4 268,75	5	3 906,12	1 257 769,31	250,00	1 279 363,05	0,43	80,00
99.	23,411	89,00	300	805,34	3,17	5 012,99	5	4 495,90	400 135,06	250,00	425 450,00	0,14	79,86
100.	18,085	74,00	250	622,12	3,52	6 203,08	5	6 803,62	503 468,07	250,00	534 733,48	0,18	79,67
101.	1,538	18,00	100	52,92	1,87	1 753,57	5	7 080,55	127 449,90	250,00	136 467,76	0,05	79,63
102.	2,691	110,00	150	92,56	1,46	1 059,52	5	2 744,68	301 914,44	250,00	307 462,06	0,10	79,52
103.	6,132	5,00	150	210,94	3,32	5 502,55	5	11 601,46	58 007,32	250,00	85 770,05	0,03	79,49
104.	5,847	85,10	150	201,15	3,16	5 003,70	5	10 675,78	908 508,52	250,00	933 777,02	0,32	79,18
105.	0,269	25,50	100	9,24	0,33	53,43	5	333,77	8 511,06	250,00	9 028,20	0,00	79,17
106.	0,965	9,00	100	33,20	1,17	690,03	5	3 130,70	28 176,29	250,00	31 876,43	0,01	79,16
107.	2,608	26,00	150	89,71	1,41	995,34	5	2 598,63	67 564,29	250,00	72 790,98	0,02	79,14
108.	3,174	6,50	150	109,19	1,72	1 474,39	5	3 664,85	23 821,53	250,00	31 443,49	0,01	79,13
109.	0,956	159,95	100	32,90	1,16	677,81	5	3 082,13	492 987,15	250,00	496 626,18	0,17	78,96
110.	0,213	14,00	65	7,31	0,61	187,42	5	1 714,75	24 006,53	250,00	25 193,62	0,01	78,95
111.	0,944	84,00	100	32,46	1,15	659,59	5	3 009,52	252 800,06	250,00	256 348,01	0,09	78,86
112.	0,800	78,00	100	27,52	0,97	474,01	5	2 253,98	175 810,79	250,00	178 430,86	0,06	78,80
113.	19,892	25,00	250	684,29	3,87	7 504,94	5	8 037,81	200 945,13	250,00	238 719,83	0,08	78,72
114.	3,646	267,40	250	125,42	0,71	252,12	5	412,68	110 351,68	250,00	111 862,29	0,04	78,68
115.	20,982	13,70	250	721,77	4,09	8 349,45	5	8 823,88	120 887,13	250,00	162 884,40	0,06	78,63

Номер участка	Тепловая нагрузка	Длина участка	Диаметр трубы	Расход воды	Скорость воды	Динамическое сопротивление	Сумма коэффициентов местных сопротивлений	Удельное сопротивление	Сопротивление участка	Сопротивление на элементах	Сумма сопротивлений участка	Потери напора	Располагаемый напор в подаче
	<i>Гкал/час</i>	<i>м</i>	<i>мм</i>	<i>т/ч</i>	<i>м/с</i>	<i>Па</i>		<i>Па/м</i>	<i>Па</i>	<i>Па</i>	<i>Па</i>	<i>Па</i>	<i>м.в.ст.</i>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>
116.	7,051	144,78	250	242,56	1,37	942,99	5	1 308,89	189 500,39	250,00	194 465,33	0,07	78,56
117.	7,051	143,75	250	242,56	1,37	942,99	5	1 308,89	188 152,24	250,00	193 117,17	0,07	78,50
118.	2,752	108,43	150	94,66	1,49	1 108,09	5	2 854,44	309 507,21	250,00	315 297,64	0,11	78,39
119.	1,970	62,90	100	67,77	2,40	2 875,11	5	10 913,30	686 446,56	250,00	701 072,10	0,24	78,15
120.	0,206	119,82	65	7,10	0,59	176,77	5	1 629,20	195 210,36	250,00	196 344,21	0,07	78,08
121.	2,660	32,00	150	91,50	1,44	1 035,30	5	2 689,68	86 069,88	250,00	91 496,36	0,03	78,05
122.	2,660	48,80	150	91,50	1,44	1 035,30	5	2 689,68	131 256,57	250,00	136 683,05	0,05	78,01
123.	3,646	25,00	150	125,42	1,97	1 945,38	5	4 670,88	116 772,10	250,00	126 749,02	0,04	77,96
124.	0,344	81,00	80	11,83	0,65	213,99	5	1 485,49	120 324,73	250,00	121 644,69	0,04	77,92
125.	0,344	18,00	80	11,83	0,65	213,99	5	1 485,49	26 738,83	250,00	28 058,79	0,01	77,91
126.	0,344	6,50	80	11,83	0,65	213,99	5	1 485,49	9 655,69	250,00	10 975,65	0,00	77,91
127.	40,901	111,00	400	1 407,01	3,11	4 841,50	5	3 043,80	337 862,09	250,00	362 319,61	0,12	77,78
128.	1,548	30,20	125	53,25	1,21	727,02	5	2 479,40	74 877,89	250,00	78 762,96	0,03	77,76
129.	1,548	30,50	100	53,25	1,88	1 774,94	5	7 155,98	218 257,44	250,00	227 382,13	0,08	77,68
130.	1,548	26,90	100	53,25	1,88	1 774,94	5	7 155,98	192 495,90	250,00	201 620,60	0,07	77,61
131.	40,474	72,00	400	1 392,32	3,08	4 740,91	5	2 988,40	215 164,45	250,00	239 119,02	0,08	77,53
132.	1,548	23,60	100	53,25	1,88	1 774,94	5	7 155,98	168 881,16	250,00	178 005,86	0,06	77,47
133.	0,965	34,00	100	33,20	1,17	690,03	5	3 130,70	106 443,72	250,00	110 143,85	0,04	77,43
134.	0,172	5,00	80	5,92	0,33	53,50	5	441,64	2 208,19	250,00	2 725,69	0,00	77,43
135.	0,172	21,70	80	5,92	0,33	53,50	5	441,64	9 583,57	250,00	10 101,06	0,00	77,43
136.	0,172	52,25	65	5,92	0,50	122,76	5	1 184,15	61 871,79	250,00	62 735,57	0,02	77,41
137.	0,172	17,70	50	5,92	0,84	350,61	5	4 117,54	72 880,37	250,00	74 883,40	0,03	77,38
138.	39,727	85,00	400	1 366,60	3,02	4 567,42	5	2 892,48	245 861,13	250,00	268 948,24	0,09	77,29
139.	0,255	40,88	150	8,76	0,14	9,48	5	44,29	1 810,42	250,00	2 107,83	0,00	77,29
140.	1,538	9,20	100	52,92	1,87	1 753,55	5	7 080,47	65 140,35	250,00	74 158,10	0,03	77,26
141.	0,172	66,97	80	5,92	0,33	53,50	5	441,64	29 576,56	250,00	30 094,05	0,01	77,25
142.	0,172	38,80	50	5,92	0,84	350,61	5	4 117,54	159 760,36	250,00	161 763,38	0,05	77,20
143.	1,481	15,00	150	50,94	0,80	320,88	5	965,09	14 476,32	250,00	16 330,71	0,01	77,19
144.	1,660	28,00	150	57,10	0,90	403,16	5	1 178,45	32 996,73	250,00	35 262,53	0,01	77,18

Номер участка	Тепловая нагрузка	Длина участка	Диаметр трубы	Расход воды	Скорость воды	Динамическое сопротивление	Сумма коэффициентов местных сопротивлений	Удельное сопротивление	Сопротивление участка	Сопротивление на элементах	Сумма сопротивлений участка	Потери напора	Располагаемый напор в подаче
	<i>Гкал/час</i>	<i>м</i>	<i>мм</i>	<i>т/ч</i>	<i>м/с</i>	<i>Па</i>		<i>Па/м</i>	<i>Па</i>	<i>Па</i>	<i>Па</i>	<i>Па</i>	<i>м.в.ст.</i>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>
145.	0,782	29,60	100	26,90	0,95	452,91	5	2 165,94	64 111,83	250,00	66 626,40	0,02	77,16
146.	0,344	5,45	80	11,83	0,65	213,99	5	1 485,49	8 095,92	250,00	9 415,89	0,00	77,16
147.	0,344	45,50	80	11,83	0,65	213,99	5	1 485,49	67 589,82	250,00	68 909,78	0,02	77,13
148.	0,344	77,01	80	11,83	0,65	213,99	5	1 485,49	114 397,62	250,00	115 717,58	0,04	77,09
149.	0,344	9,00	80	11,83	0,65	213,99	5	1 485,49	13 369,41	250,00	14 689,38	0,00	77,09
150.	0,344	9,50	80	11,83	0,65	213,99	5	1 485,49	14 112,16	250,00	15 432,12	0,01	77,08
151.	0,284	51,00	150	9,76	0,15	11,78	5	53,57	2 731,99	250,00	3 040,91	0,00	77,08
152.	1,058	56,00	150	36,38	0,57	163,71	5	535,60	29 993,75	250,00	31 062,32	0,01	77,07
153.	0,224	25,00	125	7,69	0,17	15,17	5	83,91	2 097,80	250,00	2 423,64	0,00	77,07
154.	1,058	52,00	100	36,38	1,29	828,80	5	3 675,16	191 108,33	250,00	195 502,32	0,07	77,00
155.	1,538	13,00	100	52,92	1,87	1 753,37	5	7 079,85	92 038,04	250,00	101 054,91	0,03	76,97
156.	1,538	12,00	100	52,92	1,87	1 753,37	5	7 079,85	84 958,19	250,00	93 975,07	0,03	76,94
157.	0,266	108,80	80	9,15	0,51	127,87	5	946,64	102 994,23	250,00	103 883,56	0,04	76,90
158.	1,488	95,00	150	51,19	0,81	324,02	5	973,34	92 467,44	250,00	94 337,52	0,03	76,87
159.	1,488	12,00	150	51,17	0,80	323,87	5	972,95	11 675,37	250,00	13 544,70	0,00	76,87
160.	0,086	29,00	40	2,96	0,65	213,99	40	3 533,11	102 460,24	5 000,00	116 019,94	0,04	76,83
161.	0,086	28,00	50	2,96	0,42	87,65	5	1 224,15	34 276,21	250,00	34 964,47	0,01	76,81
162.	1,636	49,00	150	56,26	0,88	391,47	5	1 148,49	56 276,01	250,00	58 483,35	0,02	76,79
163.	1,636	16,50	125	56,26	1,27	811,74	5	2 730,47	45 052,83	250,00	49 361,56	0,02	76,78
164.	1,636	48,00	125	56,26	1,27	811,74	5	2 730,47	131 062,79	250,00	135 371,51	0,05	76,73
165.	1,636	5,50	125	56,26	1,27	811,74	5	2 730,47	15 017,61	250,00	19 326,33	0,01	76,73
166.	1,636	8,50	125	56,26	1,27	811,74	5	2 730,47	23 209,04	250,00	27 517,76	0,01	76,72
167.	0,402	80,00	80	13,84	0,77	292,93	5	1 955,22	156 417,42	250,00	158 132,09	0,05	76,66
168.	0,402	40,00	65	13,84	1,16	672,17	5	5 242,45	209 697,92	250,00	213 308,75	0,07	76,59
169.	0,402	17,00	100	13,84	0,49	119,99	5	677,44	11 516,53	250,00	12 366,46	0,00	76,59
170.	0,402	5,70	80	13,84	0,77	292,93	5	1 955,22	11 144,74	250,00	12 859,41	0,00	76,58
171.	0,402	45,60	80	13,84	0,77	292,93	5	1 955,22	89 157,93	250,00	90 872,60	0,03	76,55
172.	14,042	163,60	400	483,05	1,07	570,65	5	468,69	76 677,24	250,00	79 780,50	0,03	76,52
173.	3,725	236,40	200	128,13	1,13	642,41	5	1 236,47	292 302,09	250,00	295 764,16	0,10	76,42

Номер участка	Тепловая нагрузка	Длина участка	Диаметр трубы	Расход воды	Скорость воды	Динамическое сопротивление	Сумма коэффициентов местных сопротивлений	Удельное сопротивление	Сопротивление участка	Сопротивление на элементах	Сумма сопротивлений участка	Потери напора	Располагаемый напор в подаче
	<i>Гкал/час</i>	<i>м</i>	<i>мм</i>	<i>т/ч</i>	<i>м/с</i>	<i>Па</i>		<i>Па/м</i>	<i>Па</i>	<i>Па</i>	<i>Па</i>	<i>Па</i>	<i>м.в.ст.</i>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>
174.	3,725	58,00	200	128,13	1,13	642,41	5	1 236,47	71 715,40	250,00	75 177,47	0,03	76,40
175.	3,725	49,00	200	128,13	1,13	642,41	5	1 236,47	60 587,15	250,00	64 049,22	0,02	76,38
176.	3,415	96,10	150	117,46	1,85	1 706,31	5	4 164,57	400 215,26	250,00	408 996,81	0,14	76,24
177.	3,415	414,50	200	117,46	1,04	539,89	5	1 061,97	440 185,56	250,00	443 134,99	0,15	76,09
178.	2,693	126,50	150	92,62	1,46	1 060,95	5	2 747,91	347 610,82	250,00	353 165,57	0,12	75,97
179.	1,060	27,10	150	36,48	0,57	164,55	5	537,98	14 579,37	250,00	15 652,10	0,01	75,96
180.	1,060	22,00	100	36,48	1,29	833,01	5	3 691,50	81 213,01	250,00	85 628,06	0,03	75,93
181.	1,060	60,50	100	36,48	1,29	833,01	5	3 691,50	223 335,77	250,00	227 750,82	0,08	75,85
182.	0,191	34,80	80	6,57	0,36	66,03	5	530,97	18 477,63	250,00	19 057,80	0,01	75,85
183.	0,191	54,80	65	6,57	0,55	151,52	5	1 423,66	78 016,51	250,00	79 024,12	0,03	75,82
184.	0,851	4,00	100	29,28	1,04	536,74	5	2 512,90	10 051,61	250,00	12 985,30	0,00	75,82
185.	3,708	105,00	200	127,56	1,13	636,71	5	1 226,86	128 820,54	250,00	132 254,10	0,04	75,77
186.	0,851	63,10	150	29,28	0,46	106,02	5	366,22	23 108,49	250,00	23 888,60	0,01	75,76
187.	0,851	14,50	80	29,28	1,62	1 310,40	5	7 252,68	105 163,80	250,00	111 965,78	0,04	75,72
188.	1,482	47,00	150	50,97	0,80	321,25	5	966,07	45 405,24	250,00	47 261,49	0,02	75,71
189.	1,482	60,60	150	50,97	0,80	321,25	5	966,07	58 543,77	250,00	60 400,03	0,02	75,69
190.	1,482	7,00	125	50,97	1,15	666,15	5	2 296,78	16 077,45	250,00	19 658,17	0,01	75,68
191.	1,482	41,00	125	50,97	1,15	666,15	5	2 296,78	94 167,89	250,00	97 748,62	0,03	75,65
192.	0,784	39,00	125	26,98	0,61	186,63	5	754,42	29 422,21	250,00	30 605,38	0,01	75,64
193.	0,120	12,00	100	4,14	0,15	10,74	5	81,97	983,67	250,00	1 287,35	0,00	75,64
194.	0,120	4,98	100	4,14	0,15	10,74	5	81,97	408,22	250,00	711,91	0,00	75,64
195.	0,120	37,70	80	4,14	0,23	26,21	5	236,59	8 919,29	250,00	9 300,36	0,00	75,63
196.	0,120	60,00	80	4,14	0,23	26,21	5	236,59	14 195,16	250,00	14 576,23	0,00	75,63
197.	0,249	37,00	100	8,58	0,30	46,07	5	293,18	10 847,77	250,00	11 328,13	0,00	75,63
198.	0,153	5,30	40	5,25	1,16	674,97	40	9 653,45	51 163,29	5 000,00	83 162,08	0,03	75,60
199.	4,224	44,00	200	145,30	1,29	826,10	5	1 540,82	67 796,09	250,00	72 176,62	0,02	75,57
200.	4,224	42,00	200	145,30	1,29	826,10	5	1 540,82	64 714,45	250,00	69 094,97	0,02	75,55
201.	0,191	12,30	65	6,57	0,55	151,52	5	1 423,66	17 511,01	250,00	18 518,61	0,01	75,54
202.	4,224	4,50	200	145,30	1,29	826,10	5	1 540,82	6 933,69	250,00	11 314,22	0,00	75,54

Номер участка	Тепловая нагрузка	Длина участка	Диаметр трубы	Расход воды	Скорость воды	Динамическое сопротивление	Сумма коэффициентов местных сопротивлений	Удельное сопротивление	Сопротивление участка	Сопротивление на элементах	Сумма сопротивлений участка	Потери напора	Располагаемый напор в подаче
	<i>Гкал/час</i>	<i>м</i>	<i>мм</i>	<i>т/ч</i>	<i>м/с</i>	<i>Па</i>		<i>Па/м</i>	<i>Па</i>	<i>Па</i>	<i>Па</i>	<i>Па</i>	<i>м.в.ст.</i>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>
203.	4,224	33,00	150	145,30	2,29	2 610,90	5	6 042,42	199 399,89	250,00	212 704,39	0,07	75,47
204.	0,218	25,00	50	7,49	1,06	562,38	5	6 225,82	155 645,44	250,00	158 707,33	0,05	75,41
205.	0,218	10,00	50	7,49	1,06	562,38	5	6 225,82	62 258,18	250,00	65 320,07	0,02	75,39
206.	0,782	30,00	100	26,90	0,95	452,97	5	2 166,16	64 984,81	250,00	67 499,64	0,02	75,37
207.	4,222	40,78	200	145,23	1,28	825,34	5	1 539,57	62 783,62	250,00	67 160,31	0,02	75,34
208.	1,911	7,75	150	65,73	1,03	534,27	5	1 507,69	11 684,57	250,00	14 605,92	0,00	75,34
209.	1,911	108,00	150	65,73	1,03	534,27	5	1 507,69	162 830,10	250,00	165 751,46	0,06	75,28
210.	1,911	5,40	150	65,73	1,03	534,27	5	1 507,69	8 141,51	250,00	11 062,86	0,00	75,28
211.	1,911	13,30	150	65,73	1,03	534,27	5	1 507,69	20 052,23	250,00	22 973,58	0,01	75,27
212.	1,911	90,00	150	65,73	1,03	534,27	5	1 507,69	135 691,75	250,00	138 613,11	0,05	75,22
213.	0,888	164,00	150	30,56	0,48	115,47	5	394,62	64 718,47	250,00	65 545,83	0,02	75,20
214.	0,888	48,70	150	30,56	0,48	115,47	5	394,62	19 218,23	250,00	20 045,59	0,01	75,20
215.	0,573	56,00	125	19,70	0,45	99,53	5	435,21	24 371,80	250,00	25 119,45	0,01	75,19
216.	0,573	56,00	100	19,70	0,70	242,99	5	1 256,09	70 341,28	250,00	71 806,22	0,02	75,16
217.	0,573	56,00	80	19,70	1,09	593,24	5	3 625,31	203 017,19	250,00	206 233,37	0,07	75,09
218.	31,184	77,00	400	1 072,74	2,37	2 814,33	5	1 893,48	145 798,23	250,00	160 119,87	0,05	75,04
219.	31,078	12,00	400	1 069,07	2,36	2 795,09	5	1 882,15	22 585,82	250,00	36 811,25	0,01	75,03
220.	30,971	48,00	400	1 065,39	2,36	2 775,91	5	1 870,85	89 800,74	250,00	103 930,30	0,04	74,99
221.	30,864	1,50	400	1 061,72	2,35	2 756,80	5	1 859,58	2 789,36	250,00	16 823,38	0,01	74,98
222.	30,757	60,00	400	1 058,05	2,34	2 737,76	5	1 848,33	110 899,85	250,00	124 838,66	0,04	74,94
223.	30,650	1,50	400	1 054,37	2,33	2 718,78	5	1 837,12	2 755,67	250,00	16 599,59	0,01	60,00
224.	30,544	58,00	400	1 050,70	2,32	2 699,87	5	1 825,93	105 903,94	250,00	119 653,30	0,06	59,94
225.	30,437	64,00	400	1 047,03	2,32	2 681,03	5	1 814,77	116 145,50	250,00	129 800,64	0,06	59,88
226.	30,330	141,50	400	1 043,35	2,31	2 662,25	5	1 803,65	255 215,93	250,00	268 777,18	0,13	59,75
227.	30,223	141,00	400	1 039,68	2,30	2 643,54	5	1 792,55	252 749,31	250,00	266 216,99	0,13	59,63
228.	17,466	349,50	400	600,84	1,33	882,88	5	686,63	239 978,18	250,00	244 642,60	0,12	59,51
229.	14,027	54,00	300	482,52	1,90	1 799,57	5	1 834,44	99 059,87	250,00	108 307,70	0,05	59,46
230.	14,027	103,00	300	482,52	1,90	1 799,57	5	1 834,44	188 947,53	250,00	198 195,36	0,09	59,36
231.	8,867	279,00	300	305,03	1,20	719,18	5	822,18	229 387,98	250,00	233 233,89	0,11	59,25

Номер участка	Тепловая нагрузка	Длина участка	Диаметр трубы	Расход воды	Скорость воды	Динамическое сопротивление	Сумма коэффициентов местных сопротивлений	Удельное сопротивление	Сопротивление участка	Сопротивление на элементах	Сумма сопротивлений участка	Потери напора	Располагаемый напор в подаче
	<i>Гкал/час</i>	<i>м</i>	<i>мм</i>	<i>т/ч</i>	<i>м/с</i>	<i>Па</i>		<i>Па/м</i>	<i>Па</i>	<i>Па</i>	<i>Па</i>	<i>Па</i>	<i>м.в.ст.</i>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>
232.	8,867	63,00	300	305,03	1,20	719,18	5	822,18	51 797,29	250,00	55 643,20	0,03	59,23
233.	1,892	9,40	100	65,08	2,30	2 651,45	5	10 166,75	95 567,42	250,00	109 074,68	0,05	59,18
234.	1,892	6,60	100	65,08	2,30	2 651,45	5	10 166,75	67 100,53	250,00	80 607,79	0,04	59,14
235.	1,892	19,50	125	65,08	1,47	1 086,03	5	3 522,57	68 690,09	250,00	74 370,26	0,04	59,10
236.	1,892	16,50	150	65,08	1,02	523,74	5	1 481,66	24 447,39	250,00	27 316,11	0,01	59,09
237.	1,892	7,20	150	65,08	1,02	523,74	5	1 481,66	10 667,95	250,00	13 536,67	0,01	59,08
238.	1,892	7,00	100	65,08	2,30	2 651,45	5	10 166,75	71 167,23	250,00	84 674,49	0,04	59,04
239.	0,938	52,60	100	32,27	1,14	651,96	5	2 979,06	156 698,79	250,00	160 208,62	0,08	58,97
240.	0,208	95,90	65	7,17	0,60	180,41	5	1 658,53	159 053,29	250,00	160 205,35	0,08	58,89
241.	0,206	5,00	65	7,10	0,59	176,77	5	1 629,20	8 145,98	250,00	9 279,83	0,00	58,88
242.	0,147	49,50	50	5,06	0,72	256,90	5	3 136,65	155 264,29	250,00	156 798,80	0,07	58,81
243.	0,147	16,00	50	5,06	0,72	256,90	5	3 136,65	50 186,44	250,00	51 720,94	0,02	58,79
244.	0,147	4,50	50	5,06	0,72	256,90	5	3 136,65	14 114,94	250,00	15 649,44	0,01	58,78
245.	0,153	15,00	50	5,26	0,74	277,00	5	3 350,37	50 255,49	250,00	51 890,50	0,02	58,75
246.	0,147	42,00	100	5,06	0,18	16,06	5	116,57	4 895,79	250,00	5 226,08	0,00	58,75
247.	0,784	21,00	150	26,98	0,42	90,04	5	317,44	6 666,31	250,00	7 366,53	0,00	58,75
248.	0,215	35,00	100	7,40	0,26	34,24	5	226,12	7 914,17	250,00	8 335,36	0,00	58,74
249.	0,441	3,00	100	15,15	0,54	143,78	5	793,65	2 380,94	250,00	3 349,86	0,00	58,74
250.	0,441	56,06	100	15,15	0,54	143,78	5	793,65	44 491,89	250,00	45 460,80	0,02	58,72
251.	0,213	65,00	80	7,31	0,40	81,69	5	639,60	41 573,77	250,00	42 232,21	0,02	58,70
252.	0,213	5,00	80	7,31	0,40	81,69	5	639,60	3 197,98	250,00	3 856,42	0,00	58,70
253.	0,441	56,06	100	15,15	0,54	143,78	5	793,65	44 491,89	250,00	45 460,80	0,02	58,68
254.	0,441	15,00	100	15,15	0,54	143,78	5	793,65	11 904,72	250,00	12 873,63	0,01	58,67
255.	2,118	4,30	100	72,85	2,58	3 322,51	5	12 385,58	53 257,97	250,00	70 120,50	0,03	58,64
256.	0,970	53,47	100	33,37	1,18	697,04	5	3 158,52	168 885,92	250,00	172 621,11	0,08	58,55
257.	0,970	4,50	100	33,37	1,18	697,04	5	3 158,52	14 213,33	250,00	17 948,52	0,01	58,55
258.	0,970	16,00	100	33,37	1,18	697,04	5	3 158,52	50 536,28	250,00	54 271,47	0,03	58,52
259.	0,970	24,95	100	33,37	1,18	697,04	5	3 158,52	78 805,01	250,00	82 540,20	0,04	58,48
260.	0,148	44,70	50	5,09	0,72	259,31	5	3 162,35	141 356,93	250,00	142 903,47	0,07	58,41

Номер участка	Тепловая нагрузка	Длина участка	Диаметр трубы	Расход воды	Скорость воды	Динамическое сопротивление	Сумма коэффициентов местных сопротивлений	Удельное сопротивление	Сопротивление участка	Сопротивление на элементах	Сумма сопротивлений участка	Потери напора	Располагаемый напор в подаче
	<i>Гкал/час</i>	<i>м</i>	<i>мм</i>	<i>т/ч</i>	<i>м/с</i>	<i>Па</i>		<i>Па/м</i>	<i>Па</i>	<i>Па</i>	<i>Па</i>	<i>Па</i>	<i>м.в.ст.</i>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>
261.	0,144	45,35	50	4,97	0,70	247,39	5	3 034,77	137 626,90	250,00	139 113,84	0,07	58,35
262.	0,077	29,50	80	2,66	0,15	10,83	5	109,19	3 221,15	250,00	3 525,32	0,00	58,35
263.	0,077	9,00	40	2,66	0,59	173,33	40	2 938,20	26 443,82	5 000,00	38 377,18	0,02	58,33
264.	0,113	50,00	50	3,87	0,55	150,19	5	1 961,01	98 050,36	250,00	99 051,30	0,05	58,28
265.	0,094	9,00	40	3,23	0,71	254,63	40	4 113,70	37 023,34	5 000,00	52 208,63	0,02	58,26
266.	0,939	27,00	150	32,30	0,51	129,04	5	434,91	11 742,54	250,00	12 637,74	0,01	58,25
267.	0,939	53,84	100	32,30	1,14	653,26	5	2 984,23	160 670,81	250,00	164 187,10	0,08	58,17
268.	0,939	39,00	100	32,30	1,14	653,26	5	2 984,23	116 384,88	250,00	119 901,16	0,06	58,11
269.	0,939	32,00	100	32,30	1,14	653,26	5	2 984,23	95 495,28	250,00	99 011,57	0,05	58,07
270.	0,939	8,00	100	32,30	1,14	653,26	5	2 984,23	23 873,82	250,00	27 390,10	0,01	58,05
271.	0,212	49,65	80	7,31	0,40	81,66	5	639,39	31 745,84	250,00	32 404,13	0,02	58,04
272.	0,783	10,00	100	26,95	0,95	454,58	5	2 172,92	21 729,20	250,00	24 252,10	0,01	58,03
273.	0,783	45,20	100	26,95	0,95	454,58	5	2 172,92	98 215,97	250,00	100 738,87	0,05	57,98
274.	0,783	15,00	100	26,95	0,95	454,58	5	2 172,92	32 593,79	250,00	35 116,70	0,02	57,96
275.	0,285	52,70	100	9,80	0,35	60,13	5	370,11	19 504,96	250,00	20 055,61	0,01	57,95
276.	0,285	40,30	80	9,80	0,54	146,80	5	1 068,21	43 048,90	250,00	44 032,90	0,02	57,93
277.	0,285	4,00	80	9,80	0,54	146,80	5	1 068,21	4 272,84	250,00	5 256,84	0,00	57,93
278.	9,531	10,00	150	327,85	5,16	13 292,72	5	25 100,47	251 004,67	250,00	317 718,29	0,15	57,78
279.	8,004	12,00	150	275,34	4,33	9 375,87	5	18 493,95	221 927,42	250,00	269 056,77	0,13	57,65
280.	0,172	7,84	50	5,92	0,84	350,60	5	4 117,46	32 280,91	250,00	34 283,90	0,02	57,63
281.	0,887	31,10	100	30,53	1,08	583,44	5	2 703,22	84 070,22	250,00	87 237,43	0,04	57,59
282.	2,501	82,00	150	86,03	1,35	915,25	5	2 414,72	198 007,14	250,00	202 833,39	0,10	57,50
283.	2,501	11,00	150	86,03	1,35	915,25	5	2 414,72	26 561,93	250,00	31 388,19	0,01	57,48
284.	0,398	74,30	80	13,69	0,76	286,27	5	1 916,22	142 375,26	250,00	144 056,59	0,07	57,41
285.	0,398	17,50	80	13,69	0,76	286,27	5	1 916,22	33 533,88	250,00	35 215,21	0,02	57,40
286.	0,398	0,50	80	13,69	0,76	286,27	5	1 916,22	958,11	250,00	2 639,44	0,00	57,39
287.	0,978	18,00	150	33,66	0,53	140,08	5	467,30	8 411,43	250,00	9 361,83	0,00	57,39
288.	0,784	71,00	100	26,96	0,95	454,94	5	2 174,41	154 382,83	250,00	156 907,52	0,07	57,31
289.	0,088	5,00	50	3,03	0,43	91,91	5	1 276,03	6 380,13	250,00	7 089,68	0,00	57,31

Номер участка	Тепловая нагрузка	Длина участка	Диаметр трубы	Расход воды	Скорость воды	Динамическое сопротивление	Сумма коэффициентов местных сопротивлений	Удельное сопротивление	Сопротивление участка	Сопротивление на элементах	Сумма сопротивлений участка	Потери напора	Располагаемый напор в подаче
	<i>Гкал/час</i>	<i>м</i>	<i>мм</i>	<i>т/ч</i>	<i>м/с</i>	<i>Па</i>		<i>Па/м</i>	<i>Па</i>	<i>Па</i>	<i>Па</i>	<i>Па</i>	<i>м.в.ст.</i>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>
290.	1,860	50,00	150	63,99	1,01	506,32	5	1 438,45	71 922,36	250,00	74 703,98	0,04	57,28
291.	0,089	4,50	50	3,05	0,43	93,41	5	1 294,21	5 823,94	250,00	6 540,97	0,00	57,27
292.	1,395	270,00	150	48,00	0,75	284,90	5	869,72	234 824,11	250,00	236 498,62	0,11	57,16
293.	0,009	11,00	50	0,30	0,04	0,88	5	21,77	239,46	250,00	493,84	0,00	57,16
294.	0,009	34,00	50	0,30	0,04	0,88	5	21,77	740,14	250,00	994,52	0,00	57,16
295.	0,954	31,20	150	32,83	0,52	133,33	5	447,53	13 963,00	250,00	14 879,63	0,01	57,15
296.	0,954	20,00	150	32,83	0,52	133,33	5	447,53	8 950,64	250,00	9 867,28	0,00	57,15
297.	0,954	26,70	150	32,83	0,52	133,33	5	447,53	11 949,10	250,00	12 865,74	0,01	57,14
298.	0,014	16,00	50	0,47	0,07	2,24	5	49,55	792,80	250,00	1 054,02	0,00	57,14
299.	0,784	31,00	100	26,98	0,95	455,65	5	2 177,38	67 498,63	250,00	70 026,87	0,03	57,11
300.	0,210	39,00	65	7,23	0,61	183,31	5	1 681,83	65 591,20	250,00	66 757,76	0,03	57,08
301.	0,210	25,90	50	7,22	1,02	521,84	5	5 831,32	151 031,23	250,00	153 890,44	0,07	57,00
302.	0,210	40,00	50	7,22	1,02	521,84	5	5 831,32	233 252,87	250,00	236 112,07	0,11	56,89
303.	0,210	8,60	50	7,22	1,02	521,84	5	5 831,32	50 149,37	250,00	53 008,57	0,03	56,87
304.	0,405	12,00	150	13,94	0,22	24,03	5	99,91	1 198,95	250,00	1 569,08	0,00	56,86
305.	0,602	59,30	150	20,71	0,33	53,02	5	199,72	11 843,64	250,00	12 358,76	0,01	56,86
306.	0,602	20,00	150	20,71	0,33	53,02	5	199,72	3 994,48	250,00	4 509,60	0,00	56,86
307.	0,602	55,10	150	20,71	0,33	53,02	5	199,72	11 004,80	250,00	11 519,91	0,01	56,85
308.	0,602	35,60	100	20,71	0,73	268,43	5	1 370,45	48 788,10	250,00	50 380,26	0,02	56,83
309.	0,550	4,00	100	18,93	0,67	224,39	5	1 171,54	4 686,16	250,00	6 058,10	0,00	56,82
310.	0,550	16,00	100	18,93	0,67	224,39	5	1 171,54	18 744,65	250,00	20 116,58	0,01	56,81
311.	0,550	52,60	100	18,93	0,67	224,39	5	1 171,54	61 623,03	250,00	62 994,96	0,03	56,78
312.	0,550	7,40	100	18,93	0,67	224,39	5	1 171,54	8 669,40	250,00	10 041,34	0,00	56,78
313.	0,172	22,10	80	5,92	0,33	53,50	5	441,64	9 760,22	250,00	10 277,71	0,00	56,78
314.	0,172	56,00	80	5,92	0,33	53,50	5	441,64	24 731,78	250,00	25 249,27	0,01	56,76
315.	0,172	16,00	80	5,92	0,33	53,50	5	441,64	7 066,22	250,00	7 583,71	0,00	56,76
316.	0,172	31,00	80	5,92	0,33	53,50	5	441,64	13 690,81	250,00	14 208,30	0,01	56,75
317.	0,456	52,50	100	15,68	0,55	153,88	5	842,22	44 216,50	250,00	45 235,92	0,02	56,73
318.	0,456	41,00	100	15,68	0,55	153,88	5	842,22	34 530,98	250,00	35 550,40	0,02	56,71

Номер участка	Тепловая нагрузка	Длина участка	Диаметр трубы	Расход воды	Скорость воды	Динамическое сопротивление	Сумма коэффициентов местных сопротивлений	Удельное сопротивление	Сопротивление участка	Сопротивление на элементах	Сумма сопротивлений участка	Потери напора	Располагаемый напор в подаче
	<i>Гкал/час</i>	<i>м</i>	<i>мм</i>	<i>т/ч</i>	<i>м/с</i>	<i>Па</i>		<i>Па/м</i>	<i>Па</i>	<i>Па</i>	<i>Па</i>	<i>Па</i>	<i>м.в.ст.</i>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>
319.	0,456	30,00	100	15,68	0,55	153,88	5	842,22	25 266,57	250,00	26 285,99	0,01	56,70
320.	0,971	19,75	150	33,41	0,53	138,08	5	461,45	9 113,69	250,00	10 054,08	0,00	56,70
321.	20,186	70,00	300	694,39	2,73	3 726,90	5	3 468,66	242 805,92	250,00	261 690,41	0,12	56,57
322.	2,004	22,85	150	68,92	1,08	587,47	5	1 638,26	37 434,14	250,00	40 621,49	0,02	56,55
323.	2,004	5,00	125	68,92	1,56	1 218,18	5	3 894,87	19 474,33	250,00	25 815,22	0,01	56,54
324.	2,004	24,65	125	68,92	1,56	1 218,18	5	3 894,87	96 008,47	250,00	102 349,35	0,05	56,49
325.	1,014	58,00	100	34,87	1,23	761,23	5	3 411,63	197 874,83	250,00	201 931,00	0,10	56,40
326.	0,402	8,00	50	13,84	1,96	1 919,77	5	18 229,09	145 832,74	250,00	155 681,61	0,07	56,32
327.	5,428	246,00	250	186,74	1,06	558,89	5	828,17	203 729,24	250,00	206 773,68	0,10	56,22
328.	0,014	190,50	50	0,47	0,07	2,24	5	49,55	9 439,30	250,00	9 700,52	0,00	56,22
329.	0,014	52,40	32	0,47	0,16	13,37	40	412,75	21 628,24	5 000,00	27 163,22	0,01	56,21
330.	0,014	8,00	32	0,47	0,16	13,37	40	412,75	3 302,02	5 000,00	8 837,00	0,00	56,20
331.	0,014	4,00	32	0,47	0,16	13,37	40	412,75	1 651,01	5 000,00	7 185,99	0,00	56,20
332.	3,708	402,50	250	127,55	0,72	260,76	5	425,03	171 072,81	250,00	172 626,59	0,08	56,12
333.	1,892	4,00	150	65,08	1,02	523,74	5	1 481,66	5 926,64	250,00	8 795,36	0,00	56,11
334.	1,988	70,00	150	68,39	1,08	578,43	5	1 616,17	113 132,03	250,00	116 274,17	0,06	56,06
335.	2,435	16,00	150	83,77	1,32	867,88	5	2 305,01	36 880,09	250,00	41 469,50	0,02	56,04
336.	2,494	32,00	150	85,78	1,35	910,06	5	2 402,73	76 887,43	250,00	81 687,72	0,04	56,00
337.	1,932	17,00	150	66,44	1,04	545,97	5	1 536,54	26 121,16	250,00	29 101,02	0,01	55,98
338.	1,988	1,00	150	68,39	1,08	578,43	5	1 616,17	1 616,17	250,00	4 758,31	0,00	55,98
339.	2,683	20,00	150	92,29	1,45	1 053,37	5	2 730,73	54 614,68	250,00	60 131,55	0,03	55,95
340.	1,988	26,00	150	68,40	1,08	578,53	5	1 616,42	42 026,83	250,00	45 169,47	0,02	55,93
341.	2,899	24,00	150	99,71	1,57	1 229,63	5	3 126,60	75 038,38	250,00	81 436,53	0,04	55,89
342.	3,123	17,00	150	107,45	1,69	1 427,72	5	3 563,12	60 573,12	250,00	67 961,70	0,03	55,86
343.	1,988	45,00	150	68,40	1,08	578,58	5	1 616,54	72 744,25	250,00	75 887,14	0,04	55,82
344.	2,777	31,00	150	95,55	1,50	1 128,96	5	2 901,44	89 944,57	250,00	95 839,37	0,05	55,78
345.	2,777	18,00	150	95,55	1,50	1 128,96	5	2 901,44	52 225,88	250,00	58 120,68	0,03	55,75
346.	2,777	70,00	150	95,55	1,50	1 128,96	5	2 901,44	203 100,64	250,00	208 995,44	0,10	55,65
347.	2,777	31,00	150	95,55	1,50	1 128,96	5	2 901,44	89 944,57	250,00	95 839,37	0,05	55,61

Номер участка	Тепловая нагрузка	Длина участка	Диаметр трубы	Расход воды	Скорость воды	Динамическое сопротивление	Сумма коэффициентов местных сопротивлений	Удельное сопротивление	Сопротивление участка	Сопротивление на элементах	Сумма сопротивлений участка	Потери напора	Располагаемый напор в подаче
	<i>Гкал/час</i>	<i>м</i>	<i>мм</i>	<i>т/ч</i>	<i>м/с</i>	<i>Па</i>		<i>Па/м</i>	<i>Па</i>	<i>Па</i>	<i>Па</i>	<i>Па</i>	<i>м.в.ст.</i>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>
348.	2,777	30,00	150	95,55	1,50	1 128,96	5	2 901,44	87 043,13	250,00	92 937,93	0,04	55,56
349.	2,777	30,00	150	95,55	1,50	1 128,96	5	2 901,44	87 043,13	250,00	92 937,93	0,04	55,52
350.	2,777	27,00	150	95,55	1,50	1 128,96	5	2 901,44	78 338,82	250,00	84 233,62	0,04	55,48
351.	2,777	3,00	150	95,55	1,50	1 128,96	5	2 901,44	8 704,31	250,00	14 599,11	0,01	55,47
352.	2,777	20,00	150	95,55	1,50	1 128,96	5	2 901,44	58 028,76	250,00	63 923,55	0,03	55,44
353.	0,086	41,00	50	2,96	0,42	87,65	5	1 224,15	50 190,17	250,00	50 878,43	0,02	55,42
354.	0,086	48,00	50	2,96	0,42	87,65	5	1 224,15	58 759,22	250,00	59 447,48	0,03	55,39
355.	0,086	23,50	50	2,96	0,42	87,65	5	1 224,15	28 767,54	250,00	29 455,79	0,01	55,37
356.	0,086	46,00	50	2,96	0,42	87,65	5	1 224,15	56 310,92	250,00	56 999,18	0,03	55,35
357.	0,086	30,00	50	2,96	0,42	87,65	5	1 224,15	36 724,51	250,00	37 412,77	0,02	55,33
358.	0,086	22,00	50	2,96	0,42	87,65	5	1 224,15	26 931,31	250,00	27 619,57	0,01	55,32
359.	0,086	21,00	50	2,96	0,42	87,65	5	1 224,15	25 707,16	250,00	26 395,42	0,01	55,30
360.	0,086	27,00	50	2,96	0,42	87,65	5	1 224,15	33 052,06	250,00	33 740,32	0,02	55,29
361.	7,276	104,00	250	250,31	1,42	1 004,21	5	1 382,95	143 826,33	250,00	149 097,38	0,07	55,22
362.	0,155	72,00	65	5,32	0,45	99,43	5	984,76	70 902,78	250,00	71 649,94	0,03	55,18
363.	0,155	30,00	65	5,32	0,45	99,43	5	984,76	29 542,83	250,00	30 289,99	0,01	55,17
364.	0,155	21,00	65	5,32	0,45	99,43	5	984,76	20 679,98	250,00	21 427,14	0,01	55,16
365.	0,155	24,00	65	5,32	0,45	99,43	5	984,76	23 634,26	250,00	24 381,42	0,01	55,15
366.	0,155	22,00	65	5,32	0,45	99,43	5	984,76	21 664,74	250,00	22 411,90	0,01	55,14
367.	0,155	27,00	65	5,32	0,45	99,43	5	984,76	26 588,54	250,00	27 335,71	0,01	55,12
368.	0,155	57,00	65	5,32	0,45	99,43	5	984,76	56 131,37	250,00	56 878,53	0,03	55,10
369.	0,021	10,50	65	0,73	0,06	1,88	5	30,55	320,74	250,00	580,13	0,00	55,09
370.	0,172	42,00	65	5,92	0,50	122,76	5	1 184,15	49 734,26	250,00	50 598,04	0,02	55,07
371.	0,209	48,60	65	7,19	0,60	181,31	5	1 665,76	80 956,01	250,00	82 112,56	0,04	55,03
372.	0,209	29,00	65	7,19	0,60	181,31	5	1 665,76	48 307,08	250,00	49 463,64	0,02	55,01
373.	0,209	28,00	65	7,19	0,60	181,31	5	1 665,76	46 641,32	250,00	47 797,88	0,02	54,99
374.	0,209	27,00	50	7,19	1,02	517,84	5	5 792,20	156 389,47	250,00	159 228,68	0,08	54,91
375.	0,209	30,00	50	7,19	1,02	517,84	5	5 792,20	173 766,08	250,00	176 605,29	0,08	54,83
376.	0,209	30,00	50	7,19	1,02	517,84	5	5 792,20	173 766,08	250,00	176 605,29	0,08	54,74

Номер участка	Тепловая нагрузка	Длина участка	Диаметр трубы	Расход воды	Скорость воды	Динамическое сопротивление	Сумма коэффициентов местных сопротивлений	Удельное сопротивление	Сопротивление участка	Сопротивление на элементах	Сумма сопротивлений участка	Потери напора	Располагаемый напор в подаче
	<i>Гкал/час</i>	<i>м</i>	<i>мм</i>	<i>т/ч</i>	<i>м/с</i>	<i>Па</i>		<i>Па/м</i>	<i>Па</i>	<i>Па</i>	<i>Па</i>	<i>Па</i>	<i>м.в.ст.</i>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>
377.	0,209	27,00	50	7,19	1,02	517,84	5	5 792,20	156 389,47	250,00	159 228,68	0,08	54,67
378.	7,845	104,00	250	269,86	1,53	1 167,22	5	1 577,50	164 059,57	250,00	170 145,68	0,08	54,58
379.	0,209	41,00	50	7,19	1,02	517,84	5	5 792,20	237 480,30	250,00	240 319,51	0,11	54,47
380.	0,209	46,00	50	7,19	1,02	517,84	5	5 792,20	266 441,32	250,00	269 280,53	0,13	54,34
381.	0,209	27,00	50	7,19	1,02	517,84	5	5 792,20	156 389,47	250,00	159 228,68	0,08	54,27
382.	0,209	28,80	50	7,19	1,02	517,84	5	5 792,20	166 815,43	250,00	169 654,64	0,08	54,19
383.	0,209	32,00	50	7,19	1,02	517,84	5	5 792,20	185 350,48	250,00	188 189,69	0,09	54,10
384.	0,209	27,00	50	7,19	1,02	517,84	5	5 792,20	156 389,47	250,00	159 228,68	0,08	54,02
385.	0,209	28,00	50	7,19	1,02	517,84	5	5 792,20	162 181,67	250,00	165 020,88	0,08	53,94
386.	0,209	27,00	50	7,19	1,02	517,84	5	5 792,20	156 389,47	250,00	159 228,68	0,08	53,87
387.	0,209	71,00	65	7,19	0,60	181,31	5	1 665,76	118 269,07	250,00	119 425,62	0,06	53,81
388.	0,209	28,00	65	7,19	0,60	181,31	5	1 665,76	46 641,32	250,00	47 797,88	0,02	53,79
389.	0,209	25,00	65	7,19	0,60	181,31	5	1 665,76	41 644,04	250,00	42 800,59	0,02	53,77
390.	0,097	28,00	65	3,34	0,28	39,05	5	434,66	12 170,34	250,00	12 615,59	0,01	53,76
391.	0,097	28,00	65	3,34	0,28	39,05	5	434,66	12 170,34	250,00	12 615,59	0,01	53,75
392.	0,097	18,00	65	3,34	0,28	39,05	5	434,66	7 823,79	250,00	8 269,03	0,00	53,75
393.	0,097	10,00	65	3,34	0,28	39,05	5	434,66	4 346,55	250,00	4 791,79	0,00	53,75
394.	0,097	29,00	65	3,34	0,28	39,05	5	434,66	12 605,00	250,00	13 050,24	0,01	53,74
395.	0,097	18,00	65	3,34	0,28	39,05	5	434,66	7 823,79	250,00	8 269,03	0,00	53,74
396.	1,932	203,00	250	66,44	0,38	70,76	5	135,76	27 559,22	250,00	28 163,01	0,01	53,72
397.	1,932	511,00	250	66,44	0,38	70,76	5	135,76	69 373,20	250,00	69 977,00	0,03	53,69
398.	1,932	176,00	250	66,44	0,38	70,76	5	135,76	23 893,70	250,00	24 497,50	0,01	53,68
399.	1,932	78,00	150	66,44	1,04	545,98	5	1 536,57	119 852,47	250,00	122 832,39	0,06	53,62
400.	1,932	163,00	150	66,44	1,04	545,98	5	1 536,57	250 460,93	250,00	253 440,85	0,12	53,50
401.	0,138	51,00	50	4,73	0,67	224,39	5	2 786,41	142 106,83	250,00	143 478,77	0,07	53,43
402.	0,015	38,00	32	0,53	0,18	16,55	40	497,41	18 901,60	5 000,00	24 563,72	0,01	53,42
403.	1,313	118,00	150	45,15	0,71	252,13	5	781,52	92 219,01	250,00	93 729,65	0,04	53,38
404.	1,313	93,00	150	45,15	0,71	252,13	5	781,52	72 681,08	250,00	74 191,72	0,04	53,34
405.	1,313	100,00	150	45,15	0,71	252,13	5	781,52	78 151,70	250,00	79 662,34	0,04	53,30

Номер участка	Тепловая нагрузка	Длина участка	Диаметр трубы	Расход воды	Скорость воды	Динамическое сопротивление	Сумма коэффициентов местных сопротивлений	Удельное сопротивление	Сопротивление участка	Сопротивление на элементах	Сумма сопротивлений участка	Потери напора	Располагаемый напор в подаче
	<i>Гкал/час</i>	<i>м</i>	<i>мм</i>	<i>т/ч</i>	<i>м/с</i>	<i>Па</i>		<i>Па/м</i>	<i>Па</i>	<i>Па</i>	<i>Па</i>	<i>Па</i>	<i>м.в.ст.</i>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>
406.	1,313	92,00	150	45,15	0,71	252,13	5	781,52	71 899,56	250,00	73 410,21	0,03	53,27
407.	1,313	127,00	150	45,15	0,71	252,13	5	781,52	99 252,66	250,00	100 763,30	0,05	53,22
408.	1,313	250,00	150	45,15	0,71	252,13	5	781,52	195 379,25	250,00	196 889,89	0,09	53,13
409.	0,015	10,00	32	0,53	0,18	16,93	40	507,23	5 072,32	5 000,00	10 749,41	0,01	53,12
410.	0,213	12,00	50	7,32	1,04	536,09	5	5 970,43	71 645,11	250,00	74 575,56	0,04	53,09
411.	0,213	12,00	50	7,32	1,04	536,09	5	5 970,43	71 645,11	250,00	74 575,56	0,04	53,05
412.	0,213	12,00	50	7,32	1,04	536,09	5	5 970,43	71 645,11	250,00	74 575,56	0,04	53,01
413.	0,213	50,00	50	7,32	1,04	536,09	5	5 970,43	298 521,28	250,00	301 451,73	0,14	52,87
414.	0,140	58,00	50	4,83	0,68	233,22	5	2 882,19	167 166,95	250,00	168 583,07	0,08	52,79
415.	0,140	58,00	50	4,83	0,68	233,22	5	2 882,19	167 166,95	250,00	168 583,07	0,08	52,71
416.	0,213	60,00	50	7,32	1,04	536,09	5	5 970,43	358 225,53	250,00	361 155,99	0,17	52,54
417.	0,213	10,00	50	7,32	1,04	536,09	5	5 970,43	59 704,26	250,00	62 634,71	0,03	52,51
418.	0,213	10,00	50	7,32	1,04	536,09	5	5 970,43	59 704,26	250,00	62 634,71	0,03	52,48
419.	0,213	10,00	50	7,32	1,04	536,09	5	5 970,43	59 704,26	250,00	62 634,71	0,03	52,45
420.	0,021	10,00	50	0,73	0,10	5,36	5	106,09	1 060,89	250,00	1 337,67	0,00	52,45
421.	0,285	56,50	100	9,80	0,35	60,13	5	370,11	20 911,17	250,00	21 461,81	0,01	52,44
422.	1,125	50,00	100	38,69	1,37	937,25	5	4 092,66	204 633,10	250,00	209 569,33	0,10	52,34
423.	0,285	4,00	100	9,80	0,35	60,13	5	370,11	1 480,44	250,00	2 031,08	0,00	52,34
424.	1,125	11,00	100	38,69	1,37	937,25	5	4 092,66	45 019,28	250,00	49 955,52	0,02	52,31
425.	0,285	14,00	100	9,80	0,35	60,13	5	370,11	5 181,53	250,00	5 732,17	0,00	52,31
426.	1,125	3,00	100	38,69	1,37	937,25	5	4 092,66	12 277,99	250,00	17 214,22	0,01	52,30
427.	0,285	22,00	100	9,80	0,35	60,13	5	370,11	8 142,40	250,00	8 693,04	0,00	52,30
428.	1,125	45,00	100	38,69	1,37	937,25	5	4 092,66	184 169,79	250,00	189 106,02	0,09	52,21
429.	0,034	34,00	50	1,18	0,17	14,02	5	246,29	8 373,73	250,00	8 693,85	0,00	52,20
430.	0,034	6,00	50	1,18	0,17	14,02	5	246,29	1 477,72	250,00	1 797,84	0,00	52,20
431.	0,034	10,00	50	1,18	0,17	14,02	5	246,29	2 462,86	250,00	2 782,98	0,00	52,20
432.	0,034	14,00	50	1,18	0,17	14,02	5	246,29	3 448,00	250,00	3 768,13	0,00	52,20
433.	0,034	6,00	50	1,18	0,17	14,02	5	246,29	1 477,72	250,00	1 797,84	0,00	52,20
434.	0,034	10,00	50	1,18	0,17	14,02	5	246,29	2 462,86	250,00	2 782,98	0,00	52,20

Номер участка	Тепловая нагрузка	Длина участка	Диаметр трубы	Расход воды	Скорость воды	Динамическое сопротивление	Сумма коэффициентов местных сопротивлений	Удельное сопротивление	Сопротивление участка	Сопротивление на элементах	Сумма сопротивлений участка	Потери напора	Располагаемый напор в подаче
	<i>Гкал/час</i>	<i>м</i>	<i>мм</i>	<i>т/ч</i>	<i>м/с</i>	<i>Па</i>		<i>Па/м</i>	<i>Па</i>	<i>Па</i>	<i>Па</i>	<i>Па</i>	<i>м.в.ст.</i>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>
435.	0,034	14,00	50	1,18	0,17	14,02	5	246,29	3 448,00	250,00	3 768,13	0,00	52,20
436.	0,034	6,00	50	1,18	0,17	14,02	5	246,29	1 477,72	250,00	1 797,84	0,00	52,20
437.	0,034	10,00	50	1,18	0,17	14,02	5	246,29	2 462,86	250,00	2 782,98	0,00	52,19
438.	0,034	14,00	50	1,18	0,17	14,02	5	246,29	3 448,00	250,00	3 768,13	0,00	52,19
439.	0,034	6,00	50	1,18	0,17	14,02	5	246,29	1 477,72	250,00	1 797,84	0,00	52,19
440.	0,034	10,00	50	1,18	0,17	14,02	5	246,29	2 462,86	250,00	2 782,98	0,00	52,19
441.	0,034	14,00	50	1,18	0,17	14,02	5	246,29	3 448,00	250,00	3 768,13	0,00	52,19
442.	1,447	24,00	100	49,79	1,76	1 551,94	5	6 362,81	152 707,38	250,00	160 717,07	0,08	52,11
443.	0,837	13,00	100	28,78	1,02	518,42	5	2 437,72	31 690,34	250,00	34 532,46	0,02	52,10
444.	0,837	10,00	100	28,78	1,02	518,42	5	2 437,72	24 377,19	250,00	27 219,31	0,01	52,08
445.	0,970	16,00	100	33,38	1,18	697,41	5	3 159,99	50 559,80	250,00	54 296,84	0,03	52,06
446.	0,970	24,00	100	33,38	1,18	697,41	5	3 159,99	75 839,70	250,00	79 576,74	0,04	52,02
447.	0,837	38,00	100	28,78	1,02	518,42	5	2 437,72	92 633,30	250,00	95 475,43	0,05	51,97
448.	0,837	58,00	100	28,78	1,02	518,42	5	2 437,72	141 387,68	250,00	144 229,80	0,07	51,91
449.	0,837	43,00	100	28,78	1,02	518,42	5	2 437,72	104 821,90	250,00	107 664,02	0,05	51,85
450.	0,837	44,00	100	28,78	1,02	518,42	5	2 437,72	107 259,62	250,00	110 101,74	0,05	51,80
451.	0,970	47,00	100	33,37	1,18	697,04	5	3 158,52	148 450,31	250,00	152 185,50	0,07	51,73
452.	0,029	16,00	50	0,99	0,14	9,83	5	180,51	2 888,15	250,00	3 187,31	0,00	51,73
453.	0,029	16,00	50	0,99	0,14	9,83	5	180,51	2 888,15	250,00	3 187,31	0,00	51,73
454.	0,029	16,00	50	0,99	0,14	9,83	5	180,51	2 888,15	250,00	3 187,31	0,00	51,72
455.	0,029	16,00	50	0,99	0,14	9,83	5	180,51	2 888,15	250,00	3 187,31	0,00	51,72
456.	0,029	16,00	50	0,99	0,14	9,83	5	180,51	2 888,15	250,00	3 187,31	0,00	51,72
457.	0,029	16,00	50	0,99	0,14	9,83	5	180,51	2 888,15	250,00	3 187,31	0,00	51,72
458.	0,029	16,00	50	0,99	0,14	9,83	5	180,51	2 888,15	250,00	3 187,31	0,00	51,72
459.	0,598	90,00	100	20,56	0,73	264,70	5	1 353,78	121 839,88	250,00	123 413,39	0,06	51,66
460.	1,473	25,00	100	50,67	1,79	1 607,17	5	6 560,51	164 012,84	250,00	172 298,69	0,08	51,58
461.	1,473	35,00	100	50,67	1,79	1 607,17	5	6 560,51	229 617,98	250,00	237 903,83	0,11	51,46
462.	1,481	26,00	100	50,95	1,80	1 625,31	5	6 625,27	172 256,92	250,00	180 633,48	0,09	51,38
463.	1,481	37,00	100	50,95	1,80	1 625,31	5	6 625,27	245 134,85	250,00	253 511,41	0,12	51,26

Номер участка	Тепловая нагрузка	Длина участка	Диаметр трубы	Расход воды	Скорость воды	Динамическое сопротивление	Сумма коэффициентов местных сопротивлений	Удельное сопротивление	Сопротивление участка	Сопротивление на элементах	Сумма сопротивлений участка	Потери напора	Располагаемый напор в подаче
	<i>Гкал/час</i>	<i>м</i>	<i>мм</i>	<i>т/ч</i>	<i>м/с</i>	<i>Па</i>		<i>Па/м</i>	<i>Па</i>	<i>Па</i>	<i>Па</i>	<i>Па</i>	<i>м.в.ст.</i>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>
464.	1,127	54,00	100	38,76	1,37	940,59	5	4 105,42	221 692,56	250,00	226 645,49	0,11	51,15
465.	1,376	38,00	100	47,33	1,67	1 402,42	5	5 823,07	221 276,81	250,00	228 538,91	0,11	51,04
466.	0,413	6,00	50	14,20	2,01	2 019,49	5	19 054,91	114 329,48	250,00	124 676,91	0,06	50,98
467.	0,413	6,00	50	14,20	2,01	2 019,49	5	19 054,91	114 329,48	250,00	124 676,91	0,06	50,92
468.	0,413	6,00	50	14,20	2,01	2 019,49	5	19 054,91	114 329,48	250,00	124 676,91	0,06	50,86
469.	0,413	6,00	50	14,20	2,01	2 019,49	5	19 054,91	114 329,48	250,00	124 676,91	0,06	50,80
470.	0,413	6,00	50	14,20	2,01	2 019,49	5	19 054,91	114 329,48	250,00	124 676,91	0,06	50,74
471.	0,413	6,00	50	14,20	2,01	2 019,49	5	19 054,91	114 329,48	250,00	124 676,91	0,06	50,69
472.	4,062	135,00	400	139,72	0,31	47,74	5	53,47	7 218,40	250,00	7 707,11	0,00	50,68
473.	3,955	235,00	400	136,05	0,30	45,27	5	51,03	11 992,96	250,00	12 469,29	0,01	50,68
474.	3,848	45,00	400	132,37	0,29	42,85	5	48,65	2 189,12	250,00	2 653,39	0,00	50,67
475.	3,741	28,00	400	128,70	0,28	40,51	5	46,31	1 296,66	250,00	1 749,21	0,00	50,67
476.	3,635	5,00	200	125,03	1,11	611,68	5	1 184,55	5 922,75	250,00	9 231,14	0,00	50,67
477.	3,528	200,00	200	121,36	1,07	576,26	5	1 124,32	224 863,85	250,00	227 995,17	0,11	50,56
478.	3,421	15,00	150	117,68	1,85	1 712,69	5	4 178,19	62 672,87	250,00	71 486,32	0,03	50,53
479.	3,314	34,20	150	114,01	1,79	1 607,44	5	3 952,64	135 180,27	250,00	143 467,46	0,07	50,46
480.	1,548	87,50	150	53,25	0,84	350,61	5	1 042,88	91 252,29	250,00	93 255,32	0,04	50,41
481.	1,548	36,00	100	53,25	1,88	1 774,94	5	7 155,98	257 615,34	250,00	266 740,03	0,13	50,29
482.	2,994	328,00	300	102,99	0,40	81,98	5	122,95	40 328,25	250,00	40 988,16	0,02	50,27
483.	2,887	130,00	300	99,32	0,39	76,24	5	115,38	14 999,48	250,00	15 630,67	0,01	50,26
484.	2,780	236,50	250	95,64	0,54	146,61	5	256,80	60 733,96	250,00	61 717,01	0,03	50,23
485.	2,674	127,00	250	91,97	0,52	135,56	5	239,79	30 453,63	250,00	31 381,45	0,01	50,22
486.	2,567	55,00	250	88,30	0,50	124,95	5	223,28	12 280,60	250,00	13 155,36	0,01	50,21
487.	2,460	101,00	250	84,62	0,48	114,77	5	207,28	20 935,49	250,00	21 759,35	0,01	50,20
488.	2,353	127,00	250	80,95	0,46	105,02	5	191,79	24 357,74	250,00	25 132,86	0,01	50,19
489.	2,246	72,00	250	77,28	0,44	95,71	5	176,82	12 731,24	250,00	13 459,78	0,01	50,18
490.	2,140	86,00	250	73,60	0,42	86,83	5	162,38	13 964,40	250,00	14 648,53	0,01	50,17
491.	2,033	81,00	250	69,93	0,40	78,38	5	148,46	12 025,39	250,00	12 667,27	0,01	50,17
492.	1,926	42,00	250	66,26	0,38	70,36	5	135,08	5 673,53	250,00	6 275,32	0,00	50,17

Номер участка	Тепловая нагрузка	Длина участка	Диаметр трубы	Расход воды	Скорость воды	Динамическое сопротивление	Сумма коэффициентов местных сопротивлений	Удельное сопротивление	Сопротивление участка	Сопротивление на элементах	Сумма сопротивлений участка	Потери напора	Располагаемый напор в подаче
	<i>Гкал/час</i>	<i>м</i>	<i>мм</i>	<i>т/ч</i>	<i>м/с</i>	<i>Па</i>		<i>Па/м</i>	<i>Па</i>	<i>Па</i>	<i>Па</i>	<i>Па</i>	<i>м.в.ст.</i>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>
493.	1,819	26,00	125	62,58	1,42	1 004,35	5	3 289,63	85 530,45	250,00	90 802,22	0,04	50,12
494.	1,712	6,00	125	58,91	1,33	889,91	5	2 959,20	17 755,23	250,00	22 454,79	0,01	50,11
495.	1,262	104,00	125	43,40	0,98	483,09	5	1 733,90	180 325,79	250,00	182 991,27	0,09	50,02
496.	1,499	110,00	125	51,56	1,17	681,79	5	2 343,90	257 829,47	250,00	261 488,42	0,12	49,90
497.	1,392	10,00	100	47,89	1,69	1 435,81	5	5 944,20	59 442,01	250,00	66 871,06	0,03	49,87
498.	1,285	80,00	125	44,22	1,00	501,35	5	1 791,09	143 287,13	250,00	146 043,86	0,07	49,80
499.	1,179	36,00	125	40,54	0,92	421,51	5	1 538,86	55 399,05	250,00	57 756,58	0,03	49,77
500.	1,072	9,14	125	36,87	0,83	348,59	5	1 303,22	11 911,43	250,00	13 904,36	0,01	49,76
501.	0,965	6,80	125	33,20	0,75	282,59	5	1 084,56	7 375,01	250,00	9 037,94	0,00	49,76
502.	0,858	9,20	125	29,52	0,67	223,51	5	883,34	8 126,69	250,00	9 494,23	0,00	49,76
503.	0,017	50,00	40	0,59	0,13	8,56	40	211,33	10 566,47	5 000,00	15 908,86	0,01	49,75
504.	0,344	350,00	100	11,83	0,42	87,65	5	514,69	180 142,16	250,00	180 830,41	0,09	49,66
505.	0,538	345,00	300	18,50	0,07	2,65	5	6,10	2 102,96	250,00	2 366,19	0,00	49,66
506.	0,431	200,00	300	14,83	0,06	1,70	5	4,14	827,65	250,00	1 086,15	0,00	49,66
507.	0,324	95,00	300	11,16	0,04	0,96	5	2,51	238,90	250,00	493,71	0,00	49,66
508.	0,218	157,10	300	7,48	0,03	0,43	5	1,25	196,40	250,00	448,56	0,00	49,66
509.	0,111	140,00	80	3,81	0,21	22,18	5	204,41	28 617,07	250,00	28 977,97	0,01	49,65
510.	0,209	32,00	65	7,19	0,60	181,31	5	1 665,76	53 304,37	250,00	54 460,92	0,03	49,62

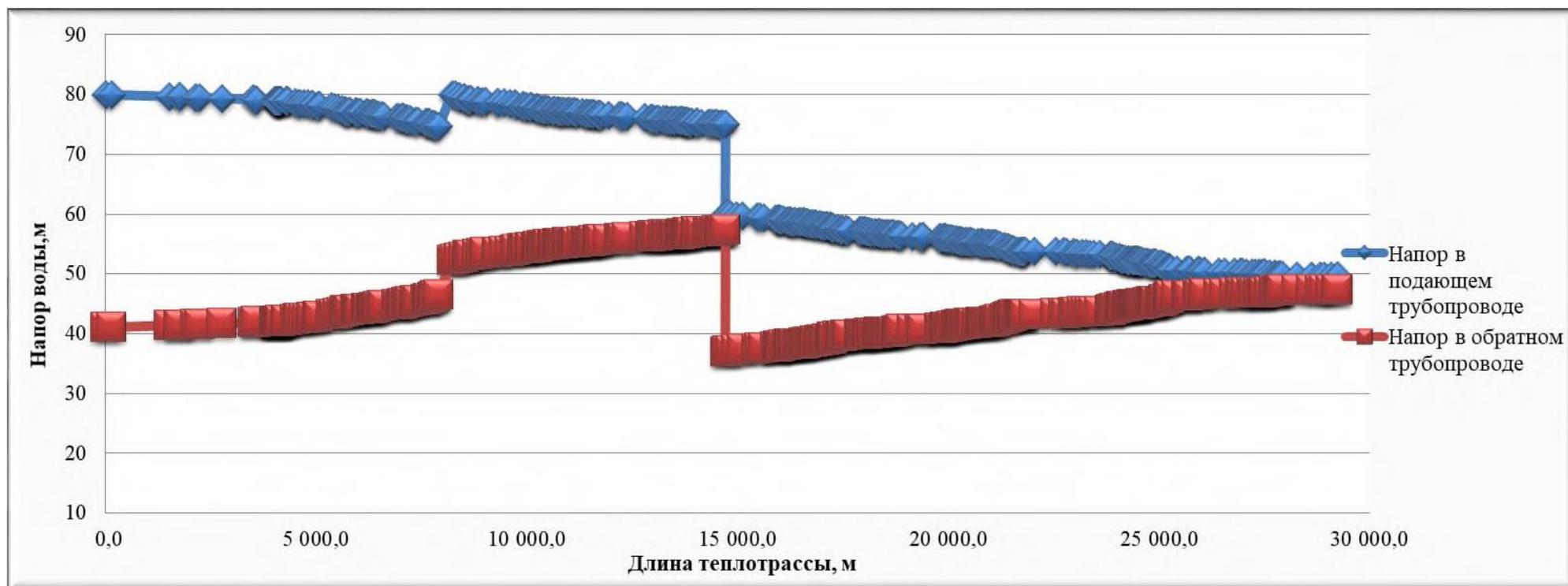


Рисунок 2.1 – Пьезометрический график тепловой сети по магистральному выводу

#### *4.3 Выводы о резервах (дефицитах) существующей системы теплоснабжения при обеспечении перспективной тепловой нагрузки*

Существующая система теплоснабжения города Козинск обеспечивает перспективной тепловой нагрузкой потребителей, при этом наблюдается профицит мощности.

## ГЛАВА 5. Мастер-план развития систем теплоснабжения города Кординск

### *5.1 Описание вариантов перспективного развития систем теплоснабжения поселения (в случае их изменения относительно ранее принятого варианта развития систем теплоснабжения в утвержденной в установленном порядке схеме теплоснабжения)*

Мастер-план схемы теплоснабжения выполняется в соответствии с Требованиями к схемам теплоснабжения (Постановление правительства Российской Федерации №154 от 22 февраля 2012 года). Варианты мастер-плана формируют базу для разработки проектных предложений по новому строительству и реконструкции тепловых сетей для различных вариантов состава энергоисточников, обеспечивающих перспективные балансы спроса на тепловую мощность. Мастер-план схемы теплоснабжения предназначен для описания и обоснования отбора нескольких вариантов ее реализации, из которых будет выбран рекомендуемый вариант.

Каждый вариант должен обеспечивать покрытие перспективного спроса на тепловую мощность, возникающего в поселении, и критерием этого обеспечения является выполнение балансов тепловой мощности источников тепловой энергии и спроса на тепловую мощность при расчетных условиях, заданных нормативами проектирования систем отопления, вентиляции и горячего водоснабжения объектов теплоснабжения. Выполнение текущих и перспективных балансов тепловой мощности источников и текущей и перспективной тепловой нагрузки в каждой зоне действия источника тепловой энергии является главным условием для разработки вариантов мастер-плана.

В соответствии с «Требованиями к схемам теплоснабжения, порядку их разработки и утверждения» предложения к развитию системы теплоснабжения должны базироваться на предложениях исполнительных органов власти и эксплуатационных организаций, особенно в тех разделах, которые касаются развития источников теплоснабжения.

Варианты мастер-плана формируют базу для разработки проектных предложений по новому строительству и реконструкции тепловых сетей для различных вариантов состава энергоисточников, обеспечивающих перспективные балансы спроса на тепловую мощность.

### *5.2 Технико-экономическое сравнение вариантов перспективного развития систем теплоснабжения поселения, городского округа, города федерального значения*

К вариантам развития систем теплоснабжения предъявляются следующие требования:

- варианты, выбираемые для сравнения должны отвечать обязательным требованиям и кроме того обеспечивать в установленные сроки строительство и сдачу объектов в эксплуатацию, соответствовать требованиям нормативных документов,
- для правильного выбора проектного решения необходимо обеспечить сопоставимость сравниваемых вариантов.

#### **Первый вариант развития систем теплоснабжения:**

Мероприятия, предложенные в разделах: 5.1, 5.2, 5.3, 5.5, 6.2, 6.5 «Утверждаемых материалах» к схеме теплоснабжения, а именно:

- эксплуатация биокотельной как резервный источник тепловой энергии;
- ревизия насосного оборудования существующей электростанции;
- требуются мероприятия по обеспечению антитеррористической безопасности, а также системы автоматического управления.

В связи с износом участков тепловых сетей, необходимо провести их реконструкцию по мере производственной необходимости с применением энергоэффективной теплоизоляции общей протяженностью 15 642,07 метров.

Требуется гидравлическая балансировка тепловой сети после перевода с открытой системы ГВС на закрытую. Инвестиции в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение на указанные мероприятия не требуются.

- выполнение гидравлического расчета тепловых сетей с учетом перехода на закрытую схему теплоснабжения с целью определения необходимости реконструкции тепловых сетей с увеличением диаметров;
- реконструкция тепловых сетей;
- оснащение потребителей, подключенных непосредственно к тепловым сетям по открытой схеме, теплообменниками ГВС;
- замена стальных трубопроводов ГВС в зданиях на полимерные трубопроводы;
- реконструкция сетей водоснабжения с перераспределением расходов воды от источников на ИТП;
- реконструкция систем водоподготовки на источниках.

**Второй вариант развития систем теплоснабжения:** строительство современной блочно-модульной котельной с подключением всех социально значимых объектов города Козьмодемьянск. Замена существующих стальных тепловых сетей на пластиковые тепловые сети с прокладкой в непроходных каналах, установка системы видеонаблюдения и мероприятия по антитеррористической защищенности.

Предпосылкой к предлагаемым вариантам развития послужили:

1. Износ участков тепловых сетей;
2. Использование открытой системы ГВС;
3. Износ оборудования котельной.

Технико-экономическое сравнение перспективного развития систем теплоснабжения города Козьмодемьянск приведены в таблице.

Таблица 2.39 – Технико-экономическое сравнение вариантов развития

№ п/п	Наименование показателя	1 вариант	2 вариант
1	Капиталовложения. Тys. руб.	282 115,46	1 328 495,18

### *5.3 Обоснование выбора приоритетного варианта перспективного развития систем теплоснабжения поселения, городского округа, города федерального значения на основе анализа ценовых (тарифных) последствий для потребителей*

Значительного увеличения потребления тепловой энергии на территории города Козьмодемьянск, на рассматриваемый период, не предполагается. Дефицитов мощности котельной не наблюдается. Второй вариант развития соответствует нормам пожарной и экологической безопасности, но экономически не выгоден.

В рассмотренных вариантах развития системы теплоснабжения потребность произведенной тепловой энергии останется без существенных изменений. Капитальные вложения первого варианта существенно ниже, чем во втором варианте.

Приоритетным будет первый вариант перспективного развития систем теплоснабжения.

## **ГЛАВА 6. Существующие и перспективные балансы производительности водоподготовительных установок и максимального потребления теплоносителя теплотребляющими установками потребителей, в том числе в аварийных режимах**

В соответствии с п. 6.16 СП 124.13330.2012 «Тепловые сети» установка для подпитки системы теплоснабжения на теплоисточнике должна обеспечивать подачу в тепловую сеть в рабочем режиме воду соответствующего качества и аварийную подпитку водой из систем хозяйственно-питьевого или производственного водопроводов.

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

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

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

Согласно СП 124.13330.2012 «Тепловые сети», (п.6.16) расчетный расход среднегодовой утечки воды,  $\text{м}^3/\text{ч}$  для подпитки тепловых сетей следует принимать 0,25% фактического объема воды в трубопроводах тепловых сетей и присоединенных к ним системах отопления и вентиляции зданий.

### *6.1. Расчетная величина нормативных потерь (в ценовых зонах теплоснабжения - расчетную величину плановых потерь, определяемых в соответствии с методическими указаниями по разработке схем теплоснабжения) теплоносителя в тепловых сетях в зонах действия источников тепловой энергии*

Расчетные (нормируемые) потери сетевой воды в системе теплоснабжения включают расчетные технологические потери (затраты) сетевой воды и потери сетевой воды с нормативной утечкой из тепловой сети и систем теплоснабжения. Среднегодовая утечка теплоносителя ( $\text{м}^3/\text{ч}$ ) из водяных тепловых сетей должна быть не более 0,25% среднегодового объема воды в тепловой сети и присоединенных системах теплоснабжения независимо от схемы присоединения (за исключением систем горячего водоснабжения, присоединенных через водоподогреватели). Централизованная система теплоснабжения в городе – открытого типа. Сезонная норма утечки теплоносителя устанавливается в пределах среднегодового значения. Согласно СП 124.13330.2012 «Тепловые сети», (п.6.16) расчетный расход среднегодовой утечки воды,  $\text{м}^3/\text{ч}$  для подпитки тепловых сетей следует принимать 0,25% фактического объема воды в трубопроводах тепловых сетей и присоединенных к ним системах отопления и вентиляции зданий.

Таблица 2.40 – Расчетная величина нормативных потерь теплоносителя в тепловых сетях города Кодинск

Величина	Год	Существующая 2023	Перспективная						
			2024	20235	2026	2027	2028	2029	2030
1		2	3	4	5	6	7	8	9
<b>Котельная «Центральная» / Биокотельная</b>									
потребление теплоносителя, м <sup>3</sup> /ч		8,193	8,193	8,193	8,193	8,193	8,472	8,472	8,472

*6.2 Максимальный и среднечасовой расход теплоносителя (расход сетевой воды) на горячее водоснабжение потребителей с использованием открытой системы теплоснабжения в зоне действия каждого источника тепловой энергии, рассчитываемый с учетом прогнозных сроков перевода потребителей, подключенных к открытой системе теплоснабжения (горячего водоснабжения), отдельным участкам такой системы, на закрытую систему горячего водоснабжения*

Таблица 2.41 – Расчетная величина среднечасового расход теплоносителя на горячее водоснабжение

Величина	Год	Существующая 2023	Перспективная						
			2024	20235	2026	2027	2028	2029	2030
1		2	3	4	5	6	7	8	9
<b>Котельная «Центральная» / Биокотельная</b>									
Значение максимального расхода теплоносителя, м <sup>3</sup> /ч		91,024	91,024	91,024	91,024	91,024	91,024	91,024	91,024

### 6.3 Сведения о наличии баков-аккумуляторов

В составе оборудования системы отопления города Кодинск от централизованных источников баки-аккумуляторы отсутствуют.

### 6.4 Нормативный и фактический (для эксплуатационного и аварийного режимов) часовой расход подпиточной воды в зоне действия источников тепловой энергии

В соответствии с п. 6.16 СП 124.13330.2012 «Тепловые сети» для открытых и закрытых систем теплоснабжения должна предусматриваться дополнительно аварийная подпитка химически не обработанной и не деарированной водой, расход которой принимается в количестве 2% среднегодового объема воды в тепловой сети и присоединенных системах теплоснабжения независимо от схемы присоединения (за исключением систем горячего водоснабжения, присоединенных через водоподогреватели).

Перспективные балансы производительности водоподготовительных установок в аварийных режимах работы представлены в таблице.

Таблица 2.42 – Перспективный баланс производительности водоподготовительных установок котельной города Козьмодемьянск

Величина	Год	Существующая 2023	Перспективная						
			2024	20235	2026	2027	2028	2029	2030
1		2	3	4	5	6	7	8	9
<b>Котельная «Центральная» / Биокотельная</b>									
производительность водоподготовительных установок в аварийных режимах работы, м <sup>3</sup> /ч		60,000	60,000	60,000	60,000	60,000	60,000	60,000	60,000
потребление теплоносителя в аварийных режимах работы, м <sup>3</sup> /ч		65,543	65,543	65,543	65,543	65,543	67,773	67,773	67,773

Динамика производительности водоподготовительных установок и максимального потребления теплоносителя получена на основании прогноза объёмов потребления тепловой энергии абонентами города Козьмодемьянск на период с 2024 до 2030 года.

*6.5 Существующий и перспективный баланс производительности водоподготовительных установок и потерь теплоносителя с учетом развития системы теплоснабжения*

Таблица 2.43 – Перспективный баланс производительности водоподготовительных установок котельной города Козьмодемьянск

Величина	Год	Существующая 2023	Перспективная						
			2024	20235	2026	2027	2028	2029	2030
1		2	3	4	5	6	7	8	9
<b>Котельная «Центральная» / Биокотельная</b>									
производительность водоподготовительных установок, м <sup>3</sup> /ч		60,000	60,000	60,000	60,000	60,000	60,000	60,000	60,000
потребление теплоносителя, м <sup>3</sup> /ч		8,193	8,193	8,193	8,193	8,193	8,472	8,472	8,472
максимальное потребление теплоносителя теплопотребляющими установками потребителей, м <sup>3</sup> /ч		156,567	156,567	156,567	156,567	65,543	67,773	67,773	67,773

Динамика производительности водоподготовительных установок и максимального потребления теплоносителя получена на основании прогноза объёмов потребления тепловой энергии абонентами города Козьмодемьянск на период с 2024 до 2030 года.

## **ГЛАВА 7. Предложения по строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии**

*7.1. Определение условий организации централизованного теплоснабжения, индивидуального теплоснабжения, а также поквартирного отопления, которое должно содержать в том числе определение целесообразности или нецелесообразности подключения (технологического присоединения) теплопотребляющей установки к существующей системе централизованного теплоснабжения исходя из недопущения увеличения совокупных расходов в такой системе централизованного теплоснабжения, расчет которых выполняется в порядке, установленном методическими указаниями по разработке схем теплоснабжения*

Потребители с индивидуальным теплоснабжением – это частные одноэтажные дома с неплотной застройкой, где индивидуальное теплоснабжение жилых домов сохранится на расчетный период.

Применение поквартирных систем отопления – систем с разводкой трубопроводов в пределах одной квартиры, обеспечивающая поддержание заданной температуры воздуха в помещениях этой квартиры – не предвидится.

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

Строительство источников тепловой энергии с комбинированной выработкой тепловой и электрической энергии для обеспечения перспективных тепловых нагрузок на расчетный период не планируется.

*7.3. Обоснование предлагаемых для реконструкции действующих источников тепловой энергии с комбинированной выработкой тепловой и электрической энергии для обеспечения перспективных приростов тепловых нагрузок*

Реконструкция действующих источников тепловой энергии с комбинированной выработкой тепловой и электрической энергии для обеспечения перспективных тепловых нагрузок на расчетный период не планируется.

*7.4. Обоснование предлагаемых для реконструкции котельной для выработки электроэнергии в комбинированном цикле на базе существующих и перспективных тепловых нагрузок*

Реконструкция котельной для выработки электроэнергии в комбинированном цикле на базе существующих и перспективных нагрузок на расчетный период не планируется.

*7.5. Обоснование предлагаемых для реконструкции котельной с увеличением зоны их действия путем включения в нее зон действия существующих источников тепловой энергии*

На территории города Кодинск увеличение зоны действия централизованных источников теплоснабжения путем включения в нее зон действия существующих источников тепловой энергии не планируется.

*7.6 Обоснование предлагаемых для перевода в пиковый режим работы котельной по отношению к источникам тепловой энергии с комбинированной выработкой тепловой и электрической энергии*

Источников тепловой энергии с комбинированной выработкой тепловой и электрической энергии в городе Кординск нет, перевод в пиковый режим работы котельной не требуется.

*7.7 Обоснование предложений по расширению зон действия действующих источников тепловой энергии с комбинированной выработкой тепловой и электрической энергии*

Источники тепловой энергии с комбинированной выработкой тепловой и электрической энергии в городе Кординск отсутствуют.

*7.8. Обоснование предлагаемых для вывода в резерв и (или) вывода из эксплуатации котельной при передаче тепловых нагрузок на другие источники тепловой энергии*

Передача тепловых нагрузок на другие источники тепловой энергии на расчетный период не предполагается. Вывод в резерв и (или) вывода из эксплуатации котельной не требуется.

*7.9 Обоснование организации индивидуального теплоснабжения в зонах застройки поселения малоэтажными жилыми зданиями*

Покрытие возможной перспективной тепловой на индивидуальное теплоснабжение на расчетный период не предполагается.

*7.10 Обоснование организации теплоснабжения в производственных зонах на территории поселения*

Организация теплоснабжения в производственных зонах на территории поселения на расчетный период не требуется.

*7.11 Обоснование перспективных балансов тепловой мощности источников тепловой энергии и теплоносителя и присоединенной тепловой нагрузки в каждой из систем теплоснабжения поселения и ежегодное распределение объемов тепловой нагрузки между источниками тепловой энергии*

Перспективное увеличение тепловой нагрузки электрокотельной города Кординск, возможно за счет резервной мощности существующей котельной и дополнительной мощности биокотельной.

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

Радиус эффективного теплоснабжения источников тепловой энергии определяется по методике кандидата технических наук, Папушкина В. Н. Результаты расчетов представлены в таблице.

Таблица 2.44 – Результаты расчета радиуса теплоснабжения

<b>Источник тепловой энергии</b>	<b>Котельная "Центральная"/Биокотельная</b>
<b>1</b>	<b>2</b>
Площадь зоны действия источника, км <sup>2</sup>	1,46
Количество абонентов, шт.	534
Среднее количество абонентов на единицу площади, 1/км <sup>2</sup>	365,75
Материальная характеристика тепловой сети, м <sup>2</sup>	13 710,15
Расчётная стоимость тепловой сети, млн. руб.	713,05
Всего стоимость ТС с учётом 30% надбавки на запорно-регулирующую аппаратуру + проект, млн. руб.	929,89
Удельная стоимость материальной характеристики, руб./м <sup>2</sup>	67 825,06
Суммарная присоединённая нагрузка, Гкал/ч	40,0352
Тепловая плотность зоны действия источника, Гкал/ч-км <sup>2</sup>	27,42
Расчётный перепад температур теплоносителя, °С	25
Длина ТС от источника до самого удалённого потребителя, км	2,46
Радиус эффективного теплоснабжения, км	3,24

## **ГЛАВА 8. Предложения по строительству, реконструкции и (или) модернизации тепловых сетей и сооружений на них**

*8.1. Реконструкция и (или) модернизация, строительство тепловых сетей, обеспечивающих перераспределение тепловой нагрузки из зон с дефицитом тепловой мощности в зоны с избытком тепловой мощности (использование существующих резервов)*

Реконструкция и строительство тепловых сетей, обеспечивающих перераспределение тепловой нагрузки из зон с дефицитом тепловой мощности в зоны с избытком тепловой мощности, не планируется. Возможные дефициты тепловой мощности на окраинах населенных пунктов планируется покрывать за счет индивидуальных источников теплоснабжения.

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

Предложения по строительству тепловых сетей для обеспечения перспективных приростов тепловой нагрузки под жилищную, комплексную или производственную застройку во вновь осваиваемых районах г. Козьмодемьянск отсутствуют.

*8.3. Строительство тепловых сетей, обеспечивающих условия, при наличии которых существует возможность поставок тепловой энергии потребителям от различных источников тепловой энергии при сохранении надежности теплоснабжения*

Необходимость в строительстве тепловых сетей, обеспечивающих условия, при наличии которых существует возможность поставок тепловой энергии потребителям от различных источников тепловой энергии отсутствует.

*8.4. Строительство, реконструкция и (или) модернизация тепловых сетей для повышения эффективности функционирования системы теплоснабжения, в том числе за счет перевода котельной в пиковый режим работы или ликвидации котельной*

Новое строительство или реконструкция тепловых сетей для повышения эффективности функционирования системы теплоснабжения, в том числе за счёт перевода котельных в «пиковый» режим, не планируется.

*8.5. Строительство тепловых сетей для обеспечения нормативной надежности теплоснабжения*

Строительство тепловых сетей для дублирования нерезервированных участков теплотрасс не предполагается. Длины участков не превышают максимально допустимых не резервируемых. Обеспечение нормативной надежности теплоснабжения достигается реконструкцией существующих сетей.

*8.6. Реконструкция и (или) модернизация тепловых сетей с увеличением диаметра трубопроводов для обеспечения перспективных приростов тепловой нагрузки*

На основании технического задания, для повышения качества теплоснабжения домов по ул. Михайлова, ул. Проспект Ленинского Комсомола, ул. Колесниченко необходимо произвести замену участков тепловой сети, с изменением диаметров трубопроводов, а именно:

- От ТК-9а-2 до У49 – с 2Ø150 на 2Ø250 – 280 метров;
- От У49 до ТК 9а-2-2Б – с 2Ø150 на 2Ø200 – 140 метров;
- От У60 до У63 – с 2Ø80 на 2Ø125 – 60 метров;
- От У60 до У165 – с 2Ø80 на 2Ø125 – 100 метров.

*8.7. Реконструкция и (или) модернизация тепловых сетей, подлежащих замене в связи с исчерпанием эксплуатационного ресурса*

В связи с износом участков тепловых сетей, необходимо провести их реконструкцию по мере производственной необходимости с применением энергоэффективной теплоизоляции общей протяженностью 15 642,07 метров.

*8.8. Строительство и реконструкция и (или) модернизация насосных станций*

Для повышения качества и надежности теплоснабжения потребителей тепловой энергией строительства и реконструкции насосных станций не требуется.

## **ГЛАВА 9. Предложения по переводу открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения), отдельных участков таких систем на закрытые системы горячего водоснабжения**

### *9.1. Технико-экономическое обоснование предложений по типам присоединений теплопотребляющих установок потребителей (или присоединений абонентских вводов) к тепловым сетям, обеспечивающим перевод потребителей, подключенных к открытой системе теплоснабжения (горячего водоснабжения), отдельным участкам таких систем на закрытую систему горячего водоснабжения*

Для перевода предлагается применять одноступенчатую параллельную схему подключения подогревателей горячего водоснабжения. При такой схеме, подогрев воды происходит в одном подогревателе ГВС, который устанавливается параллельно системе отопления с регулирующим устройством. Регулирование осуществляется одним регулирующим клапаном и заключается в поддержании постоянной температуры нагретой воды в зависимости от величины горячего водоразбора. Для монтажа оборудования не требуется дополнительных площадей.

Однако при работе в режиме максимального потребления горячей воды эта схема неэкономичная в плане расхода греющего теплоносителя. Альтернативой являются двухступенчатые схемы горячего водоснабжения. Они имеют ряд преимуществ, т.к. позволяют при одинаковой нагрузке ГВС экономить до 30% расхода теплоносителя за счет использования температуры обратной воды и тем самым повышая КПД источников тепловой энергии.

Однако данные схемы дорогие т.к. требуют для работы более дорогостоящих теплообменников, кроме того затраты на монтаж двухступенчатой схемы ГВС также выше. Ее стоимость относительно параллельной схемы выше в 1,5-2,0 раза в зависимости от соотношения нагрузок отопления и ГВС. При разработке проектов, проектировщикам в ряде случаев приходится сталкиваться с нехваткой площадей для размещения оборудования.

### *9.2. Обоснование и пересмотр графика температур теплоносителя и его расхода в открытой системе теплоснабжения (горячего водоснабжения)*

Отпуск теплоты на отопление регулируется тремя методами: качественным, количественным, качественно-количественным.

При качественном методе изменяют температуру воды, подаваемую в тепловую сеть (систему отопления) при неизменном расходе теплоносителя.

При количественном методе изменяют расход теплоносителя при неизменной температуре.

При качественно-количественном методе одновременно изменяют температуру и расход теплоносителя.

В настоящее время отпуск теплоты системам отопления регулируют качественным методом, так как при постоянном расходе воды системы отопления в меньшей степени подвержен разрегулировке.

В системах вентиляции для регулирования отпуска теплоты обычно применяют качественный и количественный методы.

Отпуск теплоты на ГВС обычно регулируют количественным методом - изменением расхода сетевой воды.

Описанные выше методы регулирования в чистом виде применяют только в отдельных системах теплоснабжения, в которых потребители отопления, вентиляции и ГВС обслуживаются от

источника теплоты по самостоятельным трубопроводам. В двухтрубных тепловых сетях как наиболее экономичных по капитальным и эксплуатационным затратам, по которым теплоноситель одновременно транспортируется для всех видов потребителей, применяют на источнике теплоты комбинированный метод регулирования.

Комбинированное регулирование, состоит из нескольких ступеней, взаимно дополняющих друг друга, создаёт наиболее полное соответствие между отпуском тепла и фактическим теплопотреблением.

Центральное регулирование выполняют на ТЭЦ или котельной по преобладающей нагрузке, характерной для большинства абонентов. В городских тепловых сетях такой нагрузкой может быть отопление или совместная нагрузка отопления и ГВС. На ряде технологических предприятий преобладающим является технологическое теплопотребление.

Групповое регулирование производится в центральных тепловых пунктах для группы однородных потребителей. В ЦТП поддерживаются требуемые расход и температура теплоносителя, поступающего в распределительные или во внутриквартирные сети.

Местное регулирование предусматривается на абонентском вводе для дополнительной корректировки параметров теплоносителя с учетом местных факторов.

Индивидуальное регулирование осуществляется непосредственно у теплопотребляющих приборов, например, у нагревательных приборов систем отопления, и дополняет другие виды регулирования.

Тепловая нагрузка многочисленных абонентов современных систем теплоснабжения неоднородна не только по характеру теплопотребления, но и по параметрам теплоносителя. Поэтому центральное регулирование отпуска тепла дополняется групповым, местным и индивидуальным, т.е. осуществляется комбинированное регулирование.

Прерывистое регулирование достигается периодическим отключением систем, т.е. пропусками подачи теплоносителя, в связи с чем, этот метод называется регулирование пропусками.

Центральные пропуски возможны лишь в тепловых сетях с однородным потреблением, допускающим одновременные перерывы в подаче тепла. В современных системах теплоснабжения с разнородной тепловой нагрузкой регулирование пропусками используется для местного регулирования.

В паровых системах теплоснабжения качественное регулирование не приемлемо ввиду того, что изменение температур в необходимом диапазоне требует большого изменения давления.

Центральное регулирование паровых систем производится в основном количественным методом или путём пропусков. Однако периодическое отключение приводит к неравномерному прогреву отдельных приборов и к заполнению системы воздухом. Более эффективно местное или индивидуальное количественное регулирование.

### *9.3. Предложения по реконструкции тепловых сетей в открытых системах теплоснабжения (горячего водоснабжения), на отдельных участках таких систем, обеспечивающих передачу тепловой энергии к потребителям*

Для обеспечения потребителей горячим водоснабжением, требуется установка индивидуальных тепловых пунктов. Предлагается строительство тепловых пунктов в зданиях потребителей совместно с проведением реконструкции тепловых сетей.

Для перевода предлагается применять одноступенчатую параллельную схему подключения подогревателей горячего водоснабжения. При такой схеме, подогрев воды происходит в одном подогревателе ГВС, который устанавливается параллельно системе отопления с регулирующим устройством. Регулирование осуществляется одним регулирующим клапаном и заключается в поддержании постоянной температуры нагретой воды в зависимости от величины горячего водоразбора. Для монтажа оборудования не требуется дополнительных площадей.

#### *9.4. Расчет потребности инвестиций для перевода открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения), отдельных участков таких систем на закрытые системы горячего водоснабжения*

Для организации закрытой схемы горячего водоснабжения потребуется:

- выполнение гидравлического расчета тепловых сетей с учетом перехода на закрытую схему теплоснабжения с целью определения необходимости реконструкции тепловых сетей с увеличением диаметров;
- реконструкция тепловых сетей;
- оснащение потребителей, подключенных непосредственно к тепловым сетям по открытой схеме, теплообменниками ГВС;
- замена стальных трубопроводов ГВС в зданиях на полимерные трубопроводы;
- реконструкция сетей водоснабжения с перераспределением расходов воды от источников на ИТП;
- реконструкция систем водоподготовки на источниках.

**Величина необходимых инвестиций приведена в разделе «Обосновывающие материалы к схеме теплоснабжения» п. 12.1.**

#### *9.5. Оценка экономической эффективности мероприятий по переводу открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения), отдельных участков таких систем на закрытые системы горячего водоснабжения*

Существуют следующие недостатки открытой схемы теплоснабжения:

- повышенные расходы тепловой энергии на отопление и ГВС;
- высокие удельные расходы топлива и электроэнергии на производство тепловой энергии;
- повышенные затраты на эксплуатацию котельной и тепловых сетей;
- не обеспечивается качественное теплоснабжение потребителей из-за больших потерь тепла и количества повреждений на тепловых сетях;
- повышенные затраты на химводоподготовку;
- при небольшом разборе вода начинает остывать в трубах.

Преимущества открытой системы теплоснабжения: поскольку используются сразу несколько теплоисточников, в случае повреждения на трубопроводе система проявляет живучесть – полной остановки циркуляции не происходит, потребителей длительное время удерживают на за-  
тухающей схеме.

Гидравлическая взаимосвязь отдельных элементов системы при зависимом подключении отопительных систем и открытого водоразбора с течением времени неизбежно приводит к разрегулировке гидравлического режима работы системы. В большой степени этому способствуют нарушения (в т.ч. сливы теплоносителя со стороны потребителей тепла). В конечном итоге это оказывает

отрицательное влияние на качество и стабильность теплоснабжения и снижает эффективность работы теплоисточников, а для потребителей тепла снижается комфортность жилья при одновременном повышении затрат.

Независимая схема представляет собой преобразование прямого присоединения контура отопления зданий посредством эжектора в гидравлически разделенное независимое присоединение посредством пластинчатого или кожухотрубного теплообменника и электрического насоса контура отопления здания. Теплообменник горячей воды использует обратную воду отопления для того, чтобы как можно больше понизить температуру обратной воды системы отопления.

Температура ГВС будет точно контролироваться и поддерживаться на постоянном уровне 55°C.

Так как холодная вода, подогреваемая до уровня воды ГВС, будет только фильтроваться и не будет обрабатываться химически, стальные трубы будут заменены на пластиковые, которые не подвергаются коррозии.

Попытки перевода существующего жилищного фонда с открытой системы теплоснабжения на закрытую показали необходимость значительных капитальных затрат и экономически не оправдываются. Единственным наглядным положительным результатом перевода открытой системы теплоснабжения на закрытую, является улучшение качества горячей воды.

*9.6. Расчет ценовых (тарифных) последствий для потребителей в случае реализации мероприятий по переводу открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения), отдельных участков таких систем на закрытые системы горячего водоснабжения*

Источниками финансирования мероприятий реконструкции сетей предложены:

- Средства бюджета.

## ГЛАВА 10. Перспективные топливные балансы

### 10.1 Расчеты по каждому источнику тепловой энергии перспективных максимальных часовых и годовых расходов основного вида топлива для зимнего, летнего и переходного периодов, необходимого для обеспечения нормативного функционирования источников тепловой энергии на территории поселения, городского округа

Расчёты перспективных максимальных часовых и годовых расходов топлива для зимнего, летнего и переходного периодов выполнены на основании данных о среднемесечной температуре наружного воздуха, суммарной присоединённой тепловой нагрузке, фактических годовых расходах тепловой энергии и удельных расходах условного топлива по каждому источнику тепловой энергии.

Объёмы потребления топлива для существующего источника тепловой энергии для зимнего, летнего и переходного периодов представлены в таблице.

Таблица 2.45 – Расчеты максимальных часовых и годовых расходов основного вида топлива

Источник тепловой энергии	Вид расхода топлива	Период	Значения расхода топлива по этапам (годам), тонн (м <sup>3</sup> )					
			2025	2026	2027	2028	2029	2030
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Котельная «Центральная»/Биокотельная	максимальный часовой	зимний	15,1	15,1	15,1	15,1	15,1	15,1
		летний	11,3	11,3	11,3	11,3	11,3	11,3
		переходной	14,4	14,4	14,4	14,4	14,4	14,4
	годовой	зимний	28722,79	28722,79	28722,79	28722,79	28722,79	28722,79
		летний	18522	18522	18522	18522	18522	18522
		переходной	42833,58	42833,58	42833,58	42833,58	42833,58	42833,58

Потребность в аварийном топливе составляет 1 923,16тонн.

### 10.2 Результаты расчетов по каждому источнику тепловой энергии нормативных запасов топлива

Норматив создания технологических запасов топлива на тепловых электростанциях и котельных является общим нормативным запасом топлива (далее – ОНЗТ) и определяется по сумме объемов не снижаемого нормативного запаса топлива (далее – ННЗТ) и нормативного эксплуатационного запаса основного или резервного видов топлива (далее – НЭЗТ).

Аварийный запас топлива (далее – АЗТ) теплоисточников муниципальных образований определяется в объеме топлива необходимом для обеспечения бесперебойной работы теплоисточников при максимальной нагрузке.

Минимальные запасы топлива на складах теплоснабжающих организаций ЖКХ составляют: твердое топливо – 45 суток, жидко топливо 30-суточная потребность.

Объем НЭЗТ для расхода твердого топлива до 150 т/ч составляет 7 суток.

Объем НЭЗТ для расхода жидкого топлива до 150 т/ч составляет 5 суток.

Резервное топливо для биокотельной – щепы. Требуемый нормативный запас топлива на расчетный период (щепы) – 5 347,49 тонн.

### *10.3 Вид топлива, потребляемый источником тепловой энергии, в том числе с использованием возобновляемых источников энергии и местных видов топлива*

В качестве основного, резервного и аварийного вида топлива используется электрическая энергия и щепа.

Электроснабжение котельной «Центральная» осуществляется от существующей подстанции ГПП 220/110/10 кВ с двумя трансформаторами, эксплуатирующей организацией подстанции является ОАО «МРСК-Сибирь». В качестве топлива для биокотельной используется щепа.

Индивидуальные источники тепловой энергии в частных жилых домах в качестве топлива используют уголь и дрова.

Местным видом топлива в городе Кодинск являются дрова. Существующие источники тепловой энергии города Кодинск не используют местные виды топлива в качестве основного.

### *10.4 Виды топлива (в случае, если топливом является уголь, - вид ископаемого угля в соответствии с Межгосударственным стандартом ГОСТ 25543-2013 "Угли бурые, каменные и антрациты. Классификация по генетическим и технологическим параметрам"), их долю и значение низшей теплоты сгорания топлива, используемые для производства тепловой энергии по каждой системе теплоснабжения*

Электроснабжение источника тепла осуществляется от существующей подстанции ГПП 220/110/10 кВ с двумя трансформаторами, эксплуатирующей организацией подстанции является ОАО «МРСК-Сибирь». В качестве топлива для биокотельной используется щепа.

### *10.5 Преобладающий в поселении вид топлива, определяемый по совокупности всех систем теплоснабжения, находящихся в соответствующем поселении*

По совокупности всех систем теплоснабжения города Кодинск, для источников централизованного теплоснабжения поселения преобладающим видом топлива является электроэнергия.

### *10.6 Приоритетное направление развития топливного баланса поселения*

Приоритетным направлением развития топливного баланса поселения в городе Кодинск является использование биокотельной в качестве резервного источника тепловой энергии. Уменьшение потребления топлива, за счет уменьшения потерь на тепловых сетях. Повышение эффективности котельных, реконструкция тепловых сетей и создание резерва топлива котельных.

## ГЛАВА 11. Оценка надежности теплоснабжения

### 11.1 Перспективные показатели надежности, определяемые числом нарушений в подаче тепловой энергии

Надежность систем централизованного теплоснабжения определяется структурой, параметрами, степенью резервирования и качеством элементов всех ее подсистем – источников тепловой энергии, тепловых сетей, узлов потребления, систем автоматического регулирования, а также уровнем эксплуатации и строительно-монтажных работ.

Расчет надежности системы теплоснабжения выполнен для магистральных участков сети, резервирование которых обязательно в соответствии с требованиями пп. 6.33 – 6.36 СНиП 41-02-2003

«Тепловые сети», п. 1.3 РД – 7 – ВЭП «Расчет систем централизованного теплоснабжения с учетом требований надежности», п. 5.1 СП 41- 110-2005 «Проектирование тепловых сетей» и других действующих в настоящее время нормативных документов.

### 11.2 Методы и результаты обработки данных по отказам участков тепловых сетей (аварийным ситуациям), средней частоты отказов участков тепловых сетей в каждой системе теплоснабжения

Частота (интенсивность) отказов каждого участка тепловой сети измеряется с помощью показателя, который имеет размерность [1/км/год] или [1/км/час].

Интенсивность отказов всей тепловой сети (без резервирования) по отношению к потребителю представляется как последовательное (в смысле надежности) соединение элементов, при котором отказ одного из всей совокупности элементов приводит к отказу все системы в целом. Средняя вероятность безотказной работы системы, состоящей из последовательно соединенных элементов будет равна произведению вероятностей безотказной работы:

$$P_c = \prod_{i=1}^{i=N} P_i = e^{-\lambda_1 \cdot L_1 \cdot t} \cdot e^{-\lambda_2 \cdot L_2 \cdot t} \dots e^{-\lambda_n \cdot L_n \cdot t} = e^{-\sum_{i=1}^n \lambda_i \cdot L_i \cdot t} = e^{-\lambda_c \cdot t}$$

Интенсивность отказов всего последовательного соединения равна сумме интенсивностей отказов на каждом участке  $\lambda_c = L_1 \cdot \lambda_1 + L_2 \cdot \lambda_2 + L_n \cdot \lambda_n$ , 1/час, где L - протяженность каждого участка, км. И, таким образом, чем выше значение интенсивности отказов системы, тем меньше вероятность безотказной работы. Параметр времени в этих выражениях всегда равен одному отопительному периоду, т.е. значение вероятности безотказной работы вычисляется как некоторая вероятность в конце каждого рабочего цикла (перед следующим ремонтным периодом).

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

$$\lambda \cdot t = \lambda_0 \cdot 0,1 \cdot \tau_{\alpha-1}^{\alpha}, \text{ где}$$

$\tau$  - срок эксплуатации участка, лет.

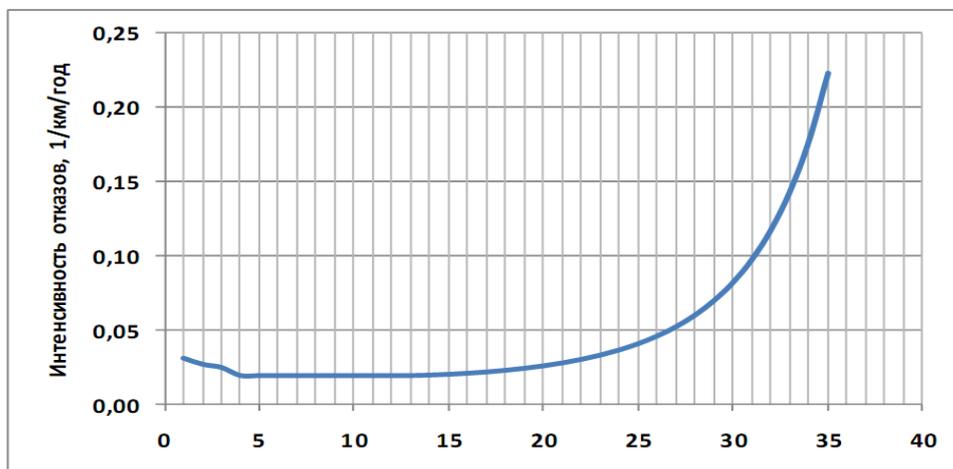
Характер изменения интенсивности отказов зависит от параметра  $\alpha$ :  $\alpha < 1$ , она монотонно убывает, при  $\alpha > 1$ , возрастает; при  $\alpha = 1$  функция принимает вид  $\lambda \cdot t = \lambda_0 = const \cdot \lambda_0$  - это средневзвешенная частота (интенсивность) устойчивых отказов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

Обработка значительного количества данных по отказам, позволяет использовать следующую

зависимость для параметра формы интенсивности отказов:

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

На рисунке 11.1.1 приведен вид зависимости интенсивности отказов от срока эксплуатации участка тепловой сети.



*Рисунок 11.1.1. Интенсивность отказов в зависимости от срока эксплуатации участка тепловой сети*

При ее использовании следует помнить о некоторых допущениях, которые были сделаны при отборе данных:

она применима только тогда, когда в тепловых сетях существует четкое разделение на эксплуатационный и ремонтный периоды;

в ремонтный период выполняются гидравлические испытания тепловой сети после каждого отказа.

### *11.3 Методы и результаты обработки данных по восстановлению отказавших участков тепловых сетей, среднее время восстановления отказавших участков тепловой сети в каждой системе теплоснабжения*

На основе данных о частоте (потоке) отказов участков тепловой сети, повторяемости температур наружного воздуха и данных о времени восстановления (ремонта) элемента (участка, НС, компенсатора и т.д.) тепловых сетей определяют вероятность отказа теплоснабжения потребителя.

По данным региональных справочников по климату о среднесуточных температурах наружного воздуха за последние десять лет строят зависимость повторяемости температур наружного воздуха (график продолжительности тепловой нагрузки отопления).

При отсутствии этих данных зависимость повторяемости температур наружного воздуха для местоположения тепловых сетей принимают по данным СП 131.13330.2020 «Строительная климатология. Актуализированная версия СНиП 23-01-99» или справочника «Наладка и эксплуатация водяных тепловых сетей».

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

$$t = t_n + \frac{Q_0}{q_0 \cdot V} + \frac{t' - t_n - \frac{Q_0}{q_0 \cdot V}}{\exp z / \beta}, \text{ где}$$

$t_n$  - внутренняя температура, которая устанавливается в помещении через время  $z$  в часах, после наступления исходного события, °С;

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

$t'$  - температура в отапливаемом помещении, которая была в момент начала исходного события, °С;

$t_n$  - температура наружного воздуха, усредненная на периоде времени  $z$ , °С;

$Q_0$  - подача теплоты в помещение, Гкал/ч;

$q_0 \cdot V$  - удельные расчетные тепловые потери здания, Гкал/(ч·°С);

$\beta$  - коэффициент аккумуляции помещения (здания), ч.

Для расчета времени снижения температуры в жилом здании до +12° С при внезапном прекращении теплоснабжения эта формула при  $\frac{Q_0}{q_0 \cdot V} = 0$  имеет следующий вид:

$$z = \beta \cdot \ln \frac{t_n - t_f}{t_f - t_n}, \text{ где}$$

$t_f$  - внутренняя температура, которая устанавливается критерием отказа теплоснабжения (+12 °С для жилых зданий).

Расчет проводится для каждой градации повторяемости температуры наружного воздуха г. Козинск (таблица 2.46) при коэффициенте аккумуляции жилого здания 40 часов.

Таблица 2.46 – Расчет времени снижения температуры внутри отапливаемого помещения

Температура н.в., °С	Время снижения температуры воздуха внутри отапливаемого помещения до 12 °С, ч
-48	5,0
-46	5,2
-44	5,3
-42	5,5
-40	5,7
-38	5,9
-36	6,2
-34	6,4
-32	6,7
-30	6,97
-28	7,29
-26	7,64
-24	8,03

-22	8,45
-20	8,93
-18	9,46
-16	10,05
-14	10,73
-12	11,51
-10	12,41
-8	13,46
-6	14,71
-4	16,22
-2	18,08
0	20,43
2	23,51
4	27,73

В случае отсутствия достоверных данных о времени восстановления теплоснабжения потребителей используются данные, указанные в таблице 2.47.

Таблица 2.47 - Время восстановления в зависимости от диаметра трубопровода

Диаметр труб d, м	25	50	80	100	125	150	175	200	250	300	350	400	500
время зр, ч	0,1	1	10	10	11	11	12	13	14	15	16	18	20

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

вычисляется время ликвидации повреждения на i-том участке;

по каждой градации повторяемости температур вычисляется допустимое время проведения ремонта;

вычисляется относительная и накопленная частота событий, при которых время снижения температуры до критических значений меньше чем время ремонта повреждения;

вычисляется поток отказов участка тепловой сети, способный привести к снижению температуры в отапливаемом помещении до температуры в +12 °С.

#### 11.4 Результаты оценки вероятности отказа и безотказной работы системы теплоснабжения по отношению к потребителям, присоединенным к магистральным и распределительным теплопроводам

В соответствии с п.35 Правил определения плановых и расчета фактических значений показателей надежности и энергетической эффективности объектов теплоснабжения, а также определения достижения организацией, осуществляющей регулируемые виды деятельности в сфере теплоснабжения, указанных плановых значений, утвержденных постановлением Правительства РФ от 16.05.2014г. № 452, значения показателей надежности объектов теплоснабжения, определяемого количеством нарушений подачи тепловой энергии, теплоносителя в расчете на единицу тепловой мощности источника тепловой энергии теплоснабжающей организации, рассчитывается по формуле:

$$P_{\text{н ист от}} = N_{\text{н ист от}} / M,$$

где:

$N_{\text{н ист от}}$  - количество прекращений подачи тепловой энергии, зафиксированное на границе балансовой принадлежности сторон договора, причиной которых явились технологические

нарушения на источниках тепловой энергии. В случае если у организации установлены приборы учета на источниках тепловой энергии, при определении фактического количества прекращений подачи тепловой энергии, теплоносителя используются данные таких приборов учета. В случае если в разных точках одновременно были зафиксированы несколько случаев прекращений подачи тепловой энергии, теплоносителя, они могут быть определены теплоснабжающей организацией как одно прекращение при условии, что такие точки находятся в одной системе теплоснабжения;

М - суммарная располагаемая мощность источников тепловой энергии, Гкал/час.

Таблица 2.48 – Расчет числа нарушений в подаче тепловой энергии тепловой сети города Козинск

Величина	Год	Существующая 2023	Перспективная						
			2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
1		2	3	4	5	6	7	8	9
<b>Котельная «Центральная» / Биокотельная</b>									
Число нарушений в подаче тепловой энергии		0,12	0,12	0,11	0,11	0,10	0,09	0,08	0,07

Таблица 2.49 – Расчет приведенной продолжительности прекращений подачи тепловой энергии в тепловой сети города Козинск

Величина	Год	Существующая 2023	Перспективная						
			2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
1		2	3	4	5	6	7	8	9
<b>Котельная «Центральная»/Биокотельная</b>									
Время восстановления теплоснабжения, ч		3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2

### 11.5 Результаты оценки коэффициентов готовности теплопроводов к несению тепловой нагрузки

Плановые значения показателей надежности и качества определяются для каждой теплоснабжающей организации исходя из:

- средних фактических значений показателей надежности за те расчетные периоды регулирования в пределах долгосрочного периода регулирования, по которым имеются отчетные данные на момент установления плановых значений на следующий долгосрочный период регулирования;
- динамики улучшения значений показателей (начиная с 2024 года);
- корректировки в текущем расчетном периоде регулирования (t) плановых значений показателей, установленных на следующий расчетный период регулирования (t+1), с учетом фактических значений показателей за предшествующий расчетный период регулирования (t-1).

Таблица 2.50 – Расчет вероятности безотказной работы тепловой сети источников тепла города Козинск

№ п/п	Перечень участков тепловой сети	Год ввода в эксплуатацию	Срок службы	Средневзвешенная частота отказов, 1/(км*год)	Протяженность участка, м	Интенсивность отказов на участке, 1/год	Вероятность безотказной работы участка
<b>Котельная «Центральная»/ Биокотельная</b>							
1	1	1990	33	0,003	29 252,42	0,086	0,075

### 11.6 Результат оценки недоотпуска тепловой энергии по причине отказов и простоев тепловых сетей и источников тепловой энергии

Таблица 2.51 – Приведенный объем недоотпуска тепла в результате нарушений в подаче тепловой энергии в системе теплоснабжения города Козьмодемьянск

Величина	Год	Существующая 2023	Перспективная					
			2024	2025	2026	2027	2028	2029
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>Котельная «Центральная»/Биокотельная</b>								
Приведенная продолжительность прекращений подачи тепловой энергии, час	0,99	0,99	0,99	0,09	0,01	0,01	0,03	0,04

### 11.7 Применение на источниках тепловой энергии рациональных тепловых схем с дублированными связями и новых технологий, обеспечивающих нормативную готовность энергетического оборудования

Применение рациональных тепловых схем, с дублированными связями, обеспечивающих готовность энергетического оборудования источников теплоты, выполняется на этапе их проектирования. При этом топливо-, электро- и водоснабжение источников теплоты, обеспечивающих теплоснабжение потребителей первой категории, предусматривается по двум независимым вводам от разных источников, а также использование запасов резервного топлива. Источники теплоты, обеспечивающие теплоснабжение потребителей второй и третьей категории, обеспечиваются электро- и водоснабжением по двум независимым вводам от разных источников и запасами резервного топлива. Кроме того, для теплоснабжения потребителей первой категории устанавливаются местные резервные (аварийные) источники теплоты (стационарные или передвижные). При этом допускается резервирование, обеспечивающее в аварийных ситуациях 100%-ную подачу теплоты от других тепловых сетей. При резервировании теплоснабжения промышленных предприятий, как правило, используются местные резервные (аварийные) источники теплоты.

### 11.8 Установка резервного оборудования

С учетом предлагаемых мероприятий по организации совместной работы нескольких источников тепловой энергии, реконструкции тепловых сетей, перспективные показатели надежности теплоснабжения, характеризуют системы теплоснабжения, как надежные.

Применение на источниках тепловой энергии рациональных тепловых схем с дублированными связями и новых технологий, обеспечивающих готовность энергетического оборудования, установка резервного оборудования, взаимное резервирование тепловых сетей смежных районов города, устройство резервных насосных станций, установка баков-аккумуляторов не требуется.

### 11.9 Организация совместной работы нескольких источников тепловой энергии на единую тепловую сеть

В городе Козьмодемьянск биокотельная мощностью 20 МВт введена в эксплуатацию 03.08.2021 г. Топливом для котельной являются древесные отходы (щепа). Резервное топливо для биокотельной – щепа. На расчетный период планируется использование биокотельной в качестве резервного источника тепловой энергии. На расчетный период, как и в настоящее время, основным

источником теплоснабжения города Козинск будет являться электростанция. Вывод из эксплуатации существующих котельных не планируется.

#### *11.10 Резервирование тепловых сетей смежных районов*

Структурное резервирование разветвленных тупиковых тепловых сетей осуществляется делением последовательно соединенных участков теплопроводов секционирующими задвижками. К полному отказу тупиковой тепловой сети приводят лишь отказы головного участка и головной задвижки теплосети. Отказы других элементов основного ствола и головных элементов основных ответвлений теплосети приводят к существенным нарушениям ее работы, но при этом остальная часть потребителей получает тепло в необходимых количествах. Отказы на участках небольших ответвлений приводят только к незначительным нарушениям теплоснабжения, и отражается на обеспечении теплом небольшого количества потребителей. Возможность подачи тепла не отключенным потребителям в аварийных ситуациях обеспечивается использованием секционирующих задвижек. Задвижки устанавливаются по ходу теплоносителя в начале участка после ответвления к потребителю. Такое расположение позволяет подавать теплоноситель потребителю по этому ответвлению при отказе последующего участка теплопровода. В связи с территориальным расположением источников города Козинск, взаимное резервирование тепловых сетей смежных районов не представляется возможным.

#### *11.11 Устройство резервных насосных станций*

Установка резервных насосных станций не требуется.

#### *11.12 Установка баков-аккумуляторов*

Повышению надежности функционирования систем теплоснабжения в определенной мере способствует применение теплогидроаккумулирующих установок, наличие которых позволяет оптимизировать тепловые и гидравлические режимы тепловых сетей, а также использовать аккумулярующие свойства отапливаемых зданий. Теплоинерционные свойства зданий учитываются МДС 41-6.2000 «Организационно-методические рекомендации по подготовке к проведению отопительного периода и повышению надежности систем коммунального теплоснабжения в городах и населенных пунктах РФ» при определении расчетных расходов на горячее водоснабжение при проектировании систем теплоснабжения из условий темпов остывания зданий при авариях. Размещение баков-аккумуляторов горячей воды возможно, как на источнике теплоты, так и в районах теплопотребления. При этом на источнике теплоты предусматриваются баки-аккумуляторы вместимостью не менее 25 % общей расчетной вместимости системы. Внутренняя поверхность баков защищается от коррозии, а вода в них – от аэрации, при этом предусматривается непрерывное обновление воды в баках.

Число баков независимо от системы теплоснабжения принимается не менее двух по 50 % рабочего объема.

В системах центрального теплоснабжения (СЦТ) с теплопроводами любой протяженности от источника теплоты до районов теплопотребления допускается использование теплопроводов в качестве аккумулярующих емкостей.

В перспективе, установка аккумуляторных баков на источниках теплоснабжения не планируется.

## **ГЛАВА 12. Обоснование инвестиций в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение**

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

Величина необходимых инвестиций на техническое перевооружение источников тепловой энергии и реконструкцию тепловых сетей представлена в таблице «Оценка стоимости основных мероприятий и величины необходимых капитальных вложений в строительство и реконструкцию объектов централизованных систем теплоснабжения».

Расчет оценки объемов капитальных вложений в строительство, реконструкцию и модернизацию объектов централизованных систем теплоснабжения выполнен при использовании:

- Укрупненных нормативов цен строительства НЦС 81-02-13-2024. Сборник №13. Наружные тепловые сети.
- Данные о стоимости основного оборудования котельных, мероприятий по модернизации котельных предоставленных в открытых источниках сети интернет.

Таблица 2.52 – Оценка стоимости основных мероприятий и величины необходимых капитальных вложений в строительство и реконструкцию объектов централизованных систем теплоснабжения

№ п/п	Наименование мероприятия	Источник финансирования	Потребность в финансовых средствах, тыс. рублей						
			2025	2026	2027	2028	2029	2030	Всего
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Замена тепловых сетей с прокладкой в непроходных каналах протяженностью 15642,07 метров	<i>Бюджет муниципального образования</i>	24 637,27	28 985,02	33 332,77	36 231,275	43 477,53	60 027,98	<b>226 691,85</b>
2	Ревизия насосного оборудования существующей котельной	<i>Бюджет муниципального образования</i>	0,00	6 011,22	0,00	0,00	0,00	0,00	<b>6 011,22</b>
3	Замена трубопровода от ТК-9а-2 до У49 – с 2Ø150 на 2Ø250 – 280 метров	<i>Бюджет муниципального образования</i>	4 247,19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	<b>4 247,19</b>
4	Замена трубопровода от У49 до ТК 9а-2-2Б – с 2Ø150 на 2Ø200 – 140 метров	<i>Бюджет муниципального образования</i>	2 123,58	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	<b>2 123,58</b>
5	Замена трубопровода от У60 до У63 – с 2Ø80 на 2Ø125 – 60 метров	<i>Бюджет муниципального образования</i>	0,00	910,11	0,00	0,00	0,00	0,00	<b>910,11</b>
6	Замена трубопровода от У60 до У165 – с 2Ø80 на 2Ø125 – 100 метров	<i>Бюджет муниципального образования</i>	0,00	1 532,02	0,00	0,00	0,00	0,00	<b>1 532,02</b>
7	Включение участка от ТК-9а-1-А(1) до ТК-8-Б диаметром 87 мм протяженностью 87 метров	<i>Бюджет муниципального образования</i>	0,00	0,00	1 319,65	0,00	0,00	0,00	<b>1 319,65</b>
8	Обеспечение мероприятий по антитеррористической безопасности, установка системы автоматического управления	<i>Бюджет муниципального образования</i>	0,00	0,00	1 025,47	0,00	0,00	0,00	<b>1 025,47</b>
9	Обеспечение мероприятий по переводу открытых систем ГВС в закрытые (установка ИТП)	<i>Бюджет муниципального образования</i>	10 541,68	10 541,68	10 541,68	0,00	0,00	0,00	<b>36 625,04</b>

№ п/п	Наименование мероприятия	Источник финансирования	Потребность в финансовых средствах, тыс. рублей						
			2024	2025	2026	2027	2028	2029 2030	Всего
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	Гидравлическая балансировка тепловых сетей	<i>Бюджет муниципального образования</i>	0,00	2 115,75	2 115,75	2 115,75	141,04	141,04	<b>6 629,33</b>
<b>Итого</b>			<b>41 549,72</b>	<b>50 095,80</b>	<b>48 335,32</b>	<b>38 347,03</b>	<b>43 618,57</b>	<b>60 169,02</b>	<b>282 115,46</b>
<i>Итого по источникам финансирования</i>		<i>Бюджет муниципального образования</i>	<i>41 549,72</i>	<i>50 095,80</i>	<i>48 335,32</i>	<i>38 347,03</i>	<i>43 618,57</i>	<i>60 169,02</i>	<i>282 115,46</i>

## 12.2 Предложения по источникам инвестиций, обеспечивающих финансовые потребности

Общий объем необходимых инвестиций в осуществление варианта развития системы теплоснабжения складывается из суммы инвестиционных затрат в предлагаемые мероприятия по теплоисточникам и тепловым сетям, требуемых оборотных средств и средств, необходимых для обслуживания долга (в случае финансирования за счет заёмных средств).

При этом следует учитывать, что финансовые потребности участников, направленные на реализацию мероприятий по новому строительству, техническому перевооружению и реконструкции, подлежат обязательному исполнению в объеме:

- 1) Фактически начисленных амортизационных отчислений, учитываемых в тарифнобалансовых решениях;
- 2) Соответствующих условиям заключенных (действующих) договоров на подключение к сетям инженерно-технического обеспечения, а также параметров технических условий, которые будут запрошены в рамках площадок, утвержденных в документах территориального планирования;
- 3) Пропорционально объему фактической реализации товарной продукции в случае если установленные тарифы предусматривают возмещение затрат на реализацию инвестиционных программ организаций, осуществляющих регулируемые виды деятельности в сфере теплоснабжения - согласно установленному уровню затрат в структуре тарифов.

Источниками финансирования мероприятий по котельным и тепловым сетям приняты:

- Средства бюджета.

## 12.3 Расчеты экономической эффективности инвестиций

Успешное выполнение запланированных мероприятий позволит:

- снизить степень износа сетей;
- обеспечить бесперебойную работу систем теплоснабжения города;
- улучшить качество предоставления коммунальных услуг населению;
- улучшить экологическую и санитарно-эпидемиологическую ситуацию на территории муниципального образования.

Оценка эффективности реализации мероприятий по развитию системы теплоснабжения может проводиться ежегодно по окончании отчетного периода по следующим критериям:

- полнота выполнения программных мероприятий;
- эффективность расходования выделенных финансовых средств;
- степень достижения целей и решения задач;
- социально-экономический эффект от реализации мероприятий.

Оценка эффективности реализации муниципальной программы может быть рассчитана по формуле:

$$\text{ДПИ} = \text{SUM } \Pi (n) / \Phi (n),$$

где:

$\Phi(n)$  – фактически достигнутое в отчетном году значение индикатора  $n$ ;

$\Pi (n)$  – планируемое в отчетном году значение индикатора  $n$ ;

$n$  – количество индикаторов программы;

ДПИ – достижение плановых индикаторов.

Шкала оценки результативности мероприятий:

Значение ДИП	Оценка
0,95 и более	высокая результативность ДПИ
от 0,7 по 0,94 (включительно)	средняя результативность ДПИ (недовыполнение плана)
менее 0,7	низкая результативность ДПИ (существенное недовыполнение плана)

*12.4 Расчеты ценовых последствий для потребителей при реализации программ строительства, реконструкции и технического перевооружения систем теплоснабжения*

Мероприятия, предусмотренные схемой теплоснабжения, инвестируются из бюджета муниципального образования г. Козьмодемьянск. Компенсацию единовременных затрат, необходимых для реконструкции сетей, предполагается включать в тариф на тепло.

### **ГЛАВА 13. Индикаторы развития систем теплоснабжения города Козинск**

Индикаторы развития систем теплоснабжения города Козинск на весь расчетный период приведены в таблице.

Таблица 2.53 – Индикаторы развития систем теплоснабжения города Кодинск

№ п/п	Наименование показателя	Ед. изм.	Величина показателя по годам							
			2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
1	Количество прекращений подачи тепловой энергии, теплоносителя в результате технологических нарушений на тепловых сетях	ед.	0	0	0	0	0	0	0	0
2	Количество прекращений подачи тепловой энергии, теплоносителя в результате технологических нарушений на источниках тепловой энергии	ед.	0	0	0	0	0	0	0	0
3	Удельный расход электрической энергии на единицу тепловой энергии, отпускаемой с коллекторов источнике тепловой энергии	кВт*ч/Гкал	7,4	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1
4	Показатель энергосбережения (снижение потребления эл. энергии)		0	0,034	0,034	0,034	0,034	0,034	0,034	0,034
5	Отношение величины технологических потерь тепловой энергии, теплоносителя к материальной характеристике тепловой сети	Гкал/м <sup>2</sup> м <sup>3</sup> м <sup>2</sup>	2,44 5	2,4 5,6						
6	Величина технологических потерь при передаче тепловой энергии, теплоносителя по тепловым сетям	Гкал/год м <sup>3</sup> /год	33565 68725,22	33437,5 76248,16						
7	Коэффициент использования установленной тепловой мощности		0,8	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81
8	Удельная материальная характеристика тепловых сетей, приведённая к расчётной тепловой нагрузке	м <sup>2</sup> /Гкал	0,0925	0,0925	0,0925	0,0925	0,0925	0,0925	0,0925	0,0925
9	Доля тепловой энергии, выработанной в комбинированном режиме	%	0	0	0	0	0	0	0	0
10	Удельный расход условного топлива на отпуск электрической энергии	тут/кВт	-	-	-	-	-	-	-	-
11	Коэффициент использования теплоты топлива (только для источников тепловой энергии, функционирующих в режиме комбинированной выработки электрической и тепловой энергии)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	Доля отпуска тепловой энергии, осуществляемого потребителям по приборам учёта, в общем объёме отпущенной тепловой энергии	%	18,25	18,25	28,6	42,9	57,1	71,4	85,7	100,0
13	Средневзвешенный (по материальной характеристике) срок эксплуатации тепловых сетей (для каждой системы теплоснабжения)	лет	41	38	35	33	30	27	24	20
14	Отношение материальной характеристики тепловых сетей,	%	5	5	5	5	5	5	5	5

№ п/п	Наименование показателя	Ед. изм.	Величина показателя по годам							
			2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
	реконструированных за год, к общей материальной характеристике тепловых сетей									
15	Отношение установленной тепловой мощности оборудования источников тепловой энергии, реконструированного за год, к общей установленной тепловой мощности источников тепловой энергии (фактическое значение за отчётный период и прогноз изменения при реализации проектов, указанных в утверждённой схеме теплоснабжения)	%	0	0	0	0	0	0	0	0

## ГЛАВА 14. Ценовые (тарифные) последствия

### 14.1 Тарифно-балансовые расчетные модели теплоснабжения потребителей по каждой системе теплоснабжения

Показатели тарифно-балансовой модели по каждой системе теплоснабжения приведены в таблице.

Таблица 2.54 – Показатели тарифно-балансовой модели по каждой системе теплоснабжения

Величина \ Год	Перспективная					
	2025	2026	2027	2028	2029	2030
1	2	3	4	5	6	7
Присоединенная тепловая нагрузка, Гкал/час	40,0352	40,0352	40,0352	40,0352	40,0352	40,0352
Расход электроэнергии, МВт/ч	146,823	146,823	146,823	146,823	146,823	146,823
Расход топлива щепы, т	88 891,15	88 891,15	88 891,15	88 891,15	88 891,15	88 891,15
Производительность водоподготовительных установок, м <sup>3</sup> /ч	60,000	60,000	60,000	60,000	60,000	60,000

### 14.2 Тарифно-балансовые расчетные модели теплоснабжения потребителей по каждой единой теплоснабжающей организации

Показатели тарифно-балансовой модели по каждой теплоснабжающей организации приведены в таблице.

Таблица 2.55 – Показатели тарифно-балансовой модели по каждой теплоснабжающей организации

Величина \ Год	Перспективная					
	2025	2026	2027	2028	2029	2030
1	2	3	4	5	6	7
<b>АО «КрасЭко»</b>						
Присоединенная тепловая нагрузка, Гкал/час	40,0352	40,0352	40,0352	40,0352	40,0352	40,0352
Расход электроэнергии, МВт/ч	146,823	146,823	146,823	146,823	146,823	146,823
Расход топлива, м <sup>3</sup>	88 891,15	88 891,15	88 891,15	88 891,15	88 891,15	88 891,15
Производительность водоподготовительных установок, м <sup>3</sup> /ч	60,000	60,000	60,000	60,000	60,000	60,000
Тариф на отпуск тепловой энергии, руб./Гкал	4 247,77	4446,65	4654,84	4872,78	5048,20	5229,94

### 14.3 Результаты оценки ценовых (тарифных) последствий реализации проектов схемы теплоснабжения на основании разработанных тарифно-балансовых моделей

Основные параметры формирования тарифов:

- тариф устанавливается на основе долгосрочных параметров регулирования;

- в необходимую валовую выручку для расчета тарифа включаются экономически обоснованные эксплуатационные затраты;
- исходя из утвержденных финансовых потребностей реализации проектов схемы, в течение установленного срока возврата инвестиций в тариф включается инвестиционная составляющая, складывающаяся из амортизации по объектам инвестирования и расходов на финансирование реализации проектов схемы из прибыли с учетом возникающих налогов;
- тарифный сценарий обеспечивает финансовые потребности планируемых проектов схемы и необходимость выполнения финансовых обязательств перед финансирующими организациями;
- для обеспечения доступности услуг потребителям должны быть выработаны меры сглаживания роста тарифов при инвестировании.

Таким образом, в рамках этой финансовой модели: тариф ежегодно пересматривается или индексируется, но исходя из утвержденной инвестиционной программы; определен долгосрочный период, в течение которого в тариф включается обоснованная инвестиционная составляющая, обеспечивающая финансовые потребности инвестиционной программы. При этом тарифное регулирование становится более предсказуемым и обеспечивает финансирование производственной деятельности организации коммунального комплекса по поставкам тепловой энергии и инвестиционной деятельности в рамках утвержденной инвестиционной программы.

В большинстве случаев источниками финансирования инвестиционной программы в коммунальной сфере являются заемные средства, привлекаемые на срок 5-6 лет, а также средства накопленные за счет амортизационных отчислений основных средств; тарифное сглаживание может быть обеспечено также постепенным «нагрузением» тарифа инвестиционной составляющей, которая обеспечивает возврат и обслуживание привлеченных займов; при этом должен быть предусмотрен и согласован с банком индивидуальный график возврата займов неравными долями; это непривычно для банков, но достижимо и является самой эффективной и доступной мерой по сглаживанию тарифных последствий инвестирования; такая схема позволяет осуществить капитальные вложения (реконструкцию) в сжатые сроки, растянуть возврат инвестиций на 6-8 лет и обеспечить рост тарифной нагрузки на потребителей ежегодно на уровне 15-22% (после этого срока тариф снижается на величину порядка 20-30%).

## ГЛАВА 15. Реестр единых теплоснабжающих организаций

### 15.1 Реестр систем теплоснабжения, содержащий перечень теплоснабжающих организаций, действующих в каждой системе теплоснабжения, расположенных в границах поселения

Таблица 2.56 – Реестр систем теплоснабжения, содержащий перечень теплоснабжающих организаций

Система теплоснабжения	Наименование организации	ИНН	Юридический/почтовый адрес
Котельная «Центральная»	Ангарский филиал АО «КрасЭко»	2460087269	660049, Красноярский край, город Красноярск, проспект Мира, 10
Биокотельная			

### 15.2 Реестр единых теплоснабжающих организаций, содержащий перечень систем теплоснабжения, входящих в состав единой теплоснабжающей организации

Таблица 2.57 – Реестр единых теплоснабжающих организаций, содержащий перечень систем теплоснабжения

Наименование организации	ИНН	Юридический/почтовый адрес	Система теплоснабжения
Ангарский филиал АО «КрасЭко»	2460087269	660049, Красноярский край, город Красноярск, проспект Мира, 10	Котельная «Центральная»
			Биокотельная

### 15.3 Основания, в том числе критерии, в соответствии с которыми теплоснабжающая организация определена единой теплоснабжающей организацией

Критерии и порядок определения единой теплоснабжающей организации установлены в Правилах организации теплоснабжения в Российской Федерации, утвержденных Постановлением Правительства Российской Федерации от 08.08.2012 г. №808 «Об организации теплоснабжения в Российской Федерации и внесении изменений в некоторые законодательные акты Правительства Российской Федерации» (далее – ПП РФ №808 от 08.08.2012 г.)

Для присвоения организации статуса ЕТО на территории городского поселения организации, владеющие на праве собственности или ином законном основании источниками тепловой энергии и (или) тепловыми сетями, подают в уполномоченный орган в течение одного месяца с даты опубликования (размещения) в установленном порядке проекта схемы теплоснабжения заявку на присвоение статуса ЕТО с указанием зоны ее деятельности.

Уполномоченные органы обязаны в течение трех рабочих дней, с даты окончания срока для подачи заявок разместить сведения о принятых заявках на сайте поселения, на сайте соответствующего субъекта Российской Федерации в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – официальный сайт).

В случае если в отношении одной зоны деятельности ЕТО подана 1 заявка от лица, владеющего на праве собственности или ином законном основании источниками тепловой энергии и (или) тепловыми сетями в соответствующей зоне деятельности ЕТО, то статус ЕТО присваивается указанному лицу. В случае, если в отношении одной зоны деятельности подано несколько заявок от лиц, владеющих на праве собственности или ином законном основании источниками тепловой энергии и (или) тепловыми сетями в соответствующей зоне деятельности ЕТО, уполномоченный орган присваивает статус ЕТО в соответствии с пунктами 7-10 ПП РФ №808 от 08.08.2012 г.

Согласно п.7 ПП РФ №808 от 08.08.2012 г. устанавливаются следующие критерии определения ЕТО:

- владение на праве собственности или ином законном основании источниками тепловой энергии с наибольшей рабочей тепловой мощностью и (или) тепловыми сетями с наибольшей емкостью в границах зоны деятельности ЕТО;
- размер собственного капитала;
- способность в лучшей мере обеспечить надежность теплоснабжения в соответствующей системе теплоснабжения.

Для определения указанных критериев уполномоченный орган при разработке схемы теплоснабжения вправе запрашивать у теплоснабжающих и теплосетевых организаций соответствующие сведения.

В случае если заявка на присвоение статуса ЕТО подана организацией, которая владеет на праве собственности или ином законном основании источниками тепловой энергии с наибольшей рабочей тепловой мощностью и тепловыми сетями с наибольшей емкостью в границах зоны деятельности ЕТО, статус ЕТО присваивается данной организации.

Показатели рабочей мощности источников тепловой энергии и емкости тепловых сетей определяются на основании данных схемы (проекта схемы) теплоснабжения поселения.

В случае если заявки на присвоение статуса ЕТО поданы от организации, которая владеет на праве собственности или ином законном основании источниками тепловой энергии с наибольшей рабочей тепловой мощностью, и от организации, которая владеет на праве собственности или ином законном основании тепловыми сетями с наибольшей емкостью в границах зоны деятельности ЕТО, статус ЕТО присваивается той организации из указанных, которая имеет наибольший размер собственного капитала.

В случае если размеры собственных капиталов этих организаций различаются не более чем на 5 процентов, статус ЕТО присваивается организации, способной в лучшей мере обеспечить надежность теплоснабжения в соответствующей системе теплоснабжения.

Определение статуса ЕТО для проектируемых зон действия планируемых к строительству источников тепловой энергии, должно быть выполнено в ходе актуализации схемы теплоснабжения.

Обязанности ЕТО установлены ПП РФ №808 от 08.08.2012 года. В соответствии с п.12 данного постановления ЕТО обязан:

- заключать и исполнять договоры теплоснабжения с любыми обратившимися к ней потребителями тепловой энергии, теплопотребляющие установки которых находятся в данной системе теплоснабжения при условии соблюдения указанными потребителями выданных им в соответствии с законодательством о градостроительной деятельности технических условий подключения к тепловым сетям;
- заключать и исполнять договоры поставки тепловой энергии (мощности) и (или) теплоносителя в отношении объема тепловой нагрузки, распределенной в соответствии со схемой теплоснабжения;

Границы зоны деятельности ЕТО в соответствии с п.19 «Правил организации теплоснабжения» могут быть изменены в следующих случаях:

- подключение к системе теплоснабжения новых теплопотребляющих установок, источников тепловой энергии или тепловых сетей, или их отключение от системы теплоснабжения;
- технологическое объединение или разделение систем теплоснабжения.

Сведения об изменении границ зон деятельности ЕТО, а также сведения о присвоении другой организации статуса ЕТО подлежат внесению в схему теплоснабжения при ее актуализации.

Согласно п.4 ПП РФ от 08.08.2012 г. №808 в проекте Схемы теплоснабжения должны быть определены границы зоны (зон) деятельности ЕТО (организаций). Границы зон деятельности ЕТО (организаций) определяются границами системы теплоснабжения.

В случае если на территории поселения существуют несколько систем теплоснабжения, уполномоченные органы вправе:

– определить ЕТО (организации) в каждой из систем теплоснабжения, расположенных в границах поселения определить на несколько систем теплоснабжения ЕТО.

#### *15.4 Заявки теплоснабжающих организаций, поданные в рамках разработки проекта схемы теплоснабжения (при их наличии), на присвоение статуса единой теплоснабжающей организации*

Статус единой теплоснабжающей организации теплоснабжающей организации решением федерального органа исполнительной власти (в отношении городов с населением 500 тысяч человек и более) или органа местного самоуправления при утверждении схемы теплоснабжения поселения, городского округа. В случае, если на территории поселения, городского округа существуют несколько систем теплоснабжения, уполномоченные органы вправе:

– определить единую теплоснабжающую организацию в каждой из систем теплоснабжения, расположенных в границах поселения, городского округа;

– определить на несколько систем теплоснабжения единую теплоснабжающую организацию.

Для присвоения организации статуса единой теплоснабжающей организации на территории поселения, городского округа лица, владеющие на праве собственности или ином законном основании источниками тепловой энергии и (или) тепловыми сетями, подают в уполномоченный орган в течение 1 месяца с даты опубликования сообщения, заявку на присвоение организации статуса единой теплоснабжающей организации с указанием зоны ее деятельности. К заявке прилагается бухгалтерская отчетность, составленная на последнюю отчетную дату перед подачей заявки, с отметкой налогового органа о ее принятии. В случае если в отношении одной зоны деятельности единой теплоснабжающей организации подана 1 заявка от лица, владеющего на праве собственности или ином законном основании источниками тепловой энергии и (или) тепловыми сетями в соответствующей зоне деятельности единой теплоснабжающей организации, то статус единой теплоснабжающей организации присваивается указанному лицу. В случае если в отношении одной зоны деятельности единой теплоснабжающей организации подано несколько заявок от лиц, владеющих на праве собственности или ином законном основании источниками тепловой энергии и (или) тепловыми сетями в соответствующей зоне деятельности единой теплоснабжающей организации.

#### *15.5 Описание границ зон деятельности единой теплоснабжающей организации(организаций)*

Сфера теплоснабжения города Козьмодемьянск состоит из двух зон теплоснабжения:

1-я зона – котельная «Центральная» АО «КрасЭко», теплоснабжение осуществляется для жилых, общественных, производственных зданий и объектов соцкультбыта города Козьмодемьянск;

2-я зона – биокотельная АО «КрасЭко», теплоснабжение осуществляется для жилых, общественных, производственных зданий и объектов соцкультбыта города Козьмодемьянск.

В качестве ЕТО в зонах №№1-2 города Козьмодемьянск выбрано АО «КрасЭко».

## ГЛАВА 16. Реестр проектов схемы теплоснабжения

### *16.1 Перечень мероприятий по строительству, реконструкции или техническому перевооружению и (или) модернизации источников тепловой энергии*

Актуализированной схемой теплоснабжения, запланированы следующие мероприятия по строительству, реконструкции или техническому перевооружению и (или) модернизации источников тепловой энергии:

- ревизия насосного оборудования существующей электростанции;
- требуются мероприятия по обеспечению антитеррористической безопасности, а также системы автоматического управления.

### *16.2 Перечень мероприятий по строительству, реконструкции и техническому перевооружению и (или) модернизации тепловых сетей и сооружений на них*

Актуализированной схемой теплоснабжения, запланированы следующие мероприятия по строительству, реконструкции или техническому перевооружению и (или) модернизации тепловых сетей и сооружений на них:

1. В связи с износом участков тепловых сетей, необходимо провести реконструкцию тепловых сетей по мере производственной необходимости с применением энергоэффективной теплоизоляции.
2. Гидравлическая балансировка тепловой сети после перевода с открытой системы ГВС на закрытую.
3. Необходимо произвести замену участков тепловой сети, с изменением диаметров трубопроводов.
4. Для повышения качества теплоснабжения здания «Ветлечебница» исключить из работы надземный старый участок от ТК-8 до ТК-8-а диаметром 86 мм протяженностью 257 метров. Включить новый участок тепловой сети от ТК-9а-1-А(1) до ТК-8-Б диаметром 87 мм протяженностью 87 метров.

### *16.3 Перечень мероприятий, обеспечивающих перевод от открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения), отдельных участков таких систем на закрытые системы горячего водоснабжения*

Актуализированной схемой теплоснабжения, запланированы следующие мероприятия по переходу от открытых систем теплоснабжения на закрытые:

- выполнение гидравлического расчета тепловых сетей с учетом перехода на закрытую схему теплоснабжения с целью определения необходимости реконструкции тепловых сетей с увеличением диаметров;
- реконструкция тепловых сетей;
- оснащение потребителей, подключенных непосредственно к тепловым сетям по открытой схеме, теплообменниками ГВС;
- замена стальных трубопроводов ГВС в зданиях на полимерные трубопроводы;
- реконструкция сетей водоснабжения с перераспределением расходов воды от источников на ИТП;
- реконструкция систем водоподготовки на источниках.

## **ГЛАВА 17. Замечания и предложения к проекту схемы теплоснабжения**

### *17.1 Перечень всех замечаний и предложений, поступивших при разработке, утверждении и актуализации схемы теплоснабжения*

При разработке, утверждении и актуализации схемы теплоснабжения особые предложения не поступили.

### *17.2 Ответы разработчиков проекта схемы теплоснабжения на замечания и предложения*

При разработке, утверждении и актуализации схемы теплоснабжения особые предложения не поступили.

### *17.3 Перечень учтенных замечаний и предложений, а также реестр изменений, внесенных в разделы схемы теплоснабжения и главы обосновывающих материалов к схеме теплоснабжения*

При актуализации схемы теплоснабжения особые предложения не поступили.

## **ГЛАВА 18. Сводный том изменений, выполненных в доработанной и (или) актуализированной схеме теплоснабжения**

Актуализированы данные по котельным: срок проведённого кап. ремонта котлов, срок поверки счетчиков, показатели балансов тепловой нагрузки, показатели топливных балансов, показатели произведенной тепловой нагрузки и потерь.

Были отредактированы данные в части основного, резервного и аварийного топлива, а также расходов топлива – электрическая энергия и щепы.

В рамках заключенного концессионного соглашения от 18.01.2022 №3, в декабре 2023 г. были завершены мероприятия по модернизации ПНС-1, в т.ч. установка частотных преобразователей на сетевые насосы, а также устройство телеметрии на запорно-регулирующую арматуру с ее заменой.

Отражены тарифы на 2024 год. Обновлено технико-экономические показатели деятельности теплоснабжающей организации АО «КрасЭко».

Произведен перерасчет оценки стоимости основных мероприятий и величины необходимых капитальных вложений в строительство и реконструкцию объектов централизованных систем теплоснабжения к уровню цен 2024 года.