

Приложение  
к постановлению администрации Михайловского  
муниципального округа Приморского края  
от « 16 » июня 2025 года № 895-па

СХЕМА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ МИХАЙЛОВСКОЕ  
СЕЛЬСКОЕ ПОСЕЛЕНИЕ МИХАЙЛОВСКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО РАЙОНА  
ПРИМОРСКОГО КРАЯ ДО 2033 ГОДА

Книга 2 «Обосновывающие материалы»  
(актуализация на 2026 год)

Разработчик:  
ООО «ЯНЭНЕРГО»  
Генеральный директор

А. Ю. Никифоров

г. Санкт-Петербург, 2024 г.

	стр.
Оглавление	
СОДЕРЖАНИЕ.....	2
ОПРЕДЕЛЕНИЯ.....	15
АННОТАЦИЯ.....	17
1 ГЛАВА 1. СУЩЕСТВУЮЩЕЕ ПОЛОЖЕНИЕ В СФЕРЕ ПРОИЗВОДСТВА, ПЕРЕДАЧИ И ПОТРЕБЛЕНИЯ ТЕПЛОЙ ЭНЕРГИИ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ	20
1.1 Часть 1. Функциональная структура теплоснабжения.....	20
1.1.1 Описание зон деятельности (эксплуатационной ответственности) теплоснабжающих и теплосетевых организаций и описание структуры договорных отношений между ними.....	20
1.1.2 Описание зон деятельности (эксплуатационной ответственности) теплоснабжающих и теплосетевых организаций и описание структуры договорных отношений между ними в зонах действия производственных котельных.....	21
1.1.3 Описание зон деятельности (эксплуатационной ответственности) теплоснабжающих и теплосетевых организаций и описание структуры договорных отношений между ними в зонах действия индивидуального теплоснабжения.....	21
1.2 Часть 2. Источники тепловой энергии.....	22
1.2.1 Структура и технические характеристики основного оборудования.....	22
1.2.2 Параметры установленной тепловой мощности источника тепловой энергии, в том числе теплофикационного оборудования и теплофикационной установки.....	25
1.2.3 Ограничения тепловой мощности и параметры располагаемой тепловой мощности.....	25
1.2.4 Объём потребления тепловой энергии (мощности) на собственные и хозяйственные нужды теплоснабжающей организации в отношении источников тепловой энергии и параметры тепловой мощности «нетто».....	25
1.2.5 Срок ввода в эксплуатацию основного оборудования, год последнего освидетельствования при допуске к эксплуатации после ремонтов, год продления ресурса и мероприятия по продлению ресурса.....	26
1.2.6 Схемы выдачи тепловой мощности, структура теплофикационных установок (для источников тепловой энергии, функционирующих в режиме комбинированной выработки электрической и тепловой энергии).....	26
1.2.7 Способы регулирования отпуска тепловой энергии от источников тепловой энергии с обоснованием выбора графика изменения температур и расхода теплоносителя в зависимости от температуры наружного воздуха.....	26
1.2.8 Среднегодовая загрузка оборудования.....	27
1.2.9 Способы учёта тепла, отпущенного в тепловые сети.....	27
1.2.10 Статистика отказов и восстановлений оборудования источников тепловой энергии.....	30
1.2.11 Предписания надзорных органов по запрещению дальнейшей эксплуатации источников тепловой энергии.....	30
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 надёжного теплоснабжения потребителей.....	30
1.2.13 Описание изменений технических характеристик основного оборудования источников тепловой энергии, зафиксированных за период, предшествующий актуализации схемы теплоснабжения.....	30
1.3 Часть 3. Тепловые сети, сооружения на них.....	31
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.....	31
1.3.2 Карты (схемы) тепловых сетей в зонах действия источников тепловой энергии в электронной форме и (или) на бумажном носителе.....	51
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 надёжных участков, определением их материальной характеристики и подключённой тепловой нагрузки потребителей, подключённых к таким участкам.....	53
1.3.4 Описание типов и количества секционирующей и регулирующей арматуры на тепловых сетях.....	54
1.3.5 Описание типов и строительных особенностей тепловых пунктов, тепловых камер и павильонов.....	54
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 утверждённым графикам регулирования отпуска тепла в тепловые сети.....	61
1.3.8 Гидравлические режимы и пьезометрические графики тепловых сетей.....	61
1.3.9 Статистика отказов тепловых сетей (аварий, инцидентов) за последние 5 лет.....	64
1.3.10 Статистика восстановлений (аварийно-восстановительных ремонтов) тепловых сетей и среднее время, затраченное на восстановление работоспособности тепловых сетей, за последние 5 лет.....	64
1.3.11 Описание процедур диагностики состояния тепловых сетей и планирования капитальных (текущих) ремонтов.....	65
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.....	67
1.3.13 Нормативы технологических потерь при передаче тепловой энергии (мощности) и теплоносителя, включаемых в расчёт отпущенной тепловой энергии (мощности) и теплоносителя.....	70
1.3.14 Оценка фактических потерь тепловой энергии и теплоносителя при передаче тепловой энергии и теплоносителя по тепловым сетям за последние 3 года.....	74
1.3.15 Предписания надзорных органов по запрещению дальнейшей эксплуатации участков тепловой сети и результаты их исполнения.....	74
1.3.16 Описание наиболее распространенных типов присоединений теплопотребляющих установок потребителей к тепловым сетям, определяющих выбор и обоснование графика регулирования отпуска тепловой энергии потребителям.....	75
1.3.17 Сведения о наличии приборов коммерческого учёта тепловой энергии, отпущенной из тепловых сетей потребителям, и анализ планов по установке приборов учёта тепловой энергии и теплоносителя.....	75
1.3.18 Анализ работы диспетчерских служб теплоснабжающих (теплосетевых) организаций и используемых средств автоматизации, телемеханизации и связи.....	77
1.3.19 Уровень автоматизации и обслуживания центральных тепловых пунктов, насосных станций.....	77
1.3.20 Сведения о наличии защиты тепловых сетей от превышения давления.....	77
1.3.21 Перечень выявленных бесхозных тепловых сетей и обоснование выбора организации, уполномоченной на их эксплуатацию.....	77
1.3.22 Данные энергетических характеристик тепловых сетей (при их наличии).....	77
1.3.23 Описание изменений в характеристиках тепловых сетей и сооружений на них, зафиксированных за период, предшествующий актуализации схемы теплоснабжения.....	77
1.4 Часть 4. Зоны действия источников тепловой энергии.....	79

1.4.1	Описание существующих зон действия источников тепловой энергии во всех системах теплоснабжения, включая перечень котельных, находящихся в зоне эффективного радиуса теплоснабжения источников комбинированной выработки тепловой и электрической энергии.....	79
1.5	Часть 5. Тепловые нагрузки потребителей тепловой энергии, групп потребителей тепловой энергии в зонах действия источников тепловой энергии.....	80
1.5.1	Описание значений спроса на тепловую мощность в расчётных элементах территориального деления, в том числе значений тепловых нагрузок потребителей тепловой энергии, групп потребителей тепловой энергии .....	80
1.5.2	Описание значений расчётных тепловых нагрузок на коллекторах источников тепловой энергии.....	80
1.5.3	Описание случаев и условий применения отопления жилых помещений в многоквартирных домах с использованием индивидуальных квартирных источников тепловой энергии.....	80
1.5.4	Описание величины потребления тепловой энергии в расчётных элементах территориального деления за отопительный период и за год в целом .....	81
1.5.5	Описание существующих нормативов потребления тепловой энергии для населения на отопление и горячее водоснабжение .....	81
1.5.6	Сравнение величины договорной и расчётной тепловой нагрузки по зоне действия каждого источника тепловой энергии .....	81
1.5.7	Описание изменений тепловых нагрузок потребителей тепловой энергии, в том числе подключённых к тепловым сетям каждой системы теплоснабжения, зафиксированных за период, предшествующий актуализации схемы теплоснабжения.....	81
1.6	Часть 6. Балансы тепловой мощности и тепловой нагрузки в зонах действия источников тепловой энергии .....	82
1.6.1	Описание балансов установленной, располагаемой тепловой мощности и тепловой мощности нетто, потерь тепловой мощности в тепловых сетях и расчётной тепловой нагрузки по каждому источнику тепловой энергии, а в ценовых зонах теплоснабжения - по каждой системе теплоснабжения.....	82
1.6.2	Описание резервов и дефицитов тепловой мощности нетто по каждому источнику тепловой энергии, а в ценовых зонах теплоснабжения - по каждой системе теплоснабжения.....	84
1.6.3	Описание гидравлических режимов, обеспечивающих 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 .....	84
1.6.4	Описание причины возникновения дефицитов тепловой мощности и последствий влияния дефицитов на качество теплоснабжения.....	84
1.6.5	Описание резервов 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.....	85
1.6.6	Балансы установленной, располагаемой тепловой мощности, тепловой мощности нетто и тепловой нагрузки, а также величина средневзвешенной плотности тепловой нагрузки включая все расчётные элементы территориального деления .....	85
1.6.7	Описание изменений в балансах тепловой мощности и тепловой нагрузки каждой системы теплоснабжения, в том числе с учётом реализации планов строительства, реконструкции, технического перевооружения и (или) модернизации источников тепловой энергии, введенных в эксплуатацию за период, предшествующий актуализации схемы теплоснабжения.....	85
1.7	Часть 7. Балансы теплоносителя.....	87
1.7.1	Описание балансов производительности водоподготовительных установок теплоносителя для тепловых сетей и максимального потребления теплоносителя в теплоиспользующих установках потребителей в перспективных зонах действия систем	

теплоснабжения и источников тепловой энергии, в том числе работающих на единую тепловую сеть .....	87
1.7.2 Описание балансов производительности водоподготовительных установок теплоносителя для тепловых сетей и максимального потребления теплоносителя в аварийных режимах систем теплоснабжения.....	88
1.7.3 Описание изменений в балансах водоподготовительных установок для каждой системы теплоснабжения, в том числе с учётом реализации планов строительства, реконструкции и технического перевооружения этих установок, введенных в эксплуатацию в период, предшествующий актуализации схемы теплоснабжения.....	89
1.8 Часть 8. Топливные балансы источников тепловой энергии и система обеспечения топливом .....	90
1.8.1 Описание видов и количество используемого основного топлива для каждого источника тепловой энергии .....	90
1.8.2 Описание видов резервного и аварийного топлива и возможности их обеспечения в соответствии с нормативными требованиями .....	90
1.8.3 Описание особенностей характеристик топлив в зависимости от мест поставки .....	92
1.8.4 Описание использования местных видов топлива .....	93
1.8.5 Описание видов 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 доли и значения низшей теплоты сгорания топлива, используемых для производства тепловой энергии по каждой системе теплоснабжения.....	94
1.8.6 Описание преобладающего в городском поселении вида топлива, определяемого по совокупности всех систем теплоснабжения .....	94
1.8.7 Описание приоритетного направления развития топливного баланса .....	94
1.8.8 Описание изменений в топливных балансах источников тепловой энергии для каждой системы теплоснабжения, в том числе с учётом реализации планов строительства, реконструкции и технического перевооружения источников тепловой энергии, ввод в эксплуатацию которых осуществлен в период, предшествующий актуализации схемы теплоснабжения.....	94
1.9 Часть 9. Надёжность теплоснабжения .....	95
1.9.1 Описание и значения показателей, определяемых в соответствии с методическими указаниями по актуализации схем теплоснабжения.....	95
1.9.2 Поток отказов (частоты отказов) участков тепловых сетей.....	100
1.9.3 Частота отключения потребителей .....	100
1.9.4 Поток (частота) и времени восстановления теплоснабжения потребителей после отключений .....	100
1.9.5 Графические материалы (карты-схемы тепловых сетей и зон ненормативной надёжности и безопасности теплоснабжения) .....	101
1.9.6 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. N 1114 "О расследовании причин аварийных ситуаций при теплоснабжении и о признании утратившими силу отдельных положений Правил расследования причин аварий в электроэнергетике".....	101
1.9.7 Результаты анализа времени восстановления теплоснабжения потребителей, отключённых в результате аварийных ситуаций при теплоснабжении, указанных в подпункте 1.9.5 настоящей схемы .....	101
1.9.8 Описание изменений в надёжности теплоснабжения для каждой системы теплоснабжения, в том числе с учётом реализации планов строительства, реконструкции,	

технического перевооружения и (или) модернизации источников тепловой энергии и тепловых сетей, ввод в эксплуатацию которых осуществлен в период, предшествующий актуализации схемы теплоснабжения .....	102
1.10 Часть 10. Техничко-экономические показатели теплоснабжающих и теплосетевых организаций .....	103
1.10.1 Описание показателей хозяйственной деятельности каждой теплоснабжающей и теплосетевой организации в соответствии с требованиями, установленными Правительством Российской Федерации в стандартах раскрытия информации теплоснабжающими и теплосетевыми организациями» .....	103
1.10.2 Описание изменений технико-экономических показателей теплоснабжающих и теплосетевых организаций для каждой системы теплоснабжения, в том числе с учётом реализации планов строительства, реконструкции, технического перевооружения и (или) модернизации источников тепловой энергии и тепловых сетей, ввод в эксплуатацию которых осуществлён в период, предшествующий актуализации схемы теплоснабжения.....	107
1.11 Часть 11. Цены (тарифы) в сфере теплоснабжения .....	108
1.11.1 Описание динамики утверждённых цен (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 учётом последних 3-х лет .....	108
1.11.2 Описание структуры цен (тарифов), установленных на момент актуализации схемы теплоснабжения .....	108
1.11.3 Описание платы за подключение к системе теплоснабжения .....	108
1.11.4 Описание платы за услуги по поддержанию резервной тепловой мощности, в том числе для социально значимых категорий потребителей .....	109
1.11.5 Описание динамики предельных уровней цен на тепловую энергию (мощность), поставляемую потребителям, утверждаемых в ценовых зонах теплоснабжения с учётом последних 3 лет.....	110
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 .....	110
1.12 Часть 12. Описание существующих технических и технологических проблем в системах теплоснабжения городского поселения .....	111
1.12.1 Описание существующих проблем организации качественного теплоснабжения (перечень причин, приводящих к снижению качества теплоснабжения, включая проблемы в работе теплопотребляющих установок потребителей).....	111
1.12.2 Описание существующих проблем организации надёжного теплоснабжения (перечень причин, приводящих к снижению надёжности теплоснабжения, включая проблемы в работе теплопотребляющих установок потребителей).....	111
1.12.3 Описание существующих проблем развития систем теплоснабжения .....	111
1.12.4 Описание существующих проблем надёжного и эффективного снабжения топливом действующих систем теплоснабжения.....	111
1.12.5 Анализ предписаний надзорных органов об устранении нарушений, влияющих на безопасность и надёжность системы теплоснабжения .....	112
1.12.6 Описание изменений технических и технологических проблем в системах теплоснабжения, произошедших в период, предшествующий актуализации схемы теплоснабжения .....	112
<b>2 ГЛАВА 2. СУЩЕСТВУЮЩЕЕ И ПЕРСПЕКТИВНОЕ ПОТРЕБЛЕНИЕ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ НА ЦЕЛИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ.....</b>	<b>113</b>
2.1 Данные базового уровня потребления тепла на цели теплоснабжения.....	113
2.2 Прогнозы приростов площади строительных фондов, сгруппированные по расчётным элементам территориального деления и по зонам действия источников тепловой энергии с разделением объектов строительства на многоквартирные дома, индивидуальные	

жилые дома, общественные здания, производственные здания промышленных предприятий, на каждом этапе .....	113
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.....	116
2.4 Прогнозы приростов объёмов потребления тепловой энергии (мощности) и теплоносителя с разделением по видам теплоснабжения в каждом расчётном элементе территориального деления и в зоне действия каждого из существующих или предлагаемых для строительства источников тепловой энергии на каждом этапе .....	117
2.5 Прогнозы приростов объёмов потребления тепловой энергии (мощности) и теплоносителя с разделением по видам теплоснабжения в расчётных элементах территориального деления и в зонах действия индивидуального теплоснабжения на каждом этапе .....	117
2.6 Прогнозы приростов объёмов потребления тепловой энергии (мощности) и теплоносителя объектами, расположенными в производственных зонах, при условии возможных изменений производственных зон и их перепрофилирования и приростов объёмов 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.....	118
<b>3 ГЛАВА 3. ЭЛЕКТРОННАЯ МОДЕЛЬ СИСТЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДСКОГО ОКРУГА.....</b>	<b>119</b>
3.1 Графическое представление объектов системы теплоснабжения с привязкой к топографической основе поселения и с полным топологическим описанием связности объектов .....	119
3.2 Паспортизация объектов системы теплоснабжения.....	123
3.3 Паспортизация и описание расчётных единиц территориального деления, включая административное .....	123
3.4 Гидравлический расчёт тепловых сетей любой степени закольцованности, в том числе гидравлический расчёт при совместной работе нескольких источников тепловой энергии на единую тепловую сеть .....	124
3.5 Моделирование всех видов переключений, осуществляемых в тепловых сетях, в том числе переключений тепловых нагрузок между источниками тепловой энергии ...	126
3.6 Расчёт балансов тепловой энергии по источникам тепловой энергии и по территориальному признаку.....	126
3.7 Расчёт потерь тепловой энергии через изоляцию и с утечками теплоносителя .....	126
3.8 Расчёт показателей надёжности теплоснабжения.....	127
3.9 Групповые изменения характеристик объектов (участков тепловых сетей, потребителей) по заданным критериям с целью моделирования различных перспективных вариантов схем теплоснабжения.....	127
3.10 Сравнительные пьезометрические графики для разработки и анализа сценариев перспективного развития тепловых сетей .....	128
3.11 Изменения гидравлических режимов, определяемые в порядке, установленном методическими указаниями по разработке систем теплоснабжения, с учетом изменений в составе оборудования источников тепловой энергии, тепловой сети и теплоснабжающих установок за период, предшествующий актуализации схемы теплоснабжения.....	130
<b>4 ГЛАВА 4. СУЩЕСТВУЮЩИЕ И ПЕРСПЕКТИВНЫЕ БАЛАНСЫ ТЕПЛОМощности Источников ТЕПЛОМощности И ТЕПЛОМощности НАГРУЗКИ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ.....</b>	<b>131</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 расчётной 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.....	131
4.2	Гидравлический расчёт передачи теплоносителя для каждого магистрального вывода с целью определения возможности (невозможности) обеспечения тепловой энергией существующих и перспективных потребителей, присоединённых к тепловой сети от каждого источника тепловой энергии .....	134
4.3	Выводы о резервах (дефицитах) существующей системы теплоснабжения при обеспечении перспективной тепловой нагрузки потребителей.....	134
5	<b>ГЛАВА 5. МАСТЕР-ПЛАН РАЗВИТИЯ СИСТЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ.</b>	135
5.1	Описание вариантов (не менее двух) перспективного развития системы теплоснабжения (в случае их изменения относительно ранее принятого варианта развития систем теплоснабжения в утверждённой в установленном порядке схеме теплоснабжения) .....	135
5.2	Технико-экономическое сравнение вариантов перспективного развития системы теплоснабжения.....	135
5.3	Обоснование выбора приоритетного варианта перспективного развития системы теплоснабжения на основе анализа ценовых (тарифных) последствий для потребителей, а в ценовых зонах теплоснабжения - на основе анализа ценовых (тарифных) последствий для потребителей, возникших при осуществлении регулируемых видов деятельности, и индикаторов развития систем теплоснабжения.....	136
5.4	Описание изменений в мастер-плане развития системы теплоснабжения за период, предшествующий актуализации схемы теплоснабжения.....	136
6	<b>ГЛАВА 6. СУЩЕСТВУЮЩИЕ И ПЕРСПЕКТИВНЫЕ БАЛАНСЫ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ВОДОПОДГОТОВИТЕЛЬНЫХ УСТАНОВОК И МАКСИМАЛЬНОГО ПОТРЕБЛЕНИЯ ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ ТЕПЛОПОТРЕБЛЯЮЩИМИ УСТАНОВКАМИ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ, В ТОМ ЧИСЛЕ В АВАРИЙНЫХ РЕЖИМАХ .....</b>	137
6.1	Расчётная величина нормативных потерь теплоносителя в тепловых сетях в зонах действия источников тепловой энергии .....	137
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 учётом прогнозных сроков перевода потребителей, подключённых к открытой системе теплоснабжения (горячего водоснабжения), отдельным участкам такой системы, на закрытую систему горячего водоснабжения .....	137
6.3	Сведения о наличии баков-аккумуляторов.....	138
6.4	Нормативный и фактический (для эксплуатационного и аварийного режимов) часовой расход подпиточной воды в зоне действия источников тепловой энергии .....	138
6.5	Существующий и перспективный баланс производительности водоподготовительных установок и потерь теплоносителя с учётом развития системы теплоснабжения .....	138
6.6	Сравнительный анализ расчетных и фактических потерь теплоносителя для всех зон действия источников тепловой энергии за период, предшествующий актуализации схемы теплоснабжения .....	140

7	ГЛАВА 7. ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ, РЕКОНСТРУКЦИИ, ТЕХНИЧЕСКОМУ ПЕРЕВООРУЖЕНИЮ И (ИЛИ) МОДЕРНИЗАЦИИ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ .....	142
7.1	Описание условий организации централизованного теплоснабжения, индивидуального теплоснабжения, а также поквартирного отопления, которое должно содержать в том числе определение целесообразности или нецелесообразности подключения (технологического присоединения) теплотребляющей 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 актуализации схем теплоснабжения .....	142
7.2	Описание текущей ситуации, связанной с ранее принятыми в соответствии с законодательством Российской Федерации об электроэнергетике решениями об отнесении генерирующих объектов к генерирующим объектам, мощность которых поставляется в вынужденном режиме в целях обеспечения надёжного теплоснабжения потребителей ..	144
7.3	Анализ надёжности и качества теплоснабжения для случаев отнесения генерирующего объекта к объектам, вывод которых из эксплуатации может привести к нарушению надёжности теплоснабжения (при отнесении такого генерирующего объекта к объектам, электрическая мощность которых поставляется в вынужденном режиме в целях обеспечения надёжного теплоснабжения потребителей, в соответствующем году долгосрочного конкурентного отбора мощности на оптовом рынке электрической энергии (мощности) на соответствующий период), в соответствии с методическими указаниями по актуализации схем теплоснабжения .....	144
7.4	Обоснование предлагаемых для строительства источников тепловой энергии, функционирующих в режиме комбинированной выработки электрической и тепловой энергии, для обеспечения перспективных тепловых нагрузок, выполненное в порядке, установленном методическими указаниями по актуализации схем теплоснабжения .....	144
7.5	Обоснование предлагаемых для реконструкции действующих источников с комбинированной выработкой тепловой и электрической энергии для обеспечения перспективных приростов тепловых нагрузок, выполненное в порядке, установленном методическими указаниями по актуализации схем теплоснабжения .....	144
7.6	Обоснование предложений по переоборудованию котельных в источники тепловой энергии, функционирующие в режиме комбинированной выработки электрической и тепловой энергии, с выработкой электроэнергии на собственные нужды теплоснабжающей организации в отношении источника тепловой энергии, на базе существующих и перспективных тепловых нагрузок .....	144
7.7	Обоснование предлагаемых для реконструкции и (или) модернизации котельных с увеличением зоны их действия путем включения в нее зон действия существующих источников тепловой энергии .....	144
7.8	Обоснование предлагаемых для перевода в пиковый режим работы котельных по отношению к источникам тепловой энергии, функционирующим в режиме комбинированной выработки электрической и тепловой энергии .....	145
7.9	Обоснование предложений по расширению зон действия действующих источников тепловой энергии с комбинированной выработкой тепловой и электрической энергии .....	145
7.10	Обоснование предлагаемых для вывода в резерв и (или) вывода из эксплуатации котельных при передаче тепловых нагрузок на другие источники тепловой энергии .....	145
7.11	Обоснование организации индивидуального теплоснабжения в зонах застройки поселения малоэтажными жилыми зданиями .....	145

7.12	Обоснование перспективных балансов производства и потребления тепловой мощности источников тепловой энергии и теплоносителя и присоединённой тепловой нагрузки в каждой из систем теплоснабжения поселения .....	145
7.13	Анализ целесообразности ввода новых и реконструкции и (или) модернизации существующих источников тепловой энергии с использованием возобновляемых источников энергии, а также местных видов топлива.....	145
7.14	Обоснование организации теплоснабжения в производственных зонах на территории поселения.....	146
7.15	Результаты расчётов радиуса эффективного теплоснабжения.....	146
7.16	Описание изменений в предложениях по строительству, реконструкции, техническому перевооружению и (или) модернизации источников тепловой энергии за период, предшествующий актуализации схемы теплоснабжения, в том числе с учётом введенных в эксплуатацию новых, реконструированных и прошедших техническое перевооружение и (или) модернизацию источников тепловой энергии.....	146
7.17	Покрытие перспективной тепловой нагрузки, не обеспеченной тепловой мощностью .....	147
7.18	Максимальная выработка электрической энергии на базе прироста теплового потребления на коллекторах существующих источников тепловой энергии, функционирующих в режиме комбинированной выработки электрической и тепловой энергии .....	147
7.19	Определение перспективных режимов загрузки источников тепловой энергии по присоединенной тепловой нагрузке .....	147
7.20	Определение потребности в топливе и рекомендации по видам используемого топлива .....	147
8	<b>ГЛАВА 8. ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ, РЕКОНСТРУКЦИИ И (ИЛИ) МОДЕРНИЗАЦИИ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ.....</b>	<b>148</b>
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) .....	148
8.2	Строительство тепловых сетей для обеспечения перспективных приростов тепловой нагрузки под жилищную, комплексную или производственную застройку во вновь осваиваемых районах поселения.....	148
8.3	Строительство тепловых сетей, обеспечивающих условия, при наличии которых существует возможность поставок тепловой энергии потребителям от различных источников тепловой энергии при сохранении надёжности теплоснабжения.....	148
8.4	Строительство, реконструкция и (или) модернизация тепловых сетей для повышения эффективности функционирования системы теплоснабжения, в том числе за счет перевода котельных в пиковый режим работы или ликвидации котельных.....	149
8.5	Строительство тепловых сетей для обеспечения нормативной надёжности теплоснабжения .....	149
8.6	Реконструкция и (или) модернизация тепловых сетей с увеличением диаметра трубопроводов для обеспечения перспективных приростов тепловой нагрузки .....	149
8.7	Реконструкция и (или) модернизация тепловых сетей, подлежащих замене в связи с исчерпанием эксплуатационного ресурса.....	149
8.8	Строительство, реконструкция и (или) модернизация насосных станций... 150	150
9	<b>ГЛАВА 9. ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО ПЕРЕВОДУ ОТКРЫТЫХ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ (ГОРЯЧЕГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ), ОТДЕЛЬНЫХ УЧАСТКОВ ТАКИХ СИСТЕМ НА ЗАКРЫТЫЕ СИСТЕМЫ ГОРЯЧЕГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ .....</b>	<b>151</b>
9.1	Технико-экономическое обоснование предложений по типам присоединений теплопотребляющих установок потребителей (или присоединений абонентских вводов) к тепловым сетям, обеспечивающим перевод потребителей, подключённых к открытой	

системе теплоснабжения (горячего водоснабжения), отдельным участкам такой системы, на закрытую систему горячего водоснабжения .....	151
9.2 Обоснование и пересмотр графика температур теплоносителя и его расхода в открытой системе теплоснабжения (горячего водоснабжения) .....	151
9.3 Предложения по реконструкции тепловых сетей в открытых системах теплоснабжения (горячего водоснабжения), на отдельных участках таких систем, обеспечивающих передачу тепловой энергии к потребителям .....	151
9.4 Расчёт потребности инвестиций для перевода открытой системы теплоснабжения (горячего водоснабжения), отдельных участков таких систем на закрытые системы горячего водоснабжения .....	151
9.5 Оценка экономической эффективности мероприятий по переводу открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения), отдельных участков таких систем на закрытые системы горячего водоснабжения .....	152
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.....	152
9.7 Описание актуальных изменений в предложениях по переводу открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения), отдельных участков таких систем на закрытые системы горячего водоснабжения за период, предшествующий актуализации схемы теплоснабжения, в том числе с учётом введенных в эксплуатацию переоборудованных центральных и индивидуальных тепловых пунктов.....	152
10 ГЛАВА 10. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТОПЛИВНЫЕ БАЛАНСЫ.....	153
10.1 Расчёты по каждому источнику тепловой энергии перспективных максимальных часовых и годовых расходов основного вида топлива для зимнего, летнего и переходного периодов, необходимых для обеспечения нормативного функционирования источников тепловой энергии .....	153
10.2 Результаты расчётов по каждому источнику тепловой энергии нормативных запасов топлива.....	157
10.3 Вид топлива, потребляемый источником тепловой энергии, в том числе с использованием возобновляемых источников энергии и местных видов топлива .....	158
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.....	158
10.5 Преобладающий в поселении вид топлива, определяемый по совокупности всех систем теплоснабжения, находящихся в соответствующем поселении .....	160
10.6 Приоритетное направление развития топливного баланса поселения .....	160
11 ГЛАВА 11. ОЦЕНКА НАДЁЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ .....	161
11.1 Обоснование метода и результатов обработки данных по отказам участков тепловых сетей (аварийным ситуациям), средней частоты отказов участков тепловых сетей (аварийных ситуаций) в каждой системе теплоснабжения .....	161
11.2 Обоснование метода и результатов обработки данных по восстановлению отказавших участков тепловых сетей (участков тепловых сетей, на которых произошли аварийные ситуации), среднего времени восстановления отказавших участков тепловых сетей в каждой системе теплоснабжения.....	162
11.3 Обоснование результатов оценки вероятности отказа (аварийной ситуации) и безотказной (безаварийной) работы системы теплоснабжения по отношению к потребителям, присоединенным к магистральным и распределительным теплопроводам .....	162
11.4 Обоснование результатов оценки коэффициентов готовности теплопроводов, к несению тепловой нагрузки .....	162

11.5	Обоснование результатов оценки недоотпуска тепловой энергии по причине отказов (аварийных ситуаций) и простоев тепловых сетей и источников тепловой энергии	163
11.6	Описание изменений в показателях надежности теплоснабжения за период, предшествующий актуализации схемы теплоснабжения, с учетом введенных в эксплуатацию новых и реконструированных тепловых сетей, и сооружений на них	166
11.7	Расчеты допустимого времени устранения технологических нарушений	166
11.8	Электронное моделирование аварийных ситуаций на участках тепловой сети в системе теплоснабжения Михайловского сельского поселения с использованием ПРК ZuluThermo 2021	169
12	<b>ГЛАВА 12. ОБОСНОВАНИЕ ИНВЕСТИЦИЙ В СТРОИТЕЛЬСТВО, РЕКОНСТРУКЦИЮ, ТЕХНИЧЕСКОЕ ПЕРЕВООРУЖЕНИЕ И (ИЛИ) МОДЕРНИЗАЦИЮ</b>	<b>179</b>
12.1	Оценка финансовых потребностей для осуществления строительства, реконструкции технического перевооружения и (или) модернизацию источников тепловой энергии и тепловых сетей	179
12.2	Обоснованные предложения по источникам инвестиций, обеспечивающих финансовые потребности для осуществления строительства, реконструкции, технического перевооружения и (или) модернизации источников тепловой энергии и тепловых сетей	179
12.3	Расчёты экономической эффективности инвестиций	180
12.4	Расчёты ценовых (тарифных) последствий для потребителей при реализации программ строительства, реконструкции, технического перевооружения и (или) модернизации систем теплоснабжения	180
12.5	Описание изменений в обосновании инвестиций (оценке финансовых потребностей, предложениях по источникам инвестиций) в строительство, реконструкцию, техническое перевооружение и (или) модернизация источников тепловой энергии и тепловых сетей с учетом фактически осуществленных инвестиций и показателей их фактической эффективности	181
13	<b>ГЛАВА 13. ИНДИКАТОРЫ РАЗВИТИЯ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ПОСЕЛЕНИЯ, ГОРОДСКОГО ОКРУГА</b>	<b>182</b>
13.1	Количество прекращений подачи тепловой энергии, теплоносителя в результате технологических нарушений на тепловых сетях	182
13.2	Количество прекращений подачи тепловой энергии, теплоносителя в результате технологических нарушений на источниках тепловой энергии	182
13.3	Удельный расход условного топлива на единицу тепловой энергии, отпускаемой с коллекторов источников тепловой энергии	182
13.4	Отношение величины технологических потерь тепловой энергии, теплоносителя к материальной характеристике тепловой сети	182
13.5	Коэффициент использования установленной тепловой мощности	182
13.6	Удельная материальная характеристика тепловых сетей, приведённая к расчётной тепловой нагрузке	182
13.7	Доля тепловой энергии, выработанной в комбинированном режиме (как отношение величины тепловой энергии, отпущенной из отборов турбоагрегатов, к общей величине выработанной тепловой энергии в границах поселения)	182
13.8	Удельный расход условного топлива на отпуск электрической энергии	182
13.9	Коэффициент использования теплоты топлива (только для источников тепловой энергии, функционирующих в режиме комбинированной выработки электрической и тепловой энергии)	182
13.10	Доля отпуска тепловой энергии, осуществляемого потребителям по приборам учёта, в общем объёме отпущенной тепловой энергии	183
13.11	Средневзвешенный (по материальной характеристике) срок эксплуатации тепловых сетей (для каждой системы теплоснабжения)	183

13.12	Отношение материальной характеристики тепловых сетей, реконструированных за год, к общей материальной характеристике тепловых сетей .....	183
13.13	Отношение установленной тепловой мощности оборудования источников тепловой энергии, реконструированного за год, к общей установленной тепловой мощности источников тепловой энергии .....	183
13.14	Отсутствие зафиксированных фактов нарушения антимонопольного законодательства (выданных предупреждений, предписаний), а также отсутствие применения санкций, предусмотренных Кодексом Российской Федерации об административных правонарушениях, за нарушение законодательства Российской Федерации в сфере теплоснабжения, антимонопольного законодательства Российской Федерации, законодательства Российской Федерации о естественных монополиях.....	183
13.15	Описание изменений (фактических данных) в оценке значений индикаторов развития систем теплоснабжения поселения, городского округа, города федерального значения с учетом реализации проектов системы теплоснабжения .....	183
13.16	Целевые значения ключевых показателей, отражающих результаты внедрения целевой модели рынка тепловой энергии .....	185
13.17	Существующие и перспективные значения целевых показателей реализации схемы теплоснабжения поселения, городского округа, подлежащие достижению каждой единой теплоснабжающей организацией.....	185
14	<b>ГЛАВА 14. ЦЕНОВЫЕ (ТАРИФНЫЕ) ПОСЛЕДСТВИЯ.....</b>	<b>186</b>
14.1	Тарифно-балансовые расчётные модели теплоснабжения потребителей по каждой системе теплоснабжения .....	186
14.2	Тарифно-балансовые расчётные модели теплоснабжения потребителей по каждой единой теплоснабжающей организации .....	191
14.3	Результаты оценки ценовых (тарифных) последствий реализации проектов схемы теплоснабжения на основании разработанных тарифно-балансовых моделей.....	193
14.4	Описание изменений (фактических данных) в оценке ценовых (тарифных) последствий реализации проектов схемы теплоснабжения .....	195
15	<b>ГЛАВА 15. РЕЕСТР ЕДИНЫХ ТЕПЛОСНАБЖАЮЩИХ ОРГАНИЗАЦИЙ.....</b>	<b>196</b>
15.1	Реестр систем теплоснабжения, содержащий перечень теплоснабжающих организаций, действующих в каждой системе теплоснабжения, расположенных в границах поселения .....	196
15.2	Реестр единых теплоснабжающих организаций, содержащий перечень систем теплоснабжения, входящих в состав единой теплоснабжающей организации.....	196
15.3	Основания, в том числе критерии, в соответствии с которыми теплоснабжающей организации присвоен статус единой теплоснабжающей организации.....	196
15.4	Заявки теплоснабжающих организаций, поданные в рамках актуализации проекта схемы теплоснабжения (при их наличии), на присвоение статуса единой теплоснабжающей организации.....	199
15.5	Описание границ зон деятельности единой теплоснабжающей организации (организаций).....	199
15.6	Описание изменений в зонах деятельности единых теплоснабжающих организаций, произошедших за период, предшествующий актуализации схемы теплоснабжения, и актуализированные сведения в реестре систем теплоснабжения и реестре единых теплоснабжающих организаций (в случае необходимости) с описанием оснований для внесения изменений .....	199
16	<b>ГЛАВА 16. РЕЕСТР ПРОЕКТОВ СХЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ.....</b>	<b>200</b>
16.1	Перечень мероприятий по строительству, реконструкции, техническому перевооружению и (или) модернизации источников тепловой энергии .....	200
16.2	Перечень мероприятий по строительству, реконструкции, техническому перевооружению и (или) модернизации тепловых сетей и сооружений на них.....	200

16.3	Перечень мероприятий, обеспечивающих переход открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения), отдельных участков таких систем на закрытые системы горячего водоснабжения .....	201
17	ГЛАВА 17. ЗАМЕЧАНИЯ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ К ПРОЕКТУ СХЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ.....	203
17.1	Перечень всех замечаний и предложений, поступивших при разработке, утверждении и актуализации схемы теплоснабжения.....	203
17.2	Ответы разработчиков проекта схемы теплоснабжения на замечания и предложения .....	203
17.3	Перечень учтенных замечаний и предложений, а также реестр изменений, внесенных в разделы схемы теплоснабжения и главы обосновывающих материалов к схеме теплоснабжения .....	203
18	ГЛАВА 18. СВОДНЫЙ ТОМ ИЗМЕНЕНИЙ, ВЫПОЛНЕННЫХ В ДОРАБОТАННОЙ И (ИЛИ) АКТУАЛИЗИРОВАННОЙ СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ	204
18.1	Реестр изменений, внесенных в доработанную и (или) актуализированную схему теплоснабжения, а также сведения о том, какие мероприятия из утвержденной схемы теплоснабжения были выполнены за период, прошедший с даты утверждения схемы теплоснабжения .....	204
	ПРИЛОЖЕНИЯ .....	205
	Приложение 1. Результаты расчётов гидравлических режимов от котельных .....	206
	Приложение 2. Результаты расчёта надёжности тепловых сетей от котельных.....	220

## Определения

Термины и их определения, применяемые в настоящей работе, представлены в таблице 1.

**Таблица 1 – Термины и определения**

Термины	Определения
Теплоснабжение	Обеспечение потребителей тепловой энергии тепловой энергией, теплоносителем, в том числе поддержание мощности
Схема теплоснабжения	Документ, содержащий предпроектные материалы по обоснованию эффективного и безопасного функционирования системы теплоснабжения, её развития с учётом правового регулирования в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности
Источник тепловой энергии	Устройство, предназначенное для производства тепловой энергии
Базовый режим работы источника тепловой энергии	Режим работы источника тепловой энергии, который характеризуется стабильностью функционирования основного оборудования (котлов, турбин) и используется для обеспечения постоянного уровня потребления тепловой энергии, теплоносителя потребителями при максимальной энергетической эффективности функционирования такого источника
Пиковый режим работы источника тепловой энергии	Режим работы источника тепловой энергии с переменной мощностью для обеспечения изменяющегося уровня потребления тепловой энергии, теплоносителя потребителями
Единая теплоснабжающая организация в системе теплоснабжения (далее – единая теплоснабжающая организация)	Теплоснабжающая организация, которая определяется в схеме теплоснабжения федеральным органом исполнительной власти, уполномоченным Правительством Российской Федерации на реализацию государственной политики в сфере теплоснабжения (далее - федеральный орган исполнительной власти, уполномоченный на реализацию государственной политики в сфере теплоснабжения), или органом местного самоуправления на основании критериев и в порядке, которые установлены правилами организации теплоснабжения, утверждёнными Правительством Российской Федерации
Радиус эффективного теплоснабжения	Максимальное расстояние от теплопотребляющей установки до ближайшего источника тепловой энергии в системе теплоснабжения, при превышении которого подключение теплопотребляющей установки к данной системе теплоснабжения нецелесообразно по причине увеличения совокупных расходов в системе теплоснабжения
Тепловая сеть	Совокупность устройств (включая центральные тепловые пункты, насосные станции), предназначенных для передачи тепловой энергии, теплоносителя от источников тепловой энергии до теплопотребляющих установок
Тепловая мощность (далее - мощность)	Количество тепловой энергии, которое может быть произведено и (или) передано по тепловым сетям за единицу времени
Тепловая нагрузка	Количество тепловой энергии, которое может быть принято потребителем тепловой энергии за единицу времени
Потребитель тепловой энергии (далее потребитель)	Лицо, приобретающее тепловую энергию (мощность), теплоноситель для использования на принадлежащих ему на праве собственности или ином законном основании теплопотребляющих установках либо для оказания коммунальных услуг в части горячего водоснабжения и отопления
Теплопотребляющая установка	Устройство, предназначенное для использования тепловой энергии, теплоносителя для нужд потребителя тепловой энергии
Инвестиционная программа организации, осуществляющей регулируемые виды деятельности в сфере теплоснабжения	Программа финансирования мероприятий организации, осуществляющей регулируемые виды деятельности в сфере теплоснабжения, строительства, капитального ремонта, реконструкции и (или) модернизации источников тепловой энергии и (или) тепловых сетей в целях развития, повышения надёжности и энергетической эффективности системы теплоснабжения, подключения теплопотребляющих установок потребителей тепловой энергии к системе теплоснабжения
Теплоснабжающая организация	Организация, осуществляющая продажу потребителям и (или) теплоснабжающим организациям произведенных или приобретенных тепловой энергии (мощности), теплоносителя и владеющая на праве собственности или ином законном основании источниками тепловой энергии и (или) тепловыми сетями в системе теплоснабжения, посредством которой осуществляется теплоснабжение потребителей тепловой энергии (данное положение применяется к регулированию сходных отношений с участием индивидуальных предпринимателей)
Теплосетевая организация	Организация, оказывающая услуги по передаче тепловой энергии (данное

Термины	Определения
	положение применяется к регулированию исходных отношений с участием индивидуальных предпринимателей)
Надёжность теплоснабжения	Характеристика состояния системы теплоснабжения, при котором обеспечиваются качество и безопасность теплоснабжения
Живучесть	Способность источников тепловой энергии, тепловых сетей и системы теплоснабжения в целом сохранять свою работоспособность в аварийных ситуациях, а также после длительных (более пятидесяти четырех часов) остановок
Зона действия системы теплоснабжения	Территория городского округа или её часть, границы которой устанавливаются по наиболее удаленным точкам подключения потребителей к тепловым сетям, входящим в систему теплоснабжения
Зона действия источника тепловой энергии	Территория городского округа или её часть, границы которой устанавливаются закрытыми секционирующими задвижками тепловой сети системы теплоснабжения
Установленная мощность источника тепловой энергии	Сумма номинальных тепловых мощностей всего принятого по акту ввода в эксплуатацию оборудования, предназначенного для отпуска тепловой энергии потребителям на собственные и хозяйственные нужды
Располагаемая мощность источника тепловой энергии	Величина, равная установленной мощности источника тепловой энергии за вычетом объемов мощности, не реализуемой по техническим причинам в том числе по причине снижения тепловой мощности оборудования в результате эксплуатации на продленном техническом ресурсе (снижение параметров пара перед турбиной, отсутствие рециркуляции в пиковых водогрейных котлоагрегатах и др.)
Мощность источника тепловой энергии нетто	Величина, равная располагаемой мощности источника тепловой энергии за вычетом тепловой нагрузки на собственные и хозяйственные нужды
Топливо-энергетический баланс	Документ, содержащий взаимосвязанные показатели количественного соответствия поставок энергетических ресурсов на территорию субъекта Российской Федерации или муниципального образования и их потребления, устанавливающий распределение энергетических ресурсов между системами теплоснабжения, потребителями, группами потребителей и позволяющий определить эффективность использования энергетических ресурсов
Комбинированная выработка электрической и тепловой энергии	Режим работы теплоэлектростанций, при котором производство электрической энергии непосредственно связано с одновременным производством тепловой энергии
Теплосетевые объекты	Объекты, входящие в состав тепловой сети и обеспечивающие передачу тепловой энергии от источника тепловой энергии до теплопотребляющих установок потребителей тепловой энергии
Расчётный элемент территориального деления	Территория городского округа или её часть, принятая для целей разработки схемы теплоснабжения в неизменяемых границах на весь срок действия схемы теплоснабжения

## Аннотация

Объектом обследования является система теплоснабжения централизованной зоны теплоснабжения Михайловского сельского поселения Михайловского района Приморского края.

Данная работа выполнена в соответствии с муниципальным контрактом №35 на оказание услуг между Администрацией Михайловского муниципального района Приморского края и обществом с ограниченной ответственностью «ЯНЭНЕРГО».

Цель работы – разработка оптимальных вариантов развития системы теплоснабжения городского поселения по критериям: качества, надёжности теплоснабжения и экономической эффективности. Разработанная программа мероприятий по результатам оптимизации режимов работы системы теплоснабжения должна стать базовым документом, определяющим стратегию и единую техническую политику перспективного развития системы теплоснабжения муниципального образования.

Актуализация схем теплоснабжения представляет собой комплексную задачу, от правильного решения которой во многом зависят масштабы необходимых капитальных вложений в системы теплоснабжения. Прогноз спроса на тепловую энергию основан на прогнозировании развития сельского поселения, в первую очередь его градостроительной деятельности, определенной Генеральным планом Михайловского сельского поселения, утверждённого решением Думы Михайловского муниципального района от 22.09.2022 г. № 252 «Об утверждении внесения изменений в генеральный план Михайловского сельского поселения Михайловского муниципального района Приморского края».

Обоснование решений (рекомендаций) при актуализации схемы теплоснабжения осуществляется на основе технико-экономического сопоставления вариантов развития системы теплоснабжения в целом и отдельных её частей (локальных зон теплоснабжения) путем оценки их сравнительной эффективности по критерию минимума суммарных дисконтированных затрат.

Основой для актуализации и реализации схемы теплоснабжения Михайловского сельского поселения Михайловского муниципального района Приморского края является Федеральный закон от 27.07.2010 № 190-ФЗ «О теплоснабжении» (Статья 23). Организация развития систем теплоснабжения поселений), регулирующий всю систему взаимоотношений в теплоснабжении и направленный на обеспечение устойчивого и надёжного снабжения тепловой энергией потребителей, а также Постановление Правительства Российской Федерации от 22.02.2012 № 154 «О требованиях к схемам теплоснабжения, порядку их разработки и утверждения».

При проведении актуализации схемы теплоснабжения Михайловского сельского поселения Михайловского района Приморского края использовались «Требования к схемам теплоснабжения» и «Требования к порядку разработки и утверждения схем теплоснабжения», утверждённые Правительством Российской Федерации в соответствии с частью 1 статьи 4 Федерального закона «О теплоснабжении», Приказа Министерства энергетики Российской Федерации от 05.03.2019 № 212 «Об утверждении Методических указаний по разработке схем теплоснабжения», а также результаты проведенных ранее энергетических обследований и разработки энергетических характеристик, данные отраслевой статистической отчетности.

В качестве исходной информации при выполнении работы использованы материалы, предоставленные Администрацией и теплоснабжающей организации.

## Краткая характеристика Михайловского сельского поселения

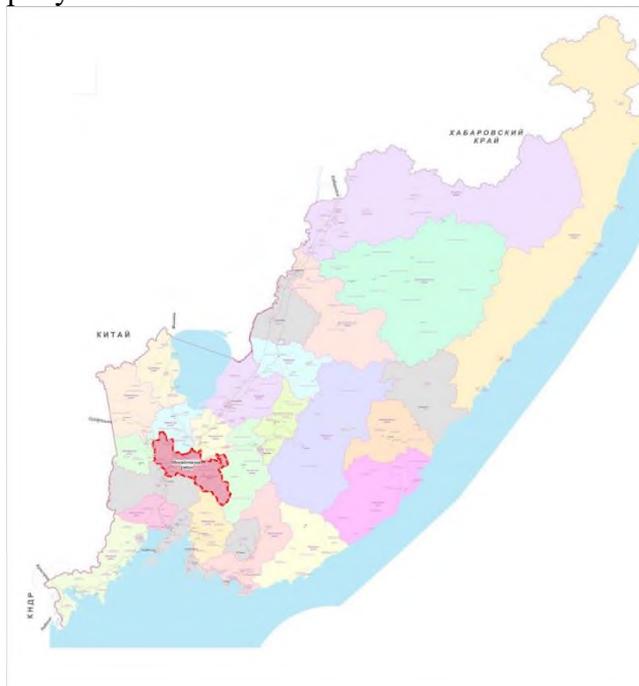
### Географическое положение и территориальная структура

Михайловское сельское поселение расположено в юго-западной части Михайловского муниципального района. Границы территории Михайловского сельского поселения установлены Законом Приморского края от 06.08.2004 № 130-КЗ.

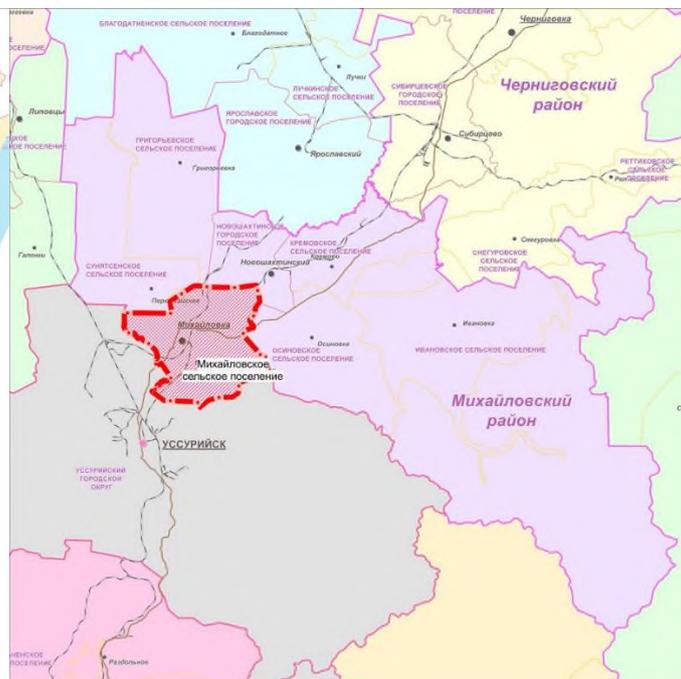
Общая протяженность границы Михайловского сельского поселения составляет примерно 74,72 км, при этом 27,53 км являются границей с Уссурийским городским округом и 11,47 км с г. Уссурийском.

Общая площадь территории Михайловского сельского поселения составляет 217,35 км<sup>2</sup>.

Размещение Михайловского района в составе Приморского края представлено на рисунке 1.



**Рисунок 1 – Размещение Михайловского района в составе Приморского края**



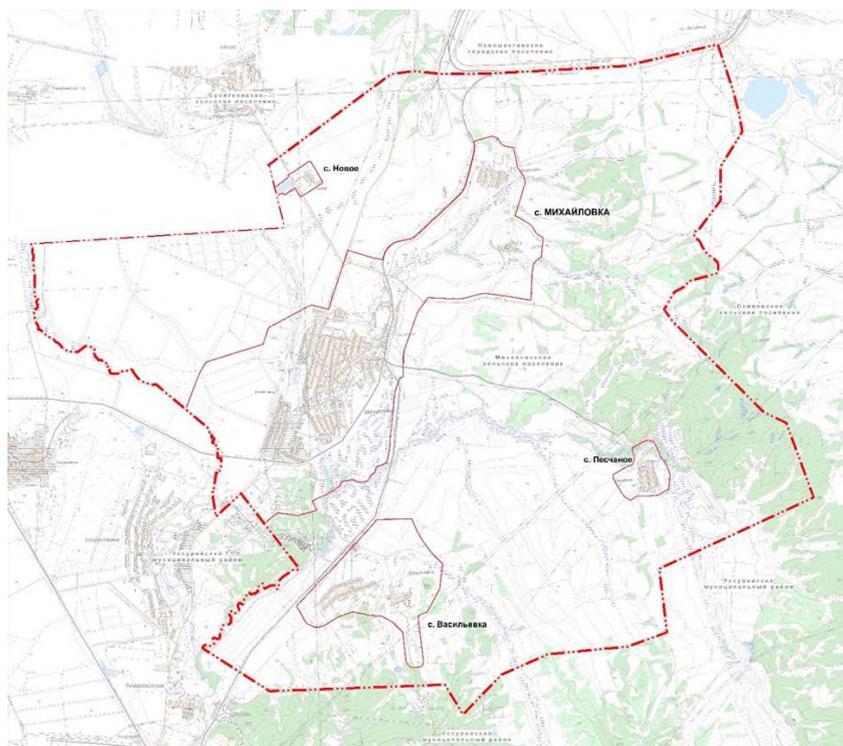
**Рисунок 2 – Размещение Михайловского сельского поселения в составе Михайловского района**

Все населенные пункты Михайловского сельского поселения расположены в благоприятной зоне обеспеченности транспортными коммуникациями регионального значения.

Административный центр поселения расположен на расстоянии 122 км от административного центра Приморского края – г. Владивостока.

Система расселения сельского поселения представлена 7 населенными пунктами, в том числе: с. Васильевка, с. Зеленый Яр, с. Михайловка, с. Некруглово, с. Новое, с. Песчаное и д. Кирпичная. Административным центром является с. Михайловка.

На 01.01.2024 г. численность населения Михайловского сельского поселения составляет 11663 человек.



**Рисунок 3 – Структура расселения сельского поселения**

Климат Михайловского сельского поселения характеризуется сравнительно холодной и малоснежной зимой и дождливым летом. Территория находится под влиянием чередующихся по сезонам зимнего и летнего муссонов. Зимой материк охлаждается быстрее, чем океан и над материком создается высокое давление, холодный и сухой ветер дует в сторону океана. Летом, наоборот, над океаном прохладно и влажный ветер дует с моря на сушу, принося много осадков. Средняя температура воздуха в самом теплом месяце – июле  $+22,5^{\circ}\text{C}$ , а в самом холодном – январе  $-18,8^{\circ}\text{C}$ . Годовая сумма осадков составляет 630,6 мм. Вегетационный период длится

199 дней, а продолжительность безморозного периода 233 дня.

Климат муссонный, что определяет движение воздушных масс:

- зимой – северное и северо-западное, с преобладанием ясной погоды и сильным выхолаживанием местности;
- летом – южное, юго-восточное, с выпадением большого количества осадков.

Температура воздуха в зимние месяцы:

- днем:  $-12^{\circ}$  -  $-18^{\circ}\text{C}$ ;
- ночью:  $-23^{\circ}$  -  $-32^{\circ}\text{C}$ .

Толщина снежного покрова колеблется от 4–11 см до 20–30 см.

Температура воздуха в летние месяцы:

- днем:  $+25^{\circ}$  -  $+30^{\circ}\text{C}$ ;
- ночью:  $+15^{\circ}$  -  $+22^{\circ}\text{C}$ .

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

## 1.1 Часть 1. Функциональная структура теплоснабжения

### 1.1.1 Описание зон деятельности (эксплуатационной ответственности) теплоснабжающих и теплосетевых организаций и описание структуры договорных отношений между ними

В данной главе и в дальнейших материалах проекта под базовой версией Схемы теплоснабжения принимаются версии актуализированного проекта Михайловского сельского поселения Михайловского района Приморского края.

При актуализации Схемы теплоснабжения Михайловского сельского поселения Михайловского муниципального района Приморского края на период до 2033 года - за базовый принят 2023 год.

В Михайловском сельском поселении центральное теплоснабжение осуществляется от шести источников тепловой энергии:

- котельная № 1/1, расположенная в селе Михайловка, работающая на мазуте с установленной мощностью 10,75 Гкал/ч;
- котельная № 1/2 - расположенная в селе Михайловка, работающая на угле, с установленной мощностью 6 Гкал/ч;
- котельная № 1/4 - расположенная в селе Михайловка, работающая на угле с установленной мощностью 6,106 Гкал/ч;
- котельная № 1/5 - расположенная в селе Михайловка, работающая на угле с установленной мощностью 1,25 Гкал/ч;
- котельная № 1/6 - расположенная в селе Михайловка, работающая на угле с установленной мощностью 0,344 Гкал/ч;
- котельная АМК № 1/7 - расположенная в селе Васильевка, работающая на угле с установленной мощностью 0,688 Гкал/ч.

Теплоснабжение жилой и общественной застройки на территории сельского поселения осуществляется по смешанной схеме. Индивидуальная жилая застройка и большая часть мелких общественных и коммунально-бытовых потребителей оборудованы печами или индивидуальными котельными (встроенные, пристроенные) на твердом топливе. Для горячего водоснабжения указанных потребителей используются проточные водонагреватели, двухконтурные отопительные котлы и электрические водонагреватели.

Теплоснабжающей организацией, осуществляющей теплоснабжение на территории сельского поселения, является Михайловский филиал КГУП «Примтеплоэнерго».

Передача тепловой энергии осуществляется по тепловым сетям протяженностью 20,454 км (в двухтрубном исчислении).

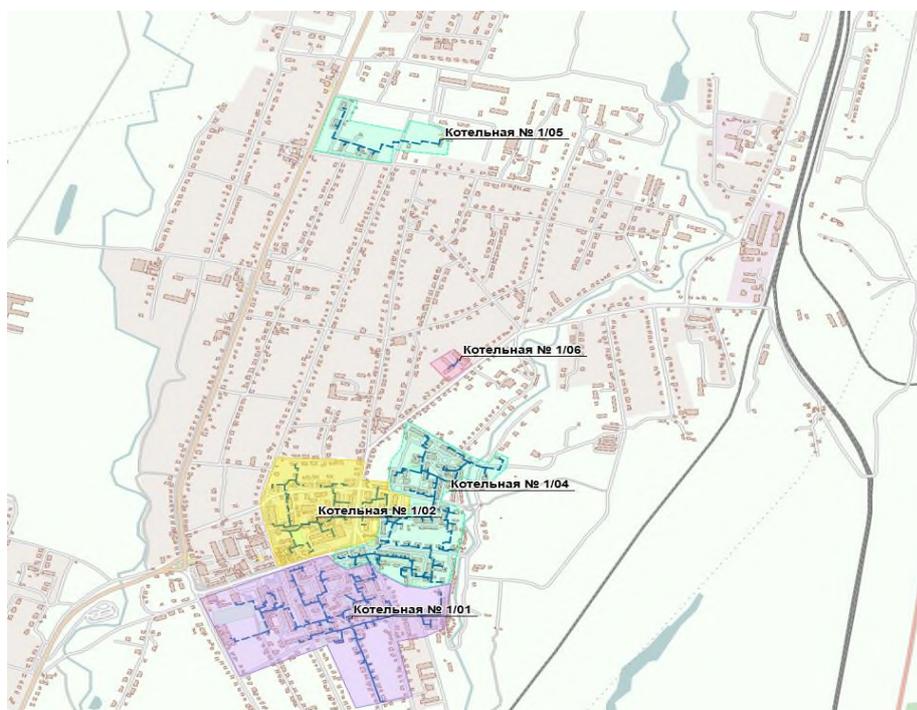
Функциональная схема централизованного теплоснабжения Михайловского сельского поселения в таблице 2.

Зона действия котельной на территории Михайловского сельского поселения представлена на рисунке 4.

**Таблица 2 – Организационная структура системы теплоснабжения Михайловского сельского поселения**

Муниципальное образование	Организации, предоставляющие услуги теплоснабжения	Функции организации	Система расчётов	Потребители тепловой энергии
Михайловское сельского поселения	КГУП «Примтеплоэнерго»	1. Выработка тепловой энергии; 2. Транспортировка тепловой энергии; 3. Сбыт тепловой энергии; 4. Подключение потребителей; 5. Обслуживание	Прямые договоры с управляющими компаниями (далее – УК), товариществами собственников жилья (далее - ТСЖ), собственниками индивидуальных жилых	Жилые и общественные здания, прочие потребители

Муниципальное образование	Организации, предоставляющие услуги теплоснабжения	Функции организации	Система расчётов	Потребители тепловой энергии
		источников и тепловых сетей	домов, прочими потребителями	



**Рисунок 4 – Зона действия источников тепловой энергии на территории Михайловского сельского поселения**

**1.1.2 Описание зон деятельности (эксплуатационной ответственности) теплоснабжающих и теплосетевых организаций и описание структуры договорных отношений между ними в зонах действия производственных котельных**

Проектом Схемы теплоснабжения не предусматривается деятельность теплоснабжающих и теплосетевых организаций и ведение договорных отношений между ними в зонах действия производственных котельных.

**1.1.3 Описание зон деятельности (эксплуатационной ответственности) теплоснабжающих и теплосетевых организаций и описание структуры договорных отношений между ними в зонах действия индивидуального теплоснабжения**

Информация о местоположении источников тепловой энергии и зоны действия источников теплоснабжения приведены на рисунке 4.

## 1.2 Часть 2. Источники тепловой энергии

### 1.2.1 Структура и технические характеристики основного оборудования

Теплоснабжающей организацией, осуществляющей теплоснабжение на территории сельского поселения, является Михайловский филиал КГУП «Примтеплоэнерго».

Характеристика центральных источников теплоснабжения (котельные) представлена в таблице 3.

**Таблица 3 – Источники центрального теплоснабжения (индивидуальные котельные)**

№	Наименование объекта Месторасположение	Тип топлива	Установленная мощность	
			Гкал/ч	МВт
1		2	4	5
1	Котельная № 1/01 с. Михайловка, ул. Новая, 28а	мазут	10,75	12,56
2	Котельная № 1/02 с. Михайловка, квартал 2, 1а	уголь	6,00	6,98
3	Котельная № 1/04 с. Михайловка, квартал 4, 13	уголь	6,11	6,46
4	Котельная № 1/05 с. Михайловка, ул. Дубининская, 3а	уголь	1,25	1,06
5	Котельная № 1/06 с. Михайловка, ул. Вокзальная, 25	уголь	0,47	0,40
6	Котельная № 1/07 с. Васильевка, ул. Гарнизонная, 29	уголь	0,69	0,80

Структура основного оборудования котельных в муниципальном образовании Михайловское сельское поселение, в зоне деятельности филиала "Михайловский" КГУП «Примтеплоэнерго», по состоянию на 2023 год, приведена в таблице 4.

**Таблица 4 – Состав и технические характеристики основного оборудования котельных Михайловское сельское поселение, в зоне деятельности филиала “Михайловский” КГУП “Примтеплоэнерго”**

Поселение	Котельная	Марка котла	Тип котла	Год ввода в эксплуатацию/год ремонта	Поверхность нагрева ,м <sup>2</sup>	Рабочее давление, кгс/см <sup>2</sup>	Режим работы(сезонный-С, круглогодичный-К, пиковый-П)	Тип системы (открытая-0/ закрытая-3)	Установленная мощность, Гкал/час	Назначение/состояние	Дата проведения гидр. испытаний	КПД котла,%	Вид топлива		
													основное	резервное	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
Михайловское сельское поселение	№1/1	УВКа-2,5	водогрейный	2002/2014	93,6	7,0	С	3	2,15		30.05.2023		мазут	нет	
		УВКа-2,5	водогрейный	2002/2014	93,6	7,0	С		2,15	основной, рабочий	30.05.2023	0,92	мазут	нет	
		УВКа-2,5	водогрейный	2002/2014	93,6	7,0	С		2,15	основной, рабочий	30.05.2023	0,92	мазут	нет	
		УВКа-2,5	водогрейный	2003/2015	93,6	7,0	С	3	2,15	основной, рабочий	30.05.2023	0,92	мазут	нет	
		УВКа-2,5	водогрейный	2015	93,6	7,0	С	3	2,15	основной, рабочий	30.05.2023	0,92	мазут	нет	
		Итого	5					3	10,75	основной, рабочий				мазут	нет
	№1/2	КВМ-1,16КБ	водогрейный	2012	40,3	4,5	С	3	1,0	основной, рабочий	03.05.2023	0,84	уголь	нет	
		КВМ-1,16КБ	водогрейный	2012	40,3	4,5	С		1,0	основной, рабочий	03.05.2023	0,84	уголь	нет	
		КВМ-1,16КБ	водогрейный	2012	40,3	4,5	С	3	1,0	основной, рабочий	03.05.2023	0,84	уголь	нет	
		КВМ-1,16КБ	водогрейный	2012	40,3	4,5	С		1,0	основной, рабочий	03.05.2023	0,84	уголь	нет	
		КВМ-1,16КБ	водогрейный	2012	40,3	4,5	С	3	1,0	основной, резервный	03.05.2023	0,84	уголь	нет	
		КВМ-1,16КБ	водогрейный	2012	40,3	4,5	С	3	1,0	основной, резервный	03.05.2023	0,84	уголь	нет	
		Итого:	3												
	№1/4	КМ-1,1-95ШП	водогрейный	2020	40,3	4,0	С	3	0,946	основной, рабочий	12.05.2023	0,82	уголь	нет	
		КВМ-1,25-95ШП	водогрейный	2019	52,0	4,0	С		1,07	основной, рабочий	12.05.2023	0,74	уголь	нет	
		КВ-1,25-95	водогрейный	2019	52,0	4,0	С		1,08	основной, рабочий	12.05.2023	0,74	уголь	нет	
		Братск 1,33К	водогрейный	2000	37,0	4,0	С	3	0,85	основной, рабочий	12.05.2023	0,67	уголь	нет	
		КВМ-1,25-95	водогрейный	2014	52,0	4,0	С	3	1,08	основной, рабочий	12.05.2023	0,74	уголь	нет	
		КВМ-1,25-95	водогрейный	2014	52,0	4,0	С	3	1,08	основной, рабочий	12.05.2023	0,74	уголь	нет	
		ИТОГО:	6						6,106	основной, рабочий					
	№1/5	КВр-0,25 КБ	водогрейный	2023	42,0	3,5	С	3	0,22	основной, рабочий	15.05.2023	0,84	уголь	нет	
УВКр-0,8		водогрейный	2019(бу 2017)	42,0	3,5	С	3	0,69	основной, рабочий	15.05.2023	0,80	уголь	нет		
УВКр-0,4		водогрейный	2022(бу 2020)	24,5	3,5	С	3	0,344	основной, рабочий	15.05.2023	0,80	уголь	нет		
№1/6	Прометей-автомат 400кВт	водогрейный	2018	35,6	2,5	С	3	0,344	основной, рабочий	Нет данных	0,75-0,90	уголь	нет		

Поселение	Котельная	Марка котла	Тип котла	Год ввода в эксплуатацию/год ремонта	Поверхность нагрева ,м <sup>2</sup>	Рабочее давление, кгс/см <sup>2</sup>	Режим работы(сезонный-С, круглогодичный-К, пиковый-П)	Тип системы (открытая-0/ закрытая-3)	Установленная мощность, Гкал/час	Назначение/состояние	Дата проведения гидр. испытаний	КПД котла,%	Вид топлива	
													основное	резервное
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
		Прометей-автомат 400кВт	водогрейный	2018	35,6	2,5	С	3	0,344	основной, рабочий	Нет данных	0,75-0,90	уголь	нет
	№1/7	Прометей-автомат 300кВт	водогрейный	2023 (Б/У с 2016)	28,0	2,5	С	3	0,258	основной, рабочий	Нет данных	0,75-0,90	уголь	нет
		Прометей-автомат 300кВт	водогрейный	2023 (Б/У с 2016)	28,0	2,5	С	3	0,258	основной, рабочий	Нет данных	0,75-0,90	уголь	нет
ВСЕГО по поселению.	6	-	21				С	3	21,316	0,000				

### 1.2.2 Параметры установленной тепловой мощности источника тепловой энергии, в том числе теплофикационного оборудования и теплофикационной установки

Параметры установленной тепловой мощности источников тепловой энергии указаны в таблице 5.

**Таблица 5 – Параметры установленной тепловой мощности источника тепловой энергии**

№ п/п	Адрес или наименование котельной	Установленная тепловая мощность котлов, Гкал/ч	Ограничения установленной тепловой мощности, Гкал/ч	Тепловая мощность котлов располагаемая, Гкал/ч	Затраты тепловой мощности на собственные нужды, Гкал/ч	Тепловая мощность котельной нетто, Гкал/ч
Михайловское сельское поселение						
1	Котельная №1/1	10,75	1,08	9,68	0,202	9,47
2	Котельная №1/2	6,00	0,96	5,04	0,1228	4,92
3	Котельная №1/4	6,11	1,57	4,53	0,0846	4,45
4	Котельная №1/5	1,25	0,23	1,02	0,018	1,01
5	Котельная №1/6	0,47	0,01	0,46	0,0125	0,45
6	Котельная №1/7	0,69	0,07	0,62	0,0022	0,62
ИТОГО:		25,27		21,36	0,44	20,92

### 1.2.3 Ограничения тепловой мощности и параметры располагаемой тепловой мощности

Постановление Правительства Российской Федерации от 22.02.2012 №154 «О требованиях к схемам теплоснабжения, порядку их разработки и утверждения» вводит следующие понятия:

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

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

Сводный перечень теплоисточников с указанием ограничений тепловой мощности, параметров располагаемой тепловой мощности представлен в таблице 5.

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

Расход теплоты на собственные нужды котельных определяется, исходя из потребностей каждого конкретного теплоисточника, как сумма расходов теплоты на отдельные элементы затрат:

- потери теплоты на растопку котлов;
- потери теплоты на нагрев воды, удаляемой из котла с продувкой;
- расход теплоты на подогрев жидкого топлива в цистернах, хранилищах, расходных ёмкостях;
- расход теплоты на отопление помещений котельной и вспомогательных зданий;
- расход теплоты на бытовые нужды персонала и пр.

В таблице 6 представлены объемы выработки и потребления тепловой энергии на собственные нужды котельной, а также вид и расход топлива.

**Таблица 6 – Объем потребления тепловой энергии на собственные и хозяйственные нужды по данным на 2024 год**

№ п/п	Адрес или наименование котельной	Выработка тепловой энергии котлоагрегатами, Гкал	Затраты тепловой энергии на собственные нужды, Гкал	Отпуск тепловой энергии с коллекторов котельной, Гкал	Вид топлива	Удельный расход топлива
Михайловское сельское поселение						
1	Котельная №1/1	12587,8	567,6	12020,2	мазут	167,9
2	Котельная №1/2	6029,3	334,97	5694,37	уголь	230
3	Котельная №1/4	6325,7	237,64	6088,08	уголь	240
4	Котельная №1/5	904,12	47,53	856,6	уголь	214,5
5	Котельная №1/6(январь-апрель)	223,12	9,86	213,26	уголь	210,0
5.1	Котельная АМК №1/6(октябрь+ноябрь+декабрь)	405,66	17,51	388,15	уголь	166,2
6	Котельная №1/7	805,72	7,23	856,6	уголь	188,6
ИТОГО:		27281,42	1222,34	26117,26		202,46

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

Сведения о сроках ввода в эксплуатацию основного оборудования, год последнего освидетельствования при допуске к эксплуатации после ремонта, год продления ресурса и мероприятия по продлению ресурса источников приведены в таблице 4.

**1.2.6 Схемы выдачи тепловой мощности, структура теплофикационных установок (для источников тепловой энергии, функционирующих в режиме комбинированной выработки электрической и тепловой энергии)**

Источники тепловой энергии, функционирующие в режиме комбинированной выработки электрической и тепловой энергии, на территории Михайловского сельского поселения отсутствуют.

**1.2.7 Способы регулирования отпуска тепловой энергии от источников тепловой энергии с обоснованием выбора графика изменения температур и расхода теплоносителя в зависимости от температуры наружного воздуха**

От тепловых источников осуществляется центральное качественное регулирование отпуска тепла в тепловые сети. График изменения температур теплоносителя определен при проектировании и строительстве системы теплоснабжения.

В таблице 7 представлены способы регулирования, проектные и утвержденные температурные режимы отпуска тепловой энергии от котельных.

**Таблица 7 – Способы регулирования и проектные температурные режимы отпуска тепловой энергии от котельных Михайловского сельского поселения**

№ п/п	Наименование источника	Способ регулирования	Температурный график проектный	Температурный график фактический
Михайловское сельское поселение				
1	Котельная №1/1	качественное	85/70	85/70
2	Котельная №1/2	качественное	75/57	75/57
3	Котельная №1/4	качественное	75/57	75/57
4	Котельная №1/5	качественное	75/57	75/57
5	Котельная №1/6	качественное	75/57	75/57
6	Котельная №1/7	качественное	75/57	75/57

### 1.2.8 Среднегодовая загрузка оборудования

Показателем загруженности основного оборудования теплоисточника является число часов использования установленной тепловой мощности котельной, т. е. сколько часов в году отработала единичная установленная мощность.

Число часов использования установленной мощности показывает, какое количество часов требуется для производства на данном оборудовании энергии, равной фактической годовой выработке при условии постоянной работы на полной установленной мощности.

Число часов использования установленной тепловой мощности определяется как отношение выработанной источником теплоснабжения тепловой энергии в течение года, к установленной тепловой мощности источника теплоснабжения.

Продолжительность отопительного периода принята в соответствии с СП 131.13330.2020 «Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99». Анализ загрузки котлоагрегатов проводился исходя из соотношения номинальной производительности котла и суммарной производительности с учетом сезонности работы источника.

Сведения о среднегодовой загрузке оборудования представлены в таблице 8.

**Таблица 8 – Среднегодовая загрузка оборудования на источнике тепловой энергии по данным на 2024 год**

№ п/п	Адрес или наименование котельной	Установленная мощность, Гкал/ч	Выработка тепл-й энергии за год, Гкал/год	Число часов использования УТМ, ч
1	2	3	4	5
1	Котельная №1/1	10,75	12587,80	1170,96
2	Котельная №1/2	6,00	6029,30	1004,88
3	Котельная №1/4	6,11	6325,70	1035,98
4	Котельная №1/5	1,25	904,12	723,30
5	Котельная №1/6	0,47	628,78	1335,00
6	Котельная №1/7	0,69	805,72	1171,11

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

Сведения об установленных на котельных приборах учета тепловой энергии на 01 апреля 2024 года представлена в таблице 9.

**Таблица 9 – Сведения об установленных на котельных приборах учета тепловой энергии**

Наименование котельной	Установленные приборы учета тепловой энергии
Михайловское сельское поселение	
Котельная №1/1	Тепловычислитель SKU-02-A2, зав. №0811078,отопление
Котельная №1/2	Тепловычислитель ВКТ-5, зав. №10053,отопление
Котельная №1/4	Тепловычислитель ТВ7-04, зав. №15-017858,отопление
Котельная №1/5	Тепловычислитель ВКТ-7, зав. №00151570,отопление
Котельная №1/6	Тепловычислитель ВКТ-5, зав. №9511,отопление
Котельная №1/7	Тепловычислитель ТВ7-04, зав. №18-061190,отопление

Сведения о фактической оснащённости потребителей (юридические лица) тепловой энергии приборами учета тепловой энергии представлены в таблице 10.

**Таблица 10 – Сведения о фактической оснащённости потребителей тепловой энергии приборами учета тепловой энергии (юридические лица)**

№ п/п	Категория потребителя	Наименование потребителя	Адрес объекта		
			Населенный пункт	Улица	Дом
1	2	3	4	5	6
1	МБ	ДЮСШ	Михайловка	Ленинская	38
2	Прочие	РАЙПО	Михайловка	Красноармейская	24
3	ФБ	СУД	Михайловка	Новая	1

№ п/п	Категория потребителя	Наименование потребителя	Адрес объекта		
			Населенный пункт	Улица	Дом
1	2	3	4	5	6
4	КБ	стационар/терапия	Михайловка	Красноармейская	36
5	КБ	Хирургия	Михайловка	Красноармейская	36
6	КБ	роддом	Михайловка	Красноармейская	36
7	КБ	поликлиника	Михайловка	Красноармейская	36
8	МБ	СОШ им.Крушанова	Михайловка	Красноармейская	45
9	Прочие	Т,Ц,Арагац	Михайловка	Красноармейская	28
10	Прочие	ИП Лобко	Михайловка	Красноармейская	24
11	КБ	МФЦ	Михайловка	квартал №4	1А
12	ФБ	РОВД	Михайловка	Заводская	3
13	КБ	центр занятости	Михайловка	Тихоокеанская	56
14	Прочие	сбербанк	Михайловка	Красноармейская	25
17	МБ	Д.С.Буратино, Михайловка	Михайловка	Квартал 1	13
18	МБ	админ.зд.№1	Михайловка	Красноармейская	16
19	МБ	админ.зд.№2	Михайловка	Красноармейская	16
20	МБ	Дом культуры	Михайловка	Красноармейская	14
21	Прочие	домотехника	Михайловка	квартал 1	5
22	МБ	д.сад"Ручеек"	Михайловка	Квартал №4	14
23	МБ	д.сад"Березка"	Михайловка	пер.безымянный	4
24	МБ	д.сад"Светлячок"	Михайловка	квартал3	10а
25	МБ	Михайловка гаражные боксы АМР	Михайловка	Красноармейская	16
59	КБ	Вет.клиника	Михайловка	ул,Тихоокеанская	50
60	Прочие	ИП Синельников	Михайловка	Красноармейская	37А

Сведения о фактической оснащённости потребителей (население) тепловой энергии приборами учета тепловой энергии представлены в таблице 11.

**Таблица 11 – Сведения о фактической оснащённости потребителей тепловой энергии приборами учета тепловой энергии (население)**

№ п/п	Категория потребителя	Адрес объекта		
		Населенный пункт	Улица	Дом
1	2	3	4	5
1	МКД	Михайловка	квартал 1	1
2	МКД	Михайловка	квартал 1	2
3	МКД	Михайловка	квартал 1	3
4	МКД	Михайловка	квартал 1	4
5	МКД	Михайловка	квартал 1	5
6	МКД	Михайловка	квартал 1	6
7	МКД	Михайловка	квартал 1	7
8	МКД	Михайловка	квартал 1	8
9	МКД	Михайловка	квартал 1	15
10	МКД	Михайловка	квартал 1	21
14	МКД	Михайловка	квартал №2	3
15	МКД	Михайловка	квартал №3	1
16	МКД	Михайловка	квартал №3	2
17	МКД	Михайловка	квартал №4	20
18	МКД	Михайловка	квартал №4	1
20	МКД	Михайловка	Заводская	5а
21	МКД	Михайловка	Тихоокеанская	58
22	МКД	Первомайское	Дубковская	1
24	МКД	Михайловка	квартал 4	9
25	МКД	Михайловка	квартал 4	12

№ п/п	Категория потребителя	Адрес объекта		
		Населенный пункт	Улица	Дом
1	2	3	4	5
26	МКД	Васильевка	Гарнизонная	1
27	МКД	Михайловка	Квартал 2	2
28	МКД	Михайловка	квартал №2	1
29	МКД	Ивановка	Советская	5
30	МКД	Ивановка	Советская	7
31	МКД	Ивановка	Советская	9
32	МКД	Ивановка	Советская	11
33	МКД	Ивановка	Кировская	36
34	МКД	с.Ширяевка	Октябрьская	25
35	МКД	Новошахтинский	Ленинская	15
36	МКД	Новошахтинский	Юбилейная	13
42	МКД	Новошахтинский	Советская	20
43	МКД	Михайловка	Квартал 1	18
44	МКД	Новошахтинский	Советская	16
45	МКД	Новошахтинский	Советская	22
46	МКД	Михайловка	Заводская	6а
47	МКД	Новошахтинский	Юбилейная	5
48	МКД	Новошахтинский	Юбилейная	8
49	МКД	Новошахтинский	Советская	18
50	МКД	Михайловка	Заводская	11
51	МКД	Новошахтинский	Ленинская	10
52	МКД	Михайловка	квартал 4	8
53	МКД	Михайловка	квартал 4	22
54	МКД	Новошахтинский	Ленинская	7
55	МКД	Новошахтинский	Юбилейная	2
56	МКД	Новошахтинский	Юбилейная	10
57	МКД	Новошахтинский	Юбилейная	15
58	МКД	Новошахтинский	Юбилейная	3
59	МКД	Новошахтинский	Берёзовая	4
60	МКД	Новошахтинский	Советская	8
61	МКД	Новошахтинский	Юбилейная	3а
62	МКД	Новошахтинский	Юбилейная	6
63	МКД	Новошахтинский	Юбилейная	9
64	МКД	Новошахтинский	Ленинская	16
65	МКД	Новошахтинский	Ленинская	18
66	МКД	Новошахтинский	Берёзовая	2
67	МКД	Михайловка	Тихоокеанская	52
68	МКД	Новошахтинский	Юбилейная	4
69	МКД	Новошахтинский	Советская	14а
70	МКД	Новошахтинский	Советская	4
71	МКД	Михайловка	Квартал 4	11
72	МКД	Новошахтинский	Юбилейная	12 врезка №1
73	МКД	Новошахтинский	Юбилейная	12 врезка №2
74	МКД	Михайловка	Квартал 1	16
75	МКД	Новошахтинский	Ленинская	3
76	МКД	Новошахтинский	Ленинская	17
77	МКД	Михайловка	Квартал 1	9
78	МКД	Новошахтинский	Ленинская	9

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

Энергетические объекты характеризуются различными состояниями: рабочим, работоспособным, резервным, отказа, аварийного ремонта, простоя, предупредительного ремонта.

Отказ (повреждение) – это нарушение работоспособности объекта, т.е. система или элемент перестает выполнять целиком или частично свои функции. Приведенное определение отказа является качественным.

Отказом называется событие, заключающееся в переходе объекта с одного уровня работоспособности или функционирования на другой, более низкий, или в полностью неработоспособное состояние.

Нарушением работоспособного состояния называется выход хотя бы одного заданного параметра за установленный допуск.

По условию работы потребителей допускается определенное отклонение параметров от их номинальных значений

Авария – это опасное техногенное происшествие, создающее на объекте, определённой территории угрозу жизни и здоровью людей и приводящее к разрушению зданий, сооружений, оборудования и транспортных средств, нарушению производственного и транспортного процесса, а также нанесению ущерба окружающей природной среде.

На момент актуализации Схемы отказов оборудования котельных в системе централизованного теплоснабжения Михайловского сельского поселения, вследствие которых произошел недоотпуск тепловой энергии, не зафиксировано.

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

Предписания надзорных органов по запрещению дальнейшей эксплуатации источников теплоснабжения и результаты их исполнения 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 надёжного теплоснабжения потребителей**

На территории Михайловского сельского поселения источники тепловой энергии, функционирующие в режиме комбинированной выработки электрической и тепловой энергии, отсутствуют.

### **1.2.13 Описание изменений технических характеристик основного оборудования источников тепловой энергии, зафиксированных за период, предшествующий актуализации схемы теплоснабжения**

Изменений технических характеристик основного оборудования источников тепловой энергии не произошло.

### **1.3 Часть 3. Тепловые сети, сооружения на них**

#### **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**

Котельные на территории Михайловское сельское поселение работают автономно и не резервируют друг друга. Тепловые сети выполнены двухтрубной прокладкой по трубопроводам, проложенным надземным и подземным способами. Регулирование отпуска тепловой энергии от котельных центральное, качественное по отопительному температурному графику.

Структура тепловых сетей котельной №1/1 Михайловское сельское поселение

Отпуск тепла потребителям от котельной №1/1 поселения осуществляется через тепловывод 2Ду200. Схема тепловых сетей радиально-тупиковая.

Транспортировка теплоносителя осуществляется по двухтрубной схеме. Протяженность тепловых сетей отопления составляет 3929 м, материальная характеристика - 896,81 м<sup>2</sup>.

Тепловые сети проложены надземно, на низких опорах. Компенсация температурных деформаций трубопроводов тепловой сети осуществляется за счет «П»-образных компенсаторов и углов поворота теплотрассы. Трубопроводы тепловой сети имеют изоляцию из матов минераловатных прошивных марки 100 и матов стекловатных. Состояние изоляции надземных трубопроводов неудовлетворительное.

Подземная прокладка тепловых сетей выполнена канально в ППУ и ПСБ-С и бесканально с изоляцией из матов минераловатных прошивных марки 100.

Структура тепловых сетей котельной №1/1 Михайловское сельское поселение представлена в таблице 12.

**Таблица 12 – Структура тепловых сетей котельной №1/1**

Котельная	Участок тепловой сети	Наружный диаметр, мм	Длина участка	Тип прокладки	Вид прокладки	Тип изоляции	Год ввода в эксплуатацию (перекладки)	Глубина заложения до оси трубопроводов на участке Н, м
			(в однострубнои исчислении), км	(надземная, подземная)	(канальная, бесканальная)			
1	от котельной до т.57	219	21,2	надземная		минвата	2005	
2	от т.57 до т.85а и ТК №1	219	3,1	надземная		минвата	2005	
3	от котельной до т.14а	219	17,3	надземная		минвата	2006	
4	от т.14а до т.14б	219	29,8	надземная		минвата	2006	
5	от т.85а и ТК №1 до т. 74 и ТК №2	219	16,6	подземная	канальная	ППУ	2014	0,5
6	от т.57 до т.57а	159	28,8	надземная		ПСБ-С	2015	
7	от т.57а до т.57б	159	7,6	подземная	канальная	ПСБ-С	2015	0,5
8	от т.57б до т.58	108	23,3	надземная		ПСБ-С	2015	
9	от т. 58 до ж.д. №1 пер. Безымянный	57	15	подземная	бесканальная	минвата	1995	0,5
10	от т. 58 до т.58а	159	6,7	надземная		минвата	1995	
11	от т.58а до т.58б (компенсатор К-33)	159	17,8	подземная	канальная	ПСБ-С	1995	0,5
12	от т.58б до т.59	159	6,45	подземная	канальная	минвата	1995	0,5
13	от т.59 до ж.д. №2 пер. Безымянный	57	15,2	подземная	бесканальная	минвата	1995	0,5
14	от т.59 до т.60	157	15,55	надземная		ПСБ-С	2015	
15	от т.60 до ж.д. №25 квартал 1	108	9,5	надземная		изовер	2013	
16	от т.60 до компенсатора К-34	157	34,35	надземная		ПСБ-С	2015	
17	компенсатор К-34	159	5,7	надземная		ПСБ-С	2015	
18	от компенсатора К-34 до т.61	159	19,5	надземная		ПСБ-С	2015	
19	от т.61 до т.62	108	8,2	надземная		ПСБ-С	2015	
20	от т.62 до т.63	57	21,3	надземная		минвата	1995	
21	от т.63 до т.64	57	25	надземная		минвата	1995	
22	от т.64 до ж.д. №24 квартал 1	57	10,35	надземная		минвата	1995	
23	от т.62 до т.65 (под дорогой ул. Колхозная)	108	13,35	подземная	канальная	минвата	1995	0,5
24	от т.65 до компенсатора К-35	108	13,75	надземная		минвата	2009	
25	компенсатор К-35	108	7,65	надземная		минвата	2009	
26	от компенсатора К-35 до т.66	108	70,25	надземная		минвата	2009	
27	от т.66 до ТК №3	108	2,95	надземная		минвата	2009	
28	от ТК №3 до т.70 и ТК №4	108	28,8	подземная	канальная	минвата	2009	0,5
29	от т.14б до т.14	219	3,6	надземная		минвата	1995	
30	от т.14 до т. 1	325	13,1	надземная		ПСБ-С	2023	
31	от т.1 до т.2	325	30,25	надземная		ПСБ-С	2023	
32	от т.2 до т.3 ( в ж/б лотках на земле)	325	27,3	надземная		ПСБ-С	2023	
33	от т.3 до т.4	325	10,3	надземная		ПСБ-С	2023	
34	от т.4 к Д/С "Бурагино"	89	46,38	подземная	канальная	минвата	2012	0,5
35	от т.4 до т.5	325	34,4	надземная		ПСБ-С	2023	
36	от т.5 до ж.д.№22 квартал 1	57	35,6	надземная		минвата	1993	
37	от т.5 до ж.д №23 квартал 1	89	17,7	надземная		ПСБ-С	2023	
38	от т.5 до т.6	325	33,4	надземная		ПСБ-С	2023	

Котельная	Участок тепловой сети	Наружный диаметр, мм	Длина участка	Тип прокладки	Вид прокладки	Тип изоляции	Год ввода в эксплуатацию (перекладки)	Глубина заложения до оси трубопроводов на участке Н, м
			(в однострубнои исчислении), км	(надземная, подземная)	(канальная, бесканальная)			
39	от т.6 до т.6а	325	4,1	надземная		ПСБ-С	2023	
40	от т.6а до 7	325	15,7	надземная		ПСБ-С	2023	
41	от т.7 до ж.д.№ 20 квартал 1	76	7,9	надземная		минвата	1996	
42	от т.7 до т.7а	325	28,2	надземная		ПСБ-С	2023	
43	от т.7а до т.7б	325	5,5	надземная		ПСБ-С	2023	
44	от т.7б до т.8	325	6	надземная		ПСБ-С	2023	
45	от т.85а и ТК №1 до компенсатора К-28	108	3,1	надземная		минвата	1995	
46	компенсатор К-28	108	8,3	подземная	канальная	минвата	1995	0,5
47	от К-28 до К-29	108	38,8	надземная		минвата	1995	
48	компенсатор К-29	108	13,36	надземная		минвата	1995	
49	от компенсатора К-29 до т.85	108	2,9	надземная		минвата	1995	
50	от т.85 до т.86	108	11,6	надземная		минвата	1995	
51	от т.86 до т.86а	108	1,5	подземная	канальная	минвата	2010	0,5
52	от т.86а до т.87	108	6,9	надземная		минвата	2010	
53	от т.87 до т.87а	57	14,1	надземная		минвата	2010	
54	от т.87а до ж.д. №11 пер. Безымянный	57	9,85	надземная		минвата	2010	
55	от т.87 до т.88	108	21,4	надземная		минвата	1995	
56	от т.88 до т.88а	108	3,1	надземная		минвата	1995	
57	от т.88а до компенсатора К-30	108	1,7	надземная		минвата	1995	
58	компенсатор К-30	108	8,2	надземная		минвата	1995	
59	от компенсатора К-30 до т.89	108	16	надземная		минвата	1995	
60	от т.89 до т.90	108	36,5	подземная	бесканальная	изовер	2012	0,5
61	от т.90 до т.91	108	10,1	надземная		минвата	1995	
62	от т.91 до т.91а	108	45,55	надземная		минвата	1995	
63	от т.91а до ж.д.№1 квартал 1	108	3	надземная		минвата	1995	
64	от т.14б до т.15	219	9,8	надземная		минвата	1994	
65	от т.15 до т.16	219	23,45	надземная		минвата	1994	
66	от т.16 до т.17	219	6,6	надземная		минвата	1994	
67	от т.17 до компенсатора К-1	219	11,6	надземная		минвата	1994	
68	компенсатор К-1	219	22,01	надземная		минвата	1994	
69	от компенсатора К-1 до т.18	219	4,55	надземная		минвата	1994	
70	от т. 74 и ТК №2 до т.75	89	2,4	надземная		минвата	1993	
71	от т.75 до т.76	89	15,2	надземная		минвата	1993	
72	от т.76 до компенсатора К-31	89	3,1	надземная		минвата	1993	
73	компенсатора К-31	89	9,45	надземная		минвата	1993	
74	от компенсатора К-31 до Нарсуд	89	2,1	надземная		минвата	1993	
75	от т.74 и ТК№2 до т.77 (ул.Новая)	76	39,4	подземная	канальная	ПСБ-С	2016	0,5
76	от т.77 до ж.д.№21а ул. Новая	32	17,8	надземная		изовер	2012	
77	от т.77 до т.78	108	3	подземная	канальная	ПСБ-С	2016	0,5

Котельная	Участок тепловой сети	Наружный диаметр, мм	Длина участка	Тип прокладки	Вид прокладки	Тип изоляции	Год ввода в эксплуатацию (перекладки)	Глубина заложения до оси трубопроводов на участке Н, м
			(в однострубнои исчислении), км	(надземная, подземная)	(канальная, бесканальная)			
78	от т.78 до гаража суда	57	31,75	надземная		изовер	2012	
79	от т.78 до т.79	89	56,4	подземная	канальная	ПСБ-С	2016	0,5
80	от т.79 до ж.д. №19 ул. Новая	45	18	подземная	канальная	минвата	1998	0,5
81	от т.79 до т.80	89	44,1	подземная	канальная	ПСБ-С	2016	0,5
82	от т.80 до т.80б	45	3,5	подземная	канальная	минвата	2007	0,5
83	от т.80б до т.80в	45	8	подземная	канальная	минвата	1998	0,5
84	от т.80в до ж.д. №17 ул. Новая	45	15	подземная	канальная	минвата	1998	0,5
85	от т.80 до т.80а	89	12	подземная	канальная	ПСБ-С	2016	0,5
86	от т.80а до ж.д. №16 ул. Новая	38	6	подземная	канальная	ПСБ-С	2016	0,5
87	от т.80а до т.81	57	20,1	подземная	канальная	ПСБ-С	2007	0,5
88	от т.81 до т.82	89	57,95	подземная	канальная	ПСБ-С	2007	0,5
89	от т.82 до ж.д. №10 ул. Новая	38	8,9	подземная	канальная	минвата	1998	0,5
90	от т.82 до т.83	38	32,6	подземная	канальная	ПСБ-С	2016	0,5
91	от т.83 до ж.д. №12 ул. Новая	38	9	подземная	канальная	минвата	2007	0,5
92	от т.83 до т.84	76	64,15	подземная	канальная	ПСБ-С	2016	0,5
93	от т.84 до ж.д. №6 ул. Новая	38	9,1	подземная	канальная	минвата	1998	0,5
94	от т.85 до т.85б	57	35	подземная	канальная	изовер	2014	0,5
95	от т.85б до Д/С "Березка"	57	21	подземная	канальная	минвата	1995	0,5
96	от т.85б до пищеблок Д/С "Березка"	57	13	подземная	канальная	минвата	1995	0,5
97	от т.70 и ТК №4 до т.71 и ТК№5	57	24,3	подземная	канальная	минвата	2009	0,5
98	от т.70 и ТК №4 до ж.д. №5 пер.Безымянный	40	11	подземная	канальная	ПСБ-С	1989	0,5
99	от т.71 и ТК №5 до ж.д. №7 пер.Безымянный	40	10	подземная	канальная	минвата	1989	0,5
100	от т.71 и ТК №5 до т.72	57	23	подземная	канальная	минвата	2009	0,5
101	от т.72 до т.73 и ТК №6	45	100	надземная		изовер	2013	
102	от т.73 и ТК №6 до ж.д. №2 пер.Больничныи	45	4,3	подземная	канальная	изовер	2013	0,5
103	от ТК №3 до т.67	108	7	подземная	канальная	ПСБ-С	2015	0,5
104	от т.67 до т.67а	108	23	надземная		изовер	2015	
105	от т.67а до т.67б (компенсатор К-3б)	108	4,8	подземная	канальная	ПСБ-С	2015	0,5
106	от т.67б до т.68	108	2,5	надземная		изовер	2015	
107	от т.68 до т.69	76	25,15	надземная		минвата	2010	
108	от т.69 до ж.д.№1 квартал 5	57	10	надземная		минвата	2010	
109	от т.69 до ж.д.№2 квартал 5	57	16,5	надземная		минвата	2010	
110	от т.8 до т.9	75	15,2	надземная		ПСБ-С	2023	
111	от т.9 до ж.д. №19 квартал-1	63	16,1	подземная	канальная	ПСБ-С	2023	0,5
112	от т.9 до ж.д. №17 квартал-1	63	35,4	подземная	канальная	ПСБ-С	2023	0,5
113	от т.8 до К-27 (вдоль ж.д.№19 квартал 1)	325	43,2	надземная		ПСБ-С	2023	
114	компенсатор К-27	325	4,7	надземная		ПСБ-С	2023	
115	от компенсатора К-27 до т.92	325	8	надземная		ПСБ-С	2023	
116	от т.92 до т.92а	76	2,1	надземная		минвата	1996	

Котельная	Участок тепловой сети	Наружный диаметр, мм	Длина участка	Тип прокладки	Вид прокладки	Тип изоляции	Год ввода в эксплуатацию (перекладки)	Глубина заложения до оси трубопроводов на участке Н, м
			(в однострубнои исчислении), км	(надземная, подземная)	(канальная, бесканальная)			
117	от т.92а до ж.д. №21 квартал-1	76	8,6	подземная	бесканальная	минвата	1996	0,5
118	от т.92 до т.93	325	8,9	надземная		ПСБ-С	2023	
119	от т.93 до т.94	325	13,5	надземная		ПСБ-С	2023	
120	от т.94 до т.94а	76	6,7	надземная		минвата	2011	
121	от т.94а до ж.д. №18 квартал-1	32	1,8	надземная		минвата	2011	
122	от т.18 до компенсатора К-3	219	6,65	надземная		минвата	1994	
123	компенсатор К-3 (до т.19)	219	8,25	надземная		минвата	1994	
124	от т.19 до т.20	159	3,6	надземная		минвата	1993	
125	от т.20 до т.20а	57	12,47	надземная		минвата	1993	
126	от т.20а до т.20б	57	4,75	надземная		изовер	2013	
127	от т.20б до ж.д. №12 квартал 1	57	7,75	подземная	канальная	изовер	2013	0,5
128	от т.20 до т.21	159	28,4	надземная		минвата	1993	
129	от т.21 до компенсатора К-4	57	12,3	надземная		изовер	2013	
130	компенсатор К-4 (до т.21а с врезкой в ж.д. №10 квартал 1)	57	5,88	надземная		изовер	2013	
131	от т.21 до т.22	159	38	надземная		минвата	1993	
132	от т.22 до компенсатора К-5	159	10,63	надземная		минвата	1993	
133	компенсатор К-5	159	26,21	надземная		минвата	1993	
134	от компенсатора К-5 до т.23	159	17,6	надземная		минвата	1993	
135	от т.23 до т.24	159	90,4	надземная		минвата	1993	
136	от т.24 компенсатор К-7	159	9,97	надземная		минвата	1993	
137	от компенсатора К-7 до т.25	159	12,9	надземная		минвата	1993	
138	от т.25 до т.26 (компенсатор К-8)	159	20,56	надземная		минвата	1993	
139	от т.26 до т.26а	159	3,55	надземная		минвата	1993	
140	от т.26а до т.27	159	24,3	надземная		минвата	1993	
141	от т.27 до т.27а	108	44	в помещении		минвата	1993	
142	от т.27а до т.28	108	17,3	надземная		минвата	1993	
143	от т.26а до компенсатора К-9	108	3,78	надземная		минвата	1993	
144	компенсатор К-9 с врезкой в ж.д. №5 квартал 1	108	8,23	надземная		минвата	1993	
145	от т.23 до компенсатора К-6	108	1,9	надземная		минвата	1993	
146	компенсатор К-6	108	7,2	надземная		минвата	1993	
147	от К-6 до т.23а	108	7,55	надземная		минвата	1993	
148	от т. 23а до т.23б	108	6	надземная		минвата	1993	
149	от т.23б до ж.д. №2 квартал 1	108	2,35	надземная		минвата	1993	
150	от т.22 до т.22а	108	8,05	надземная		минвата	1993	
151	от т.22а до т.22б	108	5,6	надземная		минвата	1993	
152	от т.22б до т.22в	108	3,75	надземная		минвата	1993	
153	от т.22в до ж.д. №3 квартал 1	108	1,95	надземная		минвата	1993	
154	от т.27 до т.39	76	6,2	надземная		ПСБ-С	2019	

Котельная	Участок тепловой сети	Наружный диаметр, мм	Длина участка	Тип прокладки	Вид прокладки	Тип изоляции	Год ввода в эксплуатацию (перекладки)	Глубина заложения до оси трубопроводов на участке Н, м
			(в однострубнои исчислении), км	(надземная, подземная)	(канальная, бесканальная)			
155	от т.39 к гаражу В	32	2	надземная		ПСБ-С	2019	
156	от т.39 до т.39а	76	17	надземная		ПСБ-С	2019	
157	от т.39а до т.40	76	6	надземная		ПСБ-С	2019	
158	от т.40 до т.40а	76	4,5	надземная		ПСБ-С	2019	
159	от т.40а до т.40б	76	2	надземная		ПСБ-С	2019	
160	от т.40б до т.40в	76	27	надземная		ПСБ-С	2019	
161	от т.40в к гаражу Б	45	1,8	надземная		минвата	1993	
162	от т.40в до т.41	76	5,4	надземная		минвата	1993	
163	от т.41 до компенсатора К-10	108	1,7	надземная		минвата	1993	
164	компенсатор К-10 (до т.41а)	76	19,31	надземная		минвата	1993	
165	от т.41а до администр.здания №16	76	5,85	надземная		минвата	1993	
166	от т.28 до т.29	89	23,43	надземная		минвата	1993	
167	от т.29 до т.30	89	18,85	надземная		минвата	1993	
168	от т.30 до т.30а	89	9,67	надземная		минвата	1993	
169	от т.30а до адм. зд. №3	89	1,3	надземная		минвата	1993	
170	от т.30а до т.31	89	6,88	надземная		минвата	1993	
171	от т.31 до т.32	89	11,97	надземная		минвата	1993	
172	от т.32 до администр.здания №2	89	13,05	надземная		минвата	1993	
173	от т.28 до компенсатора К-14	76	34,62	надземная		изовер	2016	
174	компенсатор К-14	76	8,35	надземная		изовер	2016	
175	от К-14 до т.36 к спорт.комплексу	76	35,35	надземная		изовер	2016	
176	от т.36 до котеджа №28 ул.Советской	76	5,5	надземная		изовер	2016	
177	от т.36 до т.36а	76	34,3	надземная		изовер	2016	
178	от т.36а до т.36б (компенсатор К-15)	76	8,8	надземная		изовер	2016	
179	от т.36б до т.36в к спорт.комплексу	76	1,4	надземная		изовер	2016	
180	от т.36в до т.37 к спорт.комплексу	76	99,8	надземная		изовер	2016	
181	от т.37 до т.38 к спорт.комплексу	76	6,55	надземная		изовер	2016	
182	от т.38 врезка в здание спорткомплекса № 38	76	3,89	надземная		изовер	2016	
183	от т.29 до т.33	89	14,55	надземная		минвата	2005	
184	от т.33 до компенсатора К-12	89	11,8	надземная		минвата	2005	
185	компенсатор К-12	89	6,4	надземная		минвата	2005	
186	от К-12 до т.34	89	23,5	надземная		минвата	2005	
187	от т.34 до т.35а	89	36,55	надземная		минвата	2005	
188	от т.35а до т.35б под дорогой (К-13)	89	11,05	подземная	бесканальная	минвата	2005	0,5
189	от т.35б до т.35	89	21,4	надземная		минвата	2005	
190	от т.35 до здания клуба	89	9,6	надземная		минвата	2005	
191	от т.18 компенсатор К-2	219	3,6	надземная		минвата	1993	
192	от К-2 до компенсатора К-17	219	23,7	надземная		минвата	1993	
193	компенсатор К-17	219	9	надземная		минвата	1993	

Котельная	Участок тепловой сети	Наружный диаметр, мм	Длина участка	Тип прокладки	Вид прокладки	Тип изоляции	Год ввода в эксплуатацию (перекладки)	Глубина заложения до оси трубопроводов на участке Н, м
			(в однострубнои исчислении), км	(надземная, подземная)	(канальная, бесканальная)			
194	от К-17 до т.42	219	18,83	надземная		минвата	1993	
195	от т.42 до т.42а	57	14,45	надземная		изовер	2013	
196	от т. 42а до т.42б	57	2,05	надземная		изовер	2013	
197	от т.42б врезка в ж.д №9 квартал 1	57	0,7	надземная		изовер	2013	
198	от т.42 компенсатор К-18	219	4,98	надземная		минвата	1993	
199	от К-18 до т.43	219	23,6	надземная		минвата	1993	
200	от т.43 до т.51	108	25,2	надземная		минвата	1993	
201	от т.51 до т.52	108	24,8	надземная		ПСБ-С	2016	
202	от т.52 до т.53 (компенсатор К-20)	108	17,96	надземная		ПСБ-С	2016	
203	от т.53 до т.54	108	12,4	надземная		минвата	2015	
204	от т.43 до т.43а (компенсатор К-19) под дорогой	159	11,25	подземная	бесканальная	минвата	1993	0,5
205	от т.43а до т.44	159	15,14	надземная		минвата	1993	
206	от т.44 до т.45	159	30,56	надземная		минвата	1993	
207	от т.54 до т.54а	108	44,7	надземная		ПСБ-С	2015	
208	от т.54а до т.55	108	3,9	надземная		ПСБ-С	2015	
209	от т.55 до ж.д. №8 квартал 1	89	2	надземная		ПСБ-С	2015	
210	от т.55 до т.55а	57	8,9	надземная		минвата	2012	
211	от т.55а до т.55б под дорогой	57	6,2	подземная	бесканальная	минвата	2012	0,5
212	от т.55б до ж.д №14 квартал 1	57	5,75	надземная		минвата	2012	
213	от т.55 до т.56	108	40	надземная		ПСБ-С	2015	
214	от т.56 до т.56а под дорогой	108	10,85	подземная	бесканальная	изовер	2013	0,5
215	от т.56а до ж.д. №15 квартал 1	108	3,1	надземная		изовер	2013	
216	от т.44 до ж.д №4 квартал 1	89	2,95	надземная		минвата	1993	
217	от т.45 до т.45а	159	34,55	надземная		минвата	1993	
218	от т.45а до т.45б под дорогой	159	13,45	подземная	бесканальная	минвата	1993	0,5
219	от т.45б до т.45в	159	4,1	надземная		минвата	1993	
220	от т.45в до ж.д №6 квартал 1	89	3,05	надземная		минвата	1993	
221	от т.45в до т.46	159	74	надземная		минвата	1993	
222	от т.46 до т.46а	108	1,9	надземная		ПСБ-С	2020	
223	от т.46а до т.46б под дорогой	108	7	подземная	бесканальная	ПСБ-С	2020	0,5
224	от т.46б до ж.д. №7 квартал 1	108	4,2	надземная		ПСБ-С	2020	
225	от т.46 до т.47	159	42,75	надземная		минвата	1993	
226	от т.47 до т.48	159	16,23	надземная		минвата	1993	
227	от т.48 до т.49	89	16,2	надземная		минвата	1993	
228	от т.48 до здания №2 пенсионного фонда по ул.Красноармейская,24	57	2,1	надземная		минвата	1993	
229	от т.49 до здания №2 БТИ по ул. Красноармейская,24	57	2,1	надземная		минвата	1993	
230	от т.49 до т.49б	57	18,45	надземная		минвата	2011	

Котельная	Участок тепловой сети	Наружный диаметр, мм	Длина участка	Тип прокладки	Вид прокладки	Тип изоляции	Год ввода в эксплуатацию (перекладки)	Глубина заложения до оси трубопроводов на участке Н, м
			(в однострубнои исчислении), км	(надземная, подземная)	(канальная, бесканальная)			
231	от т.49б до т.50	57	2	надземная		минвата	2011	
232	от т.50 до сооружения №24а	57	8	надземная		минвата	1993	
233	от т.50 до т.50а врезка в здание №3 по ул.Красноармейской,24	57	1	надземная		минвата	1993	
	Итого:		3929					

Структура тепловых сетей котельной №1/2 Михайловское сельское поселение

Отпуск тепла потребителям от котельной №1/2 поселения осуществляется через тепловывод 2Ду300. Схема тепловых сетей радиально-тупиковая.

Транспортировка теплоносителя осуществляется по двухтрубной схеме. Протяженность тепловых сетей отопления составляет 1699 м (371,4 м<sup>2</sup> материальной характеристики).

Тепловые сети проложены надземно на низких опорах. Компенсация температурных деформаций трубопроводов тепловой сети осуществляется за счет «П»-образных компенсаторов и углов поворота теплотрассы. Трубопроводы тепловой сети имеют изоляцию из матов минераловатных прошивных марки 100 и матов ПСБ-С и изовера. Состояние изоляции надземных трубопроводов неудовлетворительное.

Подземная прокладка тепловых сетей выполнена канально и бесканально с изоляцией из матов минераловатных прошивных марки 100.

Структура тепловых сетей котельной №1/2 Михайловское сельское поселение представлена в таблице 13.

**Таблица 13 – Структура тепловых сетей котельной №1/2**

Котельная	Участок тепловой сети	Наружный диаметр, мм	Длина участка	Тип прокладки	Вид прокладки	Тип изоляции	Год ввода в эксплуатацию (перекладки)	Глубина заложения до оси трубопроводов на участке Н, м
			(в однотрубном исчислении), км	(надземная, подземная)	(канальная, бесканальная)			
1	от котельной №1/2 до т.1в сторону квартала 2	219	3	надземная		изовер	2012	
2	от т.1 до т.2	219	13	надземная		изовер	2012	
3	от т.2 до здания школы	108	48,06	надземная		изовер	2012	
4	от т.2 до т.3	219	26,9	надземная		изовер	2012	
5	от т.3 до т.4	219	12,3	надземная		изовер	2012	
6	от т.4 до т.5	219	2,1	надземная		изовер	2012	
7	от т.5 до т.6	219	3,3	надземная		изовер	2012	
8	от т.6 до т.7	219	2,1	надземная		изовер	2012	
9	от т.7 до т.8	219	7	надземная		изовер	2012	
10	от т.8 до т.9	219	9,5	надземная		изовер	2012	
11	от т.9 до т.10 компенсатор К-2	219	16	надземная		изовер	2012	
12	от т.10 до т.11 (2 квартал)	219	1	надземная		изовер	2012	
13	от т.11 до ТК№1	219	2,8	надземная		изовер	2012	
14	от ТК№1 до ТК№4	159	24,3	подземная	канальная	изовер	2012	
15	от ТК№4 до т.12	159	21	подземная	канальная	изовер	2012	
16	от ТК№4 до т.12а	75/110	12	подземная	канальная	ППУ	2013	0,8
17	от т.12а до ж.д.№1, квартал 2	75/110	15	подземная	канальная	ППУ	2013	0,8
18	от т.12 до т.13	159	40	подземная	канальная	изовер	2012	
19	от т.13 до т.14	159	11	подземная	канальная	изовер	2012	
20	от т.14 до т.15 до дороги ул.Колхозная	159	10	подземная	канальная	изовер	2012	
21	от т.15 до т.16 под дорогой	159	11,8	подземная	канальная	минвата	2001	
22	от т.16 до т.17	159	22,35	надземная		ПСБ-С	2001	
23	от т.17 до т.20	159	38,8	надземная		ПСБ-С	2001	
24	от т.20 до ж.д.№2, квартал 3	159	2,8	подземная	бесканальная		2001	0,5
25	по подвалу ж.д.№2, квартал 3	159	12	в помещении		минвата	2001	
26	от ж.д.№2, квартал 3 до т.21	159	5	подземная	бесканальная	минвата	2001	
27	от т.21 до т.22 компенсатор	108	14,3	надземная		ПСБ-С	2023	
28	от т.22 до т.23 Т1	108	16,25	надземная		ПСБ-С	2023	
29	от т.22 до т.23 Т2	108	16,25	надземная		ПСБ-С	2023	
30	от т.23 до т.24 Т1	108	4,85	надземная		ПСБ-С	2023	
31	от т.23 до т.24 Т2	108	4,85	надземная		ПСБ-С	2023	
32	от т.24 до т.25 Т1	89	19,425	надземная		ПСБ-С	2001	
33	от т.24 до т.25 Т2	76	19,425	надземная		ПСБ-С	2001	
34	от т.8д до ж.д.№4, квартал 3	57	3,15	надземная		минвата	1994	
35	от т.8и до ж.д.№6, квартал3	57	11,5	надземная		минвата	1994	
36	от т.8и до т.8к	133	30,25	надземная		минвата	1993	
37	от т.8к до т.8л	89	57,75	надземная		минвата	1994	
38	от т.8л до ж.д.№3	57	9,7	подземная	канальная	минвата	1994	0,8

Котельная	Участок тепловой сети	Наружный диаметр, мм	Длина участка	Тип прокладки	Вид прокладки	Тип изоляции	Год ввода в эксплуатацию (перекладки)	Глубина заложения до оси трубопроводов на участке Н, м
			(в однострубнои исчислении), км	(надземная, подземная)	(канальная, бесканальная)			
39	от т.8к до т.8м	108	4	надземная		минвата	2011	
40	от т.8м до ж.д.№5, квартал 3	57	11,95	подземная	канальная	минвата	1994	0,8
41	от т.25 до т.26 Т1	89	4,8	подземная	бесканальная	минвата	2001	0,5
42	от т.25 до т.26 Т2	76	4,8	подземная	бесканальная	минвата	2001	0,5
43	от т.26 до т.27 Т1	89	2,75	надземная		ПСБ-С	2001	
44	от т.26 до т.27 Т2	76	2,75	надземная		ПСБ-С	2001	
45	от т.27 до ж.д.№20, квартал 4 Т1	89	1,5	надземная		ПСБ-С	2001	
46	от т.27 до ж.д.№20, квартал 4 Т2	76	1,5	надземная		ПСБ-С	2001	
47	от т.17 до т.18 в сторону ж.д.№1, квартал3	89	9,95	надземная			2001	
48	от т.18 до т.19	89	31,1	надземная			2001	
49	от т.19 до ж.д.№1, квартал 3	89	3,2	надземная			2001	
50	от т.11 до т.28	159	68,2	надземная		минвата	2001	
51	от т.28 до ж.д.№3, квартал 2	108	2,8	надземная		ПСБ-С	2022	
52	по подвалу ж.д.№3, квартал 2	108	11,7	в помещении		минвата	2001	
53	от ж.д.№3, квартал 2 до ТК№2	108	12,4	подземная	бесканальная	минвата	2001	
54	от ТК№2 до ж.д.№2, квартал 2	108	22,6	подземная	бесканальная	минвата	2001	
55	от т.28 до т.29	76	28,6	надземная		минвата	2001	
56	от т.29 до т.30	76	17,1	надземная		минвата	2001	
57	от т.30 до т.31 под дорогой ул.Заводской	76	11,5	подземная	бесканальная	минвата	2001	
58	от т.31 до т.32	76	7,3	надземная		минвата	2011	
59	от т.32 до т.33	76	7	надземная		минвата	2011	
60	от т.33 до т.34	76	7,6	надземная		минвата	2011	
61	от т.34 до т.35 компенсатор	76	15,2	надземная		минвата	2011	
62	от т.35 до т.36 Т1	76	20,45	надземная		минвата	2011	
63	от т.35 до т.36 Т2	57	20,45	надземная		минвата	2011	
64	от т.36 до ж.д.№5а по ул. Заводской Т1	76	1,25	надземная		минвата	2011	
65	от т.36 до ж.д.№5а по ул. Заводской Т2	57	1,25	надземная		минвата	2011	
66	от котельной до т.1 в сторону ул. Заводской	159	3	надземная		изовер	2012	
67	от т.1 до т.37	159	23,9	надземная		ПСБ-С	2001	
68	от т.37 до т.38	159	15,95	надземная		ПСБ-С	2001	
69	от т.38 до т.39	159	37,5	надземная		минвата	1997	
70	от т.39 до т.40	133	28,7	надземная		минвата	2015	
71	от т.40 до т.41	133	36,4	надземная		минвата	2015	
72	от т.41 до т.42	89	79,9	надземная		минвата	1984	
73	от т.41 до Центра занятости	57	33,9	надземная		минвата		
74	от т.42 до т.43	89	32,4	надземная		минвата	1995	
75	от т.43 до магазин-кафе	57	15,7	надземная		минвата		
76	от т.39 до т.45	159	16,5	надземная		минвата	1997	

Котельная	Участок тепловой сети	Наружный диаметр, мм	Длина участка	Тип прокладки	Вид прокладки	Тип изоляции	Год ввода в эксплуатацию (перекладки)	Глубина заложения до оси трубопроводов на участке Н, м
			(в однострубнои исчислении), км	(надземная, подземная)	(канальная, бесканальная)			
77	от т.45 до т.46	159	20,68	надземная		минвата	1997	
78	от т.46 до т.47	159	13,4	надземная		минвата	1997	
79	от т.47 до т.49 компенсатор	89	18,55	надземная		ПСБ-С	2007	
80	от т.49 до т.50	89	3,15	надземная		ПСБ-С	2007	
81	от т.50 до ТК№3	57	39,3	надземная		ПСБ-С	2007	
82	от ТК№3 до ж.д.№58 ул.Тихоокеанская,58	57	9,8	подземная	бесканальная	минвата	2007	0,5
83	от т.47 до т.48	159	18,4	надземная		минвата	1997	
84	от т.48 до ж.д.№6а ул.Заводская	89	0,5	надземная		ПСБ-С	1997	
85	от т.48 до т.51	108	31,7	надземная		ПСБ-С	1997	
86	от т.51 до т.52	108	2,4	надземная		ПСБ-С	1997	
87	от т.52 до т.53	108	33,1	надземная		ПСБ-С	1997	
88	от т.53 до т.54	108	2,75	надземная		ПСБ-С	1997	
89	от т.54 до т.54а	108	45	надземная		ПСБ-С	1997	
90	от т.54а до т.55	108	5	надземная		ПСБ-С	2012	
91	от т.55 до т.56	108	3	надземная		ПСБ-С	2012	
92	от т.56 до ж.д.№6 ул.Заводская	89	0,4	надземная		минвата	1997	
93	от т.56 до т.57	108	11,6	надземная		ПСБ-С	1997	
94	от т.57 до т.58 компенсатор	108	15	надземная		ПСБ-С	1997	
95	от т.58 до т.59 компенсатор	108	23,95	надземная		ПСБ-С	1997	
96	от т.59 до т.60	108	6,7	надземная		ПСБ-С	1997	
97	от т.60 до т.61	108	20,2	надземная		ПСБ-С	1997	
98	от т.61 до т.61а	57	34,3	надземная		ПСБ-С	2012	
99	от т.61а до ж.д.№68 ул.Тихоокеанская	57	2	надземная		ПСБ-С	2012	
100	от т.61 до т.62	108	9,6	надземная		ПСБ-С	1998	
101	от т.62 до т.63	108	30,35	надземная		ПСБ-С	1998	
102	от т.63 до здания полиции	108	14,4	надземная		ПСБ-С	1998	
103	от т.64 до т.65	57	52,65	надземная		минвата	2011	
104	от т.65 до т.66	57	4,2	надземная		минвата	2011	
105	от т.66 до ж.д.№1а ул. Комарова	57	16,1	надземная		минвата	2011	
	Итого:		1699,0					

Структура тепловых сетей котельной №1/4 Михайловское сельское поселение

Отпуск тепла потребителям от котельной №1/4 поселения осуществляется через тепловывод 2Ду350. Схема тепловых сетей радиально-тупиковая.

Транспортировка теплоносителя осуществляется по двухтрубной схеме. Протяженность тепловых сетей отопления составляет 3066,2 м (695,25 м<sup>2</sup> материальной характеристики).

Тепловые сети проложены надземно на низких опорах, подземная прокладка тепловых сетей – канальная и бесканальная. Компенсация температурных деформаций трубопроводов тепловой сети осуществляется за счет «П»-образных компенсаторов и углов поворота теплотрассы. Трубопроводы тепловой сети надземной прокладки имеют изоляцию из матов минераловатных прошивных марки 100 и матов стекловатных. Трубопроводы тепловой сети подземной прокладки имеют изоляцию из матов минераловатных прошивных марки 100 и матов стекловатных и изовера. Состояние изоляции надземных трубопроводов удовлетворительное.

Структура тепловых сетей котельной №1/4 Михайловское сельское поселение представлена в таблице 14.

**Таблица 14 Структура тепловых сетей котельной №1/4**

Котельная	Участок тепловой сети	Наружный диаметр, мм	Длина участка	Тип прокладки	Вид прокладки	Тип изоляции	Год ввода в эксплуатацию (перекладки)	Глубина заложения до оси трубопроводов на участке Н, м
			(в однострубом исчислении), км	(надземная, подземная)	(канальная, бесканальная)			
1	от котельной № 1/4 до т.1	377	6,67	надземная		ПСБ-С	2020	
2	от т.1 до т.2(вдоль котельной)	377	14,65	надземная		ПСБ-С	2020	
3	от т.2 до т.3 (К-4)	377	13,76	надземная		ПСБ-С	2020	
4	от т.3 до т.4	377	29	надземная		ПСБ-С	2020	
5	от т.4 до т.5	377	46,45	надземная		ПСБ-С	2020	
6	от т.5 до ж.д. №3 квартал 4	57	12	подземная	канальная	минвата	2020	0,5
7	от т.5 до т.6 (К-13)	377	58,65	надземная		ПСБ-С	2020	
8	от т.6 до т.6а	89	32,9	надземная		минвата	1993	
9	от т.6а до т.6б	89	19,3	надземная		минвата	1993	
10	от т.6б до ж.д. №2 квартал 4	57	1,2	надземная		минвата	1993	
11	от т.6б до т.6в	89	15,6	надземная		минвата	1993	
12	от т.6в до т.6г	89	3,1	надземная		минвата	1993	
13	от т.6г до т.6д	89	30,9	надземная		минвата	1993	
14	от т.6д до ж.д.№1 квартал 4	57	2,5	надземная		минвата	1993	
15	от т.6 до т.7	325	12,95	надземная		ПСБ-С	2021	
16	от т.7 до т.8 (К-15)	325	30,3	надземная		ПСБ-С	2021	
17	от т.8 до т.9	325	31	надземная		ПСБ-С	2021	
18	от т.9 до т.10	325	12,5	надземная		ПСБ-С	2021	
19	от т.10 до т.11	325	29	надземная		ПСБ-С	2021	
20	от т.10 до т.10а (К-17)	89	25,45	надземная		минвата	1994	
21	от т.10а до Д/С "Светлячок"	89	8,1	надземная		минвата	1994	
22	от т.11 до т.12	325	1	надземная		изовер	2021	
23	от т.12 до ж.д. №11 квартал 3	57	9,2	подземная	бесканальная	изовер	2021	0,5
24	от т.12 до т.13	325	35,8	надземная		ПСБ-С	2021	
25	от т.13 до т.13а	57	1,3	надземная		ПСБ-С	2021	
26	от т.13а до ж.д. №10, квартал 3	57	5,4	подземная	бесканальная	изовер	2021	0,5
27	от т.8р (К-21) до ж.д. №7, квартал 3	57	10,7	надземная		минвата	1994	
28	от т.8р (К-21) до т.8с	108	19,1	надземная		ПСБ-С	1994	
29	от т.8с до ж.д. №8, квартал 3	57	8,2	надземная		ПСБ-С	2020	
30	от т.8с до т.13ба (до дороги)	76	22,4	надземная		минвата	2011	
31	от т.13ба до т.8г (компенсатор К-23)	89	9,74	надземная		изовер	2012	
32	от т.8г до ж.д. №9, квартал 3	57	15,6	надземная		ПСБ-С	2017	
33	от т.9 до т.9а (К-16)	108	25	надземная		ПСБ-С	1994	
34	от т.9а до т.15	108	35,35	надземная		ПСБ-С	1994	
35	от т.15 до т.15а	57	5,85	надземная		минвата	1994	
36	от т.15а до ж.д. №16, квартал 3	57	3	надземная		минвата	1994	
37	от т.15б до т.16	76	1,2	надземная		ПСБ-С	1994	

Котельная	Участок тепловой сети	Наружный диаметр, мм	Длина участка	Тип прокладки	Вид прокладки	Тип изоляции	Год ввода в эксплуатацию (перекладки)	Глубина заложения до оси трубопроводов на участке Н, м
			(в однотрубном исчислении), км					
38	от т.16 до ж.д. №19, квартал 3	57	23	надземная		минвата	1994	
39	от т.16 до т.17	76	42,05	надземная		ПСБ-С	1994	
40	от т.17 до т.18	76	2	надземная		ПСБ-С	1994	
41	от т.18 до т.19	76	3,1	надземная		ПСБ-С	1994	
42	от т.19 до т.19а	57	39	надземная		минвата	1994	
43	от т.19а до ж.д. №18, квартал 3	57	10,5	надземная		минвата	1994	
44	от т.19 до т.20	76	43,1	надземная		минвата	1994	
45	от т.20 до т.21	76	18	надземная		минвата	1994	
46	от т.21 до т.22	76	46	надземная		минвата	1994	
47	от т.22 до т.23	76	6,85	надземная		минвата	2011	
48	от т.23 до т.24	76	9,3	надземная		минвата	2011	
49	от т.24 до т.25	76	25,5	надземная		минвата	2011	
50	от т.25 до т.26	76	1,5	надземная		минвата	2011	
60	от т.25 до т.25а	57	10,16	подземная	бесканальная	изовер	2012	0,5
61	от т.25а до т.25б	57	10,4	надземная		изовер	2012	
62	от т.25б до ж.д. №45 ул.Красноармейская	57	3,5	надземная		изовер	2012	
63	от т.26 до т.27	32	12	подземная	бесканальная	изовер	2015	0,5
64	от т.27 до т.28	32	9,3	надземная		ПСБ-С	2015	
65	от т.28 до т.29	32	2	надземная		ПСБ-С	2015	
66	от т.29 до ж.д. №47 ул.Красноармейская	32	5	подземная	бесканальная	изовер	2015	0,5
67	от т.4 до т.4а	159	8	надземная		ПСБ-С	2020	
68	от т.4а до т.42 Т1	219	12,54	надземная		минвата	1993	
69	от т.4а до т.42 Т2	159	12,54	надземная		минвата	2022	
70	от т.42 до т.42а Т1	219	1,81	надземная		минвата	1993	
71	от т.42 до т.42а Т2	133	1,81	надземная		минвата	2022	
72	от т.42 до ж.д. №4 квартал 4	89	34,53	надземная		минвата	1993	
73	от т.42а до ж.д. №5 квартал 4	57	13,5	надземная		минвата	1993	
74	от т.42а до т.43 Т1	219	6	надземная		минвата	1993	
75	от т.42а до т.43 Т2	133	6	надземная		минвата	2022	
76	от т.43 до т.44 компенсатор К-5	219	18,06	надземная		минвата	1993	
77	от т.1 до т.57	133	5,3	надземная		минвата	2020	
78	от т.57 до компенсатор К-1	133	5,7	надземная		минвата	2020	
79	от К-1 до т.58	159	13,46	надземная		минвата	1993	
80	от т.58 до т.59	159	36,4	надземная		минвата	1993	
81	от т.59 до т.60	159	3,6	надземная		минвата	1993	
82	от т.60 до т.61 (К-2)	159	20,8	надземная		минвата	1993	
83	от т.61 до т.62	159	14,05	надземная		минвата	1993	

Котельная	Участок тепловой сети	Наружный диаметр, мм	Длина участка	Тип прокладки	Вид прокладки	Тип изоляции	Год ввода в эксплуатацию (перекладки)	Глубина заложения до оси трубопроводов на участке Н, м
			(в однотрубном исчислении), км					
84	от т.44 до т.45	89	8	надземная		изовер	2012	
85	от т.45 до т.45а	89	17,5	надземная		изовер	2012	
86	от т.45а до т.46 (К-11)	89	53,6	надземная		минвата	1993	
87	от т.46 до т.47	89	5,5	надземная		минвата	1993	
88	от т.47 до ж.д. №24, квартал 4	57	5,35	надземная		минвата	1993	
89	от т.47 до т.48	57	12,2	надземная		минвата	1993	
90	от т.48 до т.49 (К-12)	57	29,95	надземная		минвата	1993	
91	от т.49 до т.50	57	12,8	надземная		минвата	2020	
92	от т.50 до ж.д. №22, квартал 4	57	1,5	надземная		минвата	2020	
93	от т.44 до т.51 в сторону Д/С "Ручеёк"	159	67,11	надземная		изовер	2012	
94	от т.51 до Д/С "Ручеёк" (К-8)	89	23,9	надземная		минвата	1993	
95	от т.51 до т.52	133	34,2	надземная		изовер	2012	
96	от т.52 до т.53 компенсатор К-9	133	14,76	надземная		изовер	2012	
97	от т.53 до т.54	133	11	надземная		изовер	2012	
98	от т.54 до т.54а	133	4,5	надземная		изовер	2012	
99	от т.54а до ж.д. №11, квартал 4	57	1,85	надземная		минвата	1993	
100	от т.54а до т.55	133	35,8	надземная		изовер	2012	
101	от т.55 до т.56 (К-10)	89	25,48	надземная		минвата	1993	
102	от т.56 до т.56а	89	3,4	надземная		минвата	1993	
103	от т.56а до ж.д. №12, квартал 4	89	2,06	надземная		минвата	1993	
104	от т.59 до т.59а	89	13,6	надземная		изовер	2012	
105	от т.59а до т.59б	76	20,4	надземная		изовер	2012	
106	от т.59б до ж.д. №6 квартал 4	57	2	надземная		изовер	2012	
107	от т.59б до т.59в	76	2,7	надземная		изовер	2012	
108	от т.59в до т.59г	76	2,9	надземная		изовер	2012	
109	от т.59г до т.59д	57	4,1	надземная		изовер	2012	
110	от т.59д до ж.д. №7 квартал 4	57	2,8	надземная		изовер	2012	
111	от т.62 до ж.д. №8 квартал 4	57	2,45	надземная		минвата	1993	
112	от т.62 до т.63	89	32	надземная		минвата	1993	
113	от т.63 до т.64	89	23	надземная		минвата	1993	
114	от т.64 до т.65	89	9,45	надземная		минвата	1993	
115	от т.65 до т.65а (К-3)	89	62,96	надземная		минвата	1993	
116	от т.65а до ж.д. №9, квартал 4	89	2,35	надземная		минвата	1993	
117	от т.62а до т.66	57	6,1	надземная		минвата	2000	
118	от т.66 до т.67	57	8,2	надземная		минвата	2000	
119	от т.67 до т.68	57	19	надземная		минвата	2000	
120	от т.68 до т.69	57	14	надземная		минвата	2000	

Котельная	Участок тепловой сети	Наружный диаметр, мм	Длина участка	Тип прокладки	Вид прокладки	Тип изоляции	Год ввода в эксплуатацию (перекладки)	Глубина заложения до оси трубопроводов на участке Н, м
			(в однотрубном исчислении), км					
121	от т.69 до т.70	57	8	надземная		минвата	2000	
122	от т.70 до т.71	57	76	надземная		минвата	2000	
123	от т.71 до т.71а (подземный компенсатор)	57	5,7	подземная	бесканальная	минвата	2000	0,5
124	от т.71а до т.72	57	2,45	надземная		минвата	2000	
125	от т.72 до т.72в	57	33,3	надземная		минвата	2000	
126	от т.72в до компенсатора К	57	4,2	надземная		минвата	2000	
127	компенсатор К	57	4,5	надземная		минвата	2000	
128	от компенсатора К до т.73	57	36,8	надземная		минвата	2000	
129	от т.73 до ж/д №2 ул. Заречная	57	15,3	надземная		минвата	2000	
130	от т.72 до т.72а	45	0,95	надземная		изовер	2018	
131	от т.72а до т.72б	45	1,74	надземная		изовер	2018	
132	от т.72б до т.73а	45	13,2	надземная		изовер	2018	
133	от т.73а до ж.д.№1 ул. Заречная	45	10,32	надземная		изовер	2018	
134	от т.99а до т.99	57	20,5	надземная		минвата	2008	
135	от т.99 до т.98б	57	7,9	надземная		минвата	2008	
136	от т.98б до т.98а	57	12,8	надземная		минвата	2008	
137	от т.98а до т.97а	57	14	надземная		минвата	2008	
138	от т.97а до т.98	89	7,5	надземная		минвата	1998	
139	от т.98 до т.97	108	33,4	надземная		ПСБ-С	2023	
140	от т.99а до м-н Арагац здание №28	57	8,4	надземная		минвата	2008	
141	от т.97а до к.ж.№ 16 квартал 1	75	27,8	подземная	канальная	ПСБ-С	2023	0,5
142	от т.98 до поликлиники дом №36	89	5	надземная		минвата	1998	
143	от т.97 до т.100	133	32,6	надземная		минвата	2011	
144	от т.100 до т.126	325	15,3	надземная		минвата	2011	
145	от т.126 до т.101	133	11,6	надземная		минвата	2011	
146	от т.101 до т.101а	57	22	надземная		минвата	1998	
147	от т.101а до т.101б	57	3,9	надземная		минвата	1998	
148	от т.101б до лаборатории	57	3,7	надземная		минвата	1998	
149	от т.101б до т.101в	57	3,3	надземная		минвата	1998	
150	от т.101в до ж.д. 42а по ул.Колхозной	57	25,9	надземная		минвата	2005	
151	от т.101 до т.102	133	18,55	надземная		ПСБ-С	1998	
152	от т.102 до т.103	133	18,8	надземная		ПСБ-С	1998	
153	от т.103 до т.104	133	9,15	надземная		ПСБ-С	1998	
154	от т.104 до т.105	133	34,3	надземная		ПСБ-С	1998	
155	от т.102 до ж.д. №36 ул. Красноармейская	57	6,4	надземная		минвата	1998	
156	от т.103, т.104, т.105 до терапевтического отд.	57	16,83	надземная		минвата	1998	
157	от т.105 до т.106	133	13,65	надземная		минвата	1998	

Котельная	Участок тепловой сети	Наружный диаметр, мм	Длина участка	Тип прокладки	Вид прокладки	Тип изоляции	Год ввода в эксплуатацию (перекладки)	Глубина заложения до оси трубопроводов на участке Н, м
			(в однотрубном исчислении), км					
158	от т.106 до пристройки к терапевт.отд.	57	8,85	надземная		минвата	1998	
159	от т.106 до т.106а	133	13,5	надземная		минвата	1998	
160	от т.106а до т.107	133	13,3	надземная		ПСБ-С	1998	
161	от т.107 до т.108	108	18,5	надземная		ПСБ-С	1998	
162	от т.108 до т.109	108	20,6	надземная		ПСБ-С	1998	
163	от т.109 до т.110	108	25,1	надземная		ПСБ-С	1998	
164	от т.110 до т.111	108	10,9	надземная		ПСБ-С	1998	
165	от т.111 до т.112	108	28,2	надземная		ПСБ-С	1998	
166	от т.112 до т.113	108	2,5	надземная		ПСБ-С	1998	
167	от т.113 до т.114	108	24,3	надземная		ПСБ-С	1998	
168	от т.114 до т.115	57	5,3	надземная		минвата	2011	
169	от т.115 до т.116	57	24,5	надземная		минвата	2011	
170	от т.116 до коттеджа №1	57	30,8	надземная		минвата	2011	
171	от т.111 до хлораторной	32	10,2	надземная		минвата	1998	
172	от т.113 до т.113б	32	8,2	надземная		минвата	2011	
173	от т.113б до прачечной	32	9,6	надземная		минвата	2011	
174	от т.109 до кухни	57	9,15	надземная		минвата	1998	
175	от т.107 до роддома	76	7,6	надземная		минвата	1998	
176	от т.114 до т.118	108	52,8	надземная		ПСБ-С	2019	
177	от т.112 до т.112а	32	8,1	надземная		ПСБ-С	1998	
178	от т.112а до хирургического отделения	32	13	надземная		ПСБ-С	1998	
179	от т.118 до т.118а	76	9,1	надземная		минвата	1998	
180	от т.118а до прокуратуры	76	3,3	надземная		минвата	1998	
181	от т.118а до т.118б	32	21	надземная		минвата	1998	
182	от т.118б до гаража	32	11,5	надземная		минвата	1998	
183	от т.118 до т.119	89	30,9	надземная		минвата	1998	
184	от т.119 до т.120	89	25	надземная		минвата	1998	
185	от т.120 до т.121	89	26,5	надземная		минвата	1998	
186	от т.121 до т.122 под дорогой	76	12	подземная	канальная	минвата	1998	
187	от т.122 до т.123	76	40,45	надземная		минвата	1998	
188	от т.123 до т.124	76	40,4	надземная		минвата	1998	
189	от т.124 до т.125	76	41,25	надземная		минвата	1998	
190	от т.122 до ж.д. №43 ул. Красноармейская	32	7,15	надземная		минвата	1998	
191	от т.123 до ж.д. №41 ул. Красноармейская	32	7,7	надземная		минвата	1998	
192	от т.124 до ж.д. №39 ул. Красноармейская	32	8,3	надземная		минвата	1998	
193	от т.125 до ж.д. №37 ул. Красноармейская	32	7	надземная		минвата	2011	
	Итого:		3066,2					

Структура тепловых сетей котельной №1/5 Михайловское сельское поселение

Отпуск тепла потребителям от котельной №1/5 поселения осуществляется через тепловывод 2Ду150. Схема тепловых сетей радиально-тупиковая.

Транспортировка теплоносителя осуществляется по двухтрубной схеме. Протяженность тепловых сетей отопления составляет 695,4 м (206,73 м<sup>2</sup> материальной характеристики).

Тепловые сети проложены надземно на низких опорах, подземная прокладка тепловых сетей – не предусмотрена. Компенсация температурных деформаций трубопроводов тепловой сети осуществляется за счет «П»-образных компенсаторов и углов поворота теплотрассы. Трубопроводы тепловой сети надземной прокладки имеют изоляцию из матов минераловатных прошивных марки 100. Состояние изоляции надземных трубопроводов удовлетворительное.

Структура тепловых сетей котельной №1/5 Михайловское сельское поселение представлена в таблице 15.

**Таблица 15 – Структура тепловых сетей котельной №1/5**

Участок тепловой сети	Наружный диаметр, мм	Длина участка (в однострубно исчислении), км	Тип прокладки		Тип изоляции	Год ввода в эксплуатацию (перекладки)
			(надземная, подземная)			
от котельной 1/5 до т.1	159	15	надземная		минвата	1996
от т.1 до т.2	159	65	надземная		минвата	1996
от т.2 до т.3	159	12,5	надземная		минвата	1996
от т.3 до т.4	159	80	надземная		минвата	1996
от т.4 до т.5	159	12,5	надземная		минвата	1996
от т.5 до т.6	159	16,6	надземная		минвата	1996
от т.6 до т.7	159	23,9	надземная		минвата	1996
от т.7 до т.8	159	35,9	надземная		минвата	1996
от т.8 до т.9	159	34	надземная		минвата	1996
от т.9 до т.10	159	186,7	надземная		минвата	1996
от т.10 до т.11	159	142,7	надземная		минвата	1996
от т.9 до ж/д № 7 ул.Дубининская	57	27	надземная		минвата	1996
от т.9а до ж/д № 8 ул.Дубининская	57	13,4	надземная		минвата	1996
от т.9б до ж/д № 9 ул.Дубининская	57	13,2	надземная		минвата	1996
от т.10а до ж/д № 1 ул.Ленинская	57	8,5	надземная		минвата	1996
от т.11 до ж/д № 2 ул.Ленинская	57	8,5	надземная		минвата	1996

Структура тепловых сетей котельной №1/6 Михайловское сельское поселение

Отпуск тепла потребителям от котельной №1/6 поселения осуществляется через тепловывод 2Ду80. Схема тепловых сетей радиально-тупиковая.

Транспортировка теплоносителя осуществляется по двухтрубной схеме. Протяженность тепловых сетей отопления составляет 150 м (11,24 м<sup>2</sup> материальной характеристики).

Тепловые сети проложены надземно на низких опорах, подземная прокладка тепловых сетей – не предусмотрена. Компенсация температурных деформаций трубопроводов тепловой сети осуществляется за счет «П»-образных компенсаторов и углов поворота теплотрассы. Трубопроводы тепловой сети надземной прокладки имеют изоляцию из матов минераловатных прошивных марки 100. Состояние изоляции надземных трубопроводов удовлетворительное, имеется незначительное разрушение покровного и основного слоёв изоляционной конструкции.

Структура тепловых сетей котельной №1/6 Михайловское сельское поселение представлена в таблице 16.

**Таблица 16 – Структура тепловых сетей котельной №1/6**

Участок тепловой сети	Наружный диаметр, мм	Длина участка (в однострубно исчислении), км	Тип прокладки		Тип изоляции	Год ввода в эксплуатацию (перекладки)
			(надземная, подземная)	Вид прокладки (канальная, бесканальная)		

Участок тепловой сети	Наружный диаметр, мм	Длина участка	Тип прокладки	Вид прокладки	Тип изоляции	Год ввода в эксплуатацию
от АМК 1/6 до т.1	89	15	подземная	1	минвата	2018
от т.1 до административного здания №1	57	65	подземная	1	минвата	1998
от т.1 до административного здания №2	57	12,5	надземная	-	минвата	1998

Структура тепловых сетей котельной №1/7 Михайловское сельское поселение

Отпуск тепла потребителям от котельной №1/7 поселения осуществляется через тепловывод 2Ду100. Схема тепловых сетей радиально-тупиковая.

Транспортировка теплоносителя осуществляется по двухтрубной схеме. Протяженность тепловых сетей отопления составляет 582,2 м (43,63 м<sup>2</sup> материальной характеристики).

Тепловые сети проложены надземно на низких опорах, подземная прокладка тепловых сетей – не предусмотрена. Компенсация температурных деформаций трубопроводов тепловой сети осуществляется за счет «П»-образных компенсаторов и углов поворота теплотрассы. Трубопроводы тепловой сети надземной прокладки имеют изоляцию из матов минераловатных прошивных марки 100. Состояние изоляции надземных трубопроводов удовлетворительное, имеется незначительное разрушение покровного и основного слоёв изоляционной конструкции. На подземном участке от т.1 до т.2 наблюдается периодическое затопление канала грунтовыми водами.

Структура тепловых сетей котельной №1/7 Михайловское сельское поселение представлена в таблице 17.

**Таблица 17 – Структура тепловых сетей котельной №1/7**

Участок тепловой сети	Наружный диаметр, мм	Длина участка	Тип прокладки (надземная, подземная)	Вид прокладки (канальная, бесканальная)	Тип изоляции	Год ввода в эксплуатацию (перекладки)	Глубина заложения до оси трубопровода в на участке Н, м
		однорубно исчисления , км					
от АМК №1/7 до т.1	100	17	надземная		минвата	2008	
от т.1 до т.2	100	3	надземная		минвата	2008	
от т.2 до т.3	125	219,6	надземная		минвата	2008	
от т.3 до т.6	80	39,2	надземная		минвата	2008	
от т.2 до т.7	50	128,8	надземная		минвата	2018	
от т.7 до ж.д.№28 по ул.Гарнизонной	50	29	подземная	бесканальная	минвата	2008	0,8
от т.3 до т.8	50	52,2	надземная		минвата	2008	
от т.8 до ж.д.№27 по ул. Гарнизонной	50	19,2	подземная		минвата	2020	0,8
от т.6 до т.6а	80	30,6	надземная	безканальная	минвата	2008	
от т.6а до ж.д.№1 по ул. Гарнизонной	80	43,6	надземная		минвата	2008	
ИТОГО		582,2					

### 1.3.2 Карты (схемы) тепловых сетей в зонах действия источников тепловой энергии в электронной форме и (или) на бумажном носителе

Схемы тепловых сетей с указанием протяженностей участков, условного диаметра участков тепловой сети, наименований тепловых камер, узлов и наименований потребителей тепловой энергии представлены в Приложении (Графические материалы).

Схема тепловых сетей в зонах действия источников тепловой энергии Михайловского сельского поселения представлена на рисунках 5-8.

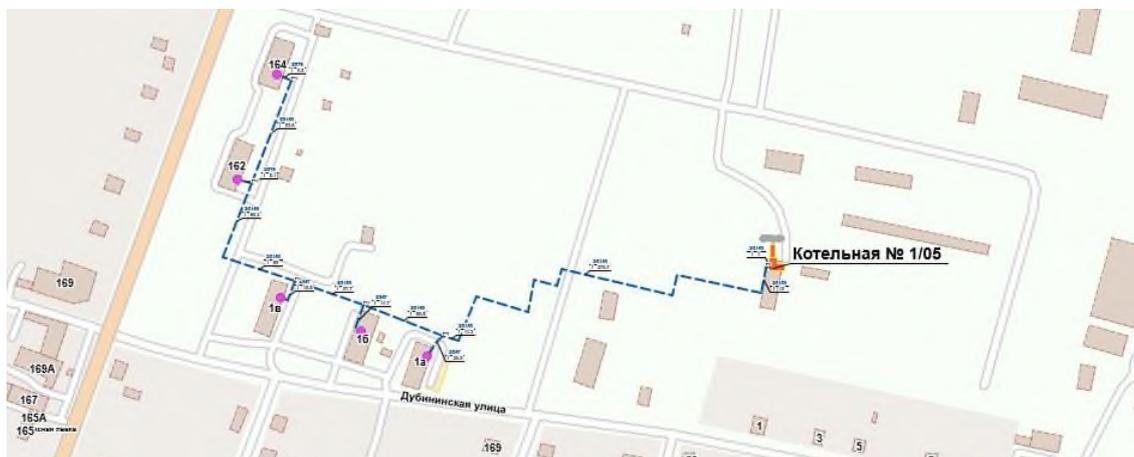


Рисунок 5 – Схема тепловых сетей в зонах действия источников тепловой энергии Михайловского сельского поселения

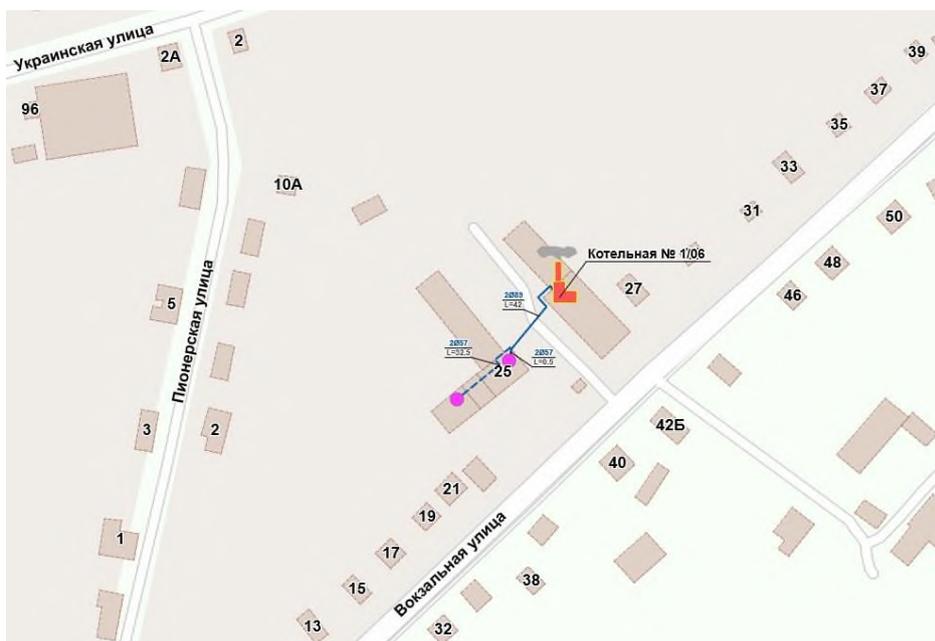
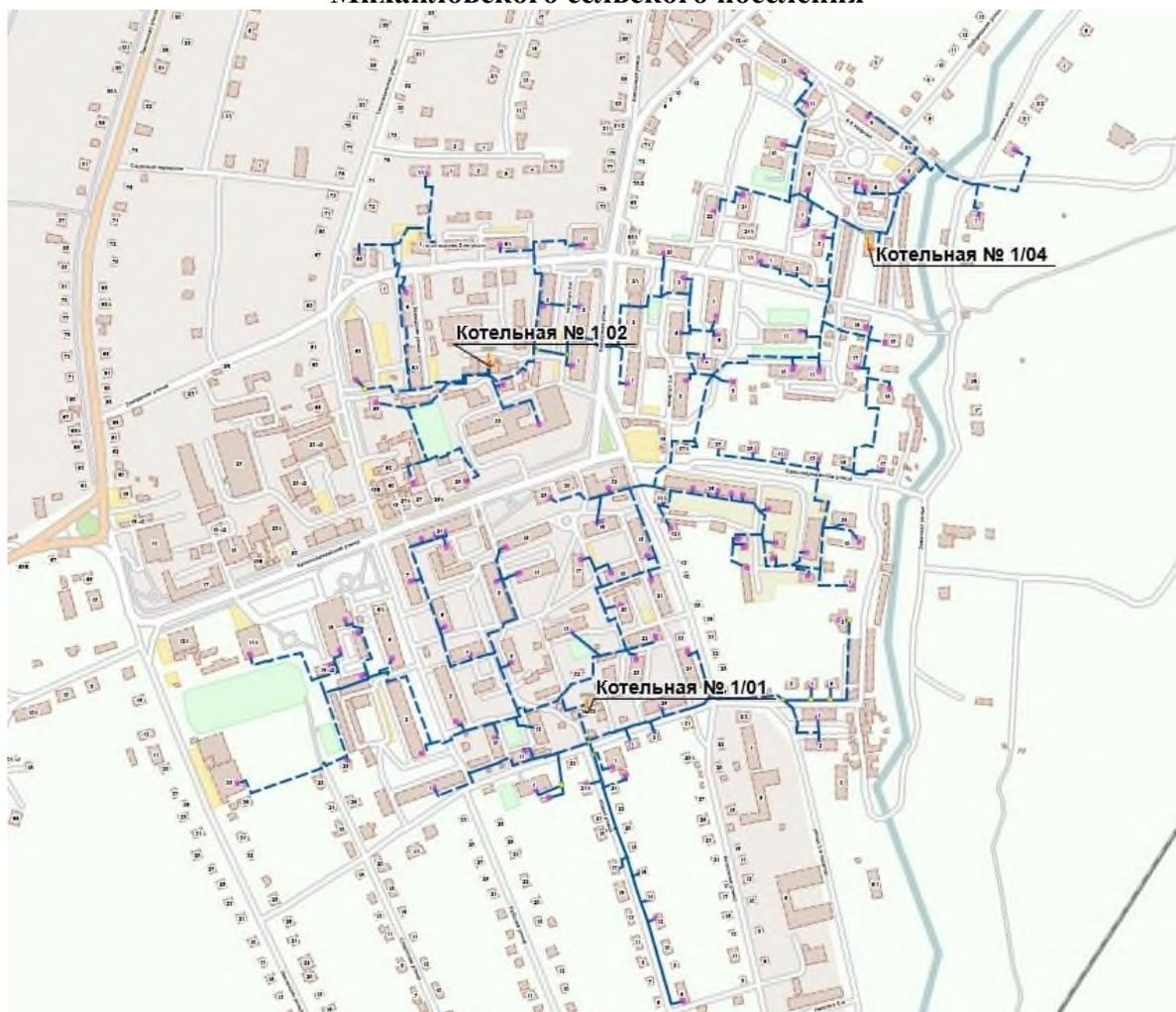


Рисунок 6 – Схема тепловых сетей в зонах действия источников тепловой энергии Михайловского сельского поселения



**Рисунок 7 – Схема тепловых сетей в зонах действия источников тепловой энергии Михайловского сельского поселения**



**Рисунок 8 – Схема тепловых сетей в зонах действия источников тепловой энергии Михайловского сельского поселения**

**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 надёжных участков, определением их материальной характеристики и подключённой тепловой нагрузки потребителей, подключённых к таким участкам**

Общая характеристика магистральных, распределительных тепловых сетей Михайловское сельское поселение, в зоне деятельности филиала "Михайловский" КГУП представлена в таблице 18.

**Таблица 18 – Общая характеристика распределительных тепловых сетей ТСО Михайловское сельское поселение, в зоне деятельности филиала "Михайловский" КГУП**

Условный диаметр, мм	Протяженность в 1-трубном исчислении, м	Материальная характеристика, м <sup>2</sup>
ЕТО:	№001 Михайловское сельское поселение, в зоне деятельности филиала "Михайловский" КГУП	
Котельная:	котельная №1/1 поселения	
25/32	17,8	1,139
32/38	33,0	2,508
50/57	340,1	39,638
40/45	192,8	18,792
65/76	371,87	81,027
80/89	614,08	109,306
100/108	977,18	211,079
125/133	63,65	16,931
150/159	519,62	194,432
200/219	351,48	519,62
250/273	34,2	18,673
Итого по источнику: котельная №1/1	3929,0	896,81
Котельная:	котельная №1/2 поселения	
50/57	146,1	16,205
65/76	192,58	31,494
80/89	144,03	45,225
100/108	301,96	54,842
125/133	95,35	25,363
150/159	428,58	134,483
200/219	99,0	43,362
Итого по источнику: котельная №1/2	1699	371,4
Котельная:	котельная №1/4 поселения	
25/32	133,7	7,84
32/38	30,15	2,291
50/57	711,52	81,114
40/45	62,43	5,619
65/76	425,41	64,632
80/89	596,68	106,209
100/108	341,6	73,786
125/133	250,56	66,649
150/159	163,42	51,968
200/219	38,41	16,824
300/325	155,2	100,88
350/377	154,18	116,252
Итого по источнику: котельная №1/4	3066,16	695,25
	котельная №1/5 поселения	
50/57	70,6	8,048
150/159	624,8	198,686
Итого по источнику: котельная №1/5	695,4	206,734

Условный диаметр, мм	Протяженность в 1-трубном исчислении, м	Материальная характеристика, м <sup>2</sup>
котельная №1/6 поселения		
80/89	84,0	7,476
50/57	1,0	0,057
50/57	65,0	3,705
Итого по источнику: котельная №1/6	150,0	11,238
котельная №1/7 поселения		
100/108	17	1,836
100/108	3	0,324
125/133	219,6	29,207
80/89	39,2	3,489
50/57	128,8	7,342
50/57	29,0	1,653
50/57	52,2	2,975
50/57	19,2	1,094
80/89	30,6	2,723
80/89	43,6	3,88
Итого по источнику: котельная №1/7	582,2	54,524

Значительная часть тепловых сетей выполнены надземным способом прокладки (81,5%). Надземная прокладка характерна для трубопроводов, примыкающих к источникам теплоснабжения, трубопроводов, проложенных на вводах потребителей.

Тепловая изоляция трубопроводов магистральных тепловых сетей выполнена минераловатными матами со стеклотканью, разводящих внутриквартальных тепловых сетей выполнена минераловатными матами, покрытыми стеклотканью, стеклопластиком.

Для компенсации тепловых расширений сетей применяются П-образные и Г-образные компенсаторы. Кроме того, на тепловых сетях имеются участки самокомпенсации.

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

В качестве секционирующей арматуры на магистральных тепловых сетях от котельных Михайловское сельское поселение используются стальные задвижки. В рассматриваемой системе теплоснабжения на диаметрах трубопроводах до 50 мм используется запорная арматура вентильного и шарового типа, на диаметрах свыше 50 мм – клинкового.

### **1.3.5 Описание типов и строительных особенностей тепловых пунктов, тепловых камер и павильонов**

Тепловые камеры в системе теплоснабжения блочные, монолитные.

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

Температурный график тепловых сетей для муниципальных котельных с тепловой нагрузкой на отопление (котельные №№ 1, 2, 4, 5 Михайловское сельское поселение) с нормативными температурами теплоносителя в тепловых сетях и на входе в отапливаемый объект при центральном качественном методе регулирования отпуска тепловой энергии в тепловые сети по отопительной нагрузке. Утвержденный температурный график котельных Михайловского сельского поселения, с тепловой нагрузкой на отопление, представлены на рисунках ниже. Проектом не предусматривается корректировка утвержденных температурных графиков.

На источниках тепловой энергии для регулирования отпуска тепла выполнено центральное качественно-количественное по нагрузке отопления (за счет изменения температуры и объема теплоносителя в зависимости от температуры наружного воздуха).

Глава Михайловского района  
Архипов В.В.



Температурный график качественно-количественного регулирования отпуска тепла на 2023-2024 год.

котельная №1/1	Михайловский тепловой район	Михайловский филиал
----------------	-----------------------------	---------------------

продолжительность отопительного периода, Z, ч	4752	расчетная температура в подающем трубопроводе	85
температура внутреннего воздуха, $t_n$	18	расчетная температура в обратном трубопроводе	68
расчетная температура наружного воздуха, $t_{н.р.}$	-29	средняя температура теплоносителя в системе отопления	76,5

Среднесуточная температура наружного воздуха	средняя температура теплоносителя в системе отопления			Среднесуточная температура наружного воздуха	средняя температура теплоносителя в системе отопления		
	$t_1$	$t_2$	Вм3/ч		$t_1$	$t_2$	Вм3/ч
-29	85,0	68,0	300	-10	61,7	49,3	244
-28	83,8	67,2	300	-9	60,4	48,4	244
-27	82,6	65,5	285	-8	59,1	47,6	244
-26	81,5	64,7	285	-7	57,8	46,7	244
-25	80,3	63,0	271	-6	56,5	45,9	244
-24	79,1	62,2	271	-5	55,2	45,0	244
-23	77,9	61,4	271	-4	53,9	44,1	244
-22	76,7	60,6	271	-3	52,5	43,2	244
-21	75,4	59,0	257	-2	51,1	42,3	244
-20	74,2	58,2	257	-1	49,8	41,3	244
-19	73,0	57,4	257	0	48,4	40,4	244
-18	71,8	56,6	257	1	47,0	39,1	232
-17	70,5	55,0	244	2	45,6	38,1	232
-16	69,3	54,2	244	3	44,2	37,2	232
-15	68,1	53,4	244	4	42,7	36,2	232
-14	66,8	52,6	244	5	41,3	35,2	232
-13	65,5	51,8	244	6	39,8	34,2	232
-12	64,3	51,0	244	7	38,3	33,2	232
-11	63,0	50,1	244	8	36,8	32,1	232

Температурный график котельной рассчитан согласно максимальным расчетным тепловым нагрузкам зданий, может меняться в зависимости от фактического состояния систем теплоснабжения, является основой для качественно-количественного регулирования режима отпуска тепла с коллектора котельной.

Начальник ПТО

С.П. Игнатов

Рисунок 9 - Температурный график тепловых сетей

Согласовано  
Глава Михайловского района  
Архипов В.В.



15.10.2023г.

Утверждаю  
Главный инженер филиала  
С.П.Игнатюк



15.10.2023г.

Температурный график качественно- количественного регулирования отпуска тепла на 2023-2024 год.

котельная №1/6	Михайловский тепловой район	Михайловский филиал
----------------	-----------------------------	---------------------

продолжительность отопительного периода, $Z, \text{ч}$	4752	расчетная температура в подающем трубопроводе	75
температура внутреннего воздуха, $t_v$	18	расчетная температура в обратном трубопроводе	57
расчетная температура наружного воздуха, $t_{в.н.}$	-29	средняя температура теплоносителя в системе отопления	66

Среднесуточн ая температура наружного воздуха	средняя температура теплоносителя в системе отопления			Среднесуточн ая температура наружного воздуха	средняя температура теплоносителя в системе отопления		
	$t_1$	$t_2$	$V \text{ м}^3/\text{ч}$		$t_1$	$t_2$	$V \text{ м}^3/\text{ч}$
-29	75,0	57,0	16	-10	55,1	42,6	14
-28	74,0	56,4	16	-9	54,0	41,9	14
-27	73,0	55,7	16	-8	52,9	41,3	14
-26	72,0	55,1	16	-7	51,8	40,6	14
-25	70,9	53,6	15	-6	50,6	39,9	14
-24	69,9	53,0	15	-5	49,5	39,2	14
-23	68,9	52,4	15	-4	48,4	38,5	14
-22	67,8	51,7	15	-3	47,2	37,8	14
-21	66,8	50,3	14	-2	46,1	37,1	14
-20	65,8	49,6	14	-1	44,9	36,4	14
-19	64,7	49,0	14	0	43,7	35,7	14
-18	63,7	48,4	14	1	42,5	34,5	13
-17	62,6	47,0	14	2	41,3	33,8	13
-16	61,6	46,4	14	3	40,1	33,1	13
-15	60,5	45,8	14	4	38,9	32,3	13
-14	59,4	45,1	14	5	37,7	31,5	13
-13	58,3	44,5	14	6	36,4	30,8	13
-12	57,3	43,9	14	7	35,1	30,0	13
-11	56,2	43,2	14	8	33,8	29,1	13

Температурный график котельной рассчитан согласно максимальным расчетным тепловым нагрузкам зданий, может меняться в зависимости от фактического состояния систем теплоснабжения, является основой для качественно - количественного регулирования режима отпуска тепла с коллектора котельной.

Начальник ПТО

С.П.Игнатюк

Рисунок 10 - Температурный график тепловых сетей

Согласовано  
Глава Михайловского района  
Архипов В.В.



15.10.2023г.

Утверждаю  
Главный инженер филиала



15.10.2023г.

Температурный график качественно- количественного регулирования отпуска тепла на 2023-2024 год.

котельная №1/2	Михайловский тепловой район	Михайловский филиал
----------------	-----------------------------	---------------------

продолжительность отопительного периода, Z, ч	4752	расчетная температура в подающем трубопроводе	75
температура внутреннего воздуха, $t_v$	18	расчетная температура в обратном трубопроводе	57
расчетная температура наружного воздуха, $t_{н.р.}$	-29	средняя температура теплоносителя в системе отопления	66

Среднесуточная температура наружного воздуха	средняя температура теплоносителя в системе отопления			Среднесуточная температура наружного воздуха	средняя температура теплоносителя в системе отопления		
	$t_1$	$t_2$	Vм3/ч		$t_1$	$t_2$	Vм3/ч
-29	75,0	57,0	175	-10	55,1	42,6	150
-28	74,0	56,4	175	-9	54,0	41,9	150
-27	73,0	55,7	175	-8	52,9	41,3	150
-26	72,0	55,1	175	-7	51,8	40,6	150
-25	70,9	53,6	166	-6	50,6	39,9	150
-24	69,9	53,0	166	-5	49,5	39,2	150
-23	68,9	52,4	166	-4	48,4	38,5	150
-22	67,8	51,7	166	-3	47,2	37,8	150
-21	66,8	50,3	158	-2	46,1	37,1	150
-20	65,8	49,6	158	-1	44,9	36,4	150
-19	64,7	49,0	158	0	43,7	35,7	150
-18	63,7	48,4	158	1	42,5	34,5	143
-17	62,6	47,0	150	2	41,3	33,8	143
-16	61,6	46,4	150	3	40,1	33,1	143
-15	60,5	45,8	150	4	38,9	32,3	143
-14	59,4	45,1	150	5	37,7	31,5	143
-13	58,3	44,5	150	6	36,4	30,8	143
-12	57,3	43,9	150	7	35,1	30,0	143
-11	56,2	43,2	150	8	33,8	29,1	143

Температурный график котельной рассчитан согласно максимальным расчетным тепловым нагрузкам зданий, может меняться в зависимости от фактического состояния систем теплоснабжения, является основой для качественно- количественного регулирования режима отпуска тепла с коллектора котельной.

Начальник ПТО

С.П. Игнатуков

Рисунок 11 - Температурный график тепловых сетей

Согласовано  
Глава Михайловского района  
Архипов В.В.



15.10.2023г.

Утверждаю  
Главный инженер филиала



15.10.2023г.

Температурный график качественно-количественного регулирования отпуска тепла на 2023-2024 год.

котельная №1/4	Михайловский тепловой район	Михайловский филиал
----------------	-----------------------------	---------------------

продолжительность отопительного периода, Z, ч	4752	расчетная температура в подводящем трубопроводе	75
температура внутреннего воздуха, $t_v$	18	расчетная температура в обратном трубопроводе	57
расчетная температура наружного воздуха, $t_{н.р.}$	-29	средняя температура теплоносителя в системе отопления	66

Среднесуточная температура наружного воздуха	средняя температура теплоносителя в системе отопления			Среднесуточная температура наружного воздуха	средняя температура теплоносителя в системе отопления		
	$t_1$	$t_2$	$V_{м3/ч}$		$t_1$	$t_2$	$V_{м3/ч}$
-29	75,0	57,0	200	-10	55,1	42,6	171
-28	74,0	56,4	200	-9	54,0	41,9	171
-27	73,0	55,7	200	-8	52,9	41,3	171
-26	72,0	55,1	200	-7	51,8	40,6	171
-25	70,9	53,6	190	-6	50,6	39,9	171
-24	69,9	53,0	190	-5	49,5	39,2	171
-23	68,9	52,4	190	-4	48,4	38,5	171
-22	67,8	51,7	190	-3	47,2	37,8	171
-21	66,8	50,3	181	-2	46,1	37,1	171
-20	65,8	49,6	181	-1	44,9	36,4	171
-19	64,7	49,0	181	0	43,7	35,7	171
-18	63,7	48,4	181	1	42,5	34,5	163
-17	62,6	47,0	171	2	41,3	33,8	163
-16	61,6	46,4	171	3	40,1	33,1	163
-15	60,5	45,8	171	4	38,9	32,3	163
-14	59,4	45,1	171	5	37,7	31,5	163
-13	58,3	44,5	171	6	36,4	30,8	163
-12	57,3	43,9	171	7	35,1	30,0	163
-11	56,2	43,2	171	8	33,8	29,1	163

Температурный график котельной рассчитан согласно максимальным расчетным тепловым нагрузкам зданий, может меняться в зависимости от фактического состояния систем теплоснабжения, является основой для качественно-количественного регулирования режима отпуска тепла с коллектора котельной.

Начальник ПТО



С.П. Шчеголов

Рисунок 12 - Температурный график тепловых сетей

Согласовано  
Глава Михайловского района  
Архинов В.В.



15.10.2023г.

Утверждаю  
Главный инженер филиала



15.10.2023г.

Температурный график качественно- количественного регулирования отпуска тепла  
на 2023-2024 год.

котельная №1/5	Михайловский тепловой район	Михайловский филиал
----------------	-----------------------------	---------------------

продолжительность отопительного периода, Z, ч	4752	расчетная температура в подводящем трубопроводе	75
температура внутреннего воздуха, $t_v$	18	расчетная температура в обратном трубопроводе	57
расчетная температура наружного воздуха, $t_{н.р}$	-29	средняя температура теплоносителя в системе отопления	66

Среднесуточн ая температура наружного воздуха	средняя температура теплоносителя в системе отопления			Среднесуточн ая температура наружного воздуха	средняя температура теплоносителя в системе отопления		
	$t_1$	$t_2$	VM3/ч		$t_1$	$t_2$	VM3/ч
-29	75,0	57,0	20	-10	55,1	42,6	18
-28	74,0	56,4	20	-9	54,0	41,9	18
-27	73,0	55,7	20	-8	52,9	41,3	18
-26	72,0	55,1	20	-7	51,8	40,6	18
-25	70,9	53,6	19	-6	50,6	39,9	18
-24	69,9	53,0	19	-5	49,5	39,2	18
-23	68,9	52,4	19	-4	48,4	38,5	18
-22	67,8	51,7	19	-3	47,2	37,8	18
-21	66,8	50,3	18	-2	46,1	37,1	18
-20	65,8	49,6	18	-1	44,9	36,4	18
-19	64,7	49,0	18	0	43,7	35,7	18
-18	63,7	48,4	18	1	42,5	34,5	17
-17	62,6	47,0	18	2	41,3	33,8	17
-16	61,6	46,4	18	3	40,1	33,1	17
-15	60,5	45,8	18	4	38,9	32,3	17
-14	59,4	45,1	18	5	37,7	31,5	17
-13	58,3	44,5	18	6	36,4	30,8	17
-12	57,3	43,9	18	7	35,1	30,0	17
-11	56,2	43,2	18	8	33,8	29,1	17

Температурный график котельной рассчитан согласно максимальным расчетным тепловым нагрузкам зданий, может меняться в зависимости от фактического состояния систем теплоснабжения, является основой для качественно- количественного регулирования режима отпуска тепла с коллектора котельной.

Начальник ПТО

С.П. Игнатьюк

Рисунок 13 - Температурный график тепловых сетей

Согласовано  
Глава Михайловского района  
Архипов В.В.



15.10.2023г.

Утверждаю  
Главный инженер филиала



15.10.2023г.

Температурный график качественно- количественного регулирования отпуска тепла на 2023-2024 год.

котельная №1/7	Михайловский тепловой район	Михайловский филиал
----------------	-----------------------------	---------------------

продолжительность отопительного периода, $Z, \text{ч}$	4752	расчетная температура в подающем трубопроводе	75
температура внутреннего воздуха, $t_v$	18	расчетная температура в обратном трубопроводе	57
расчетная температура наружного воздуха, $t_{\text{н.р.}}$	-29	средняя температура теплоносителя в системе отопления	66

Среднесуточн ая температура наружного воздуха	средняя температура теплоносителя в системе отопления			Среднесуточн ая температура наружного воздуха	средняя температура теплоносителя в системе отопления		
	$t_1$	$t_2$	$V_{\text{м}3/\text{ч}}$		$t_1$	$t_2$	$V_{\text{м}3/\text{ч}}$
-29	75,0	57,0	19	-10	55,1	42,6	16
-28	74,0	56,4	19	-9	54,0	41,9	16
-27	73,0	55,7	19	-8	52,9	41,3	16
-26	72,0	55,1	19	-7	51,8	40,6	16
-25	70,9	53,6	18	-6	50,6	39,9	16
-24	69,9	53,0	18	-5	49,5	39,2	16
-23	68,9	52,4	18	-4	48,4	38,5	16
-22	67,8	51,7	18	-3	47,2	37,8	16
-21	66,8	50,3	17	-2	46,1	37,1	16
-20	65,8	49,6	17	-1	44,9	36,4	16
-19	64,7	49,0	17	0	43,7	35,7	16
-18	63,7	48,4	17	1	42,5	34,5	16
-17	62,6	47,0	16	2	41,3	33,8	16
-16	61,6	46,4	16	3	40,1	33,1	16
-15	60,5	45,8	16	4	38,9	32,3	16
-14	59,4	45,1	16	5	37,7	31,5	16
-13	58,3	44,5	16	6	36,4	30,8	16
-12	57,3	43,9	16	7	35,1	30,0	16
-11	56,2	43,2	16	8	33,8	29,1	16

Температурный график котельной рассчитан согласно максимальным расчетным тепловым нагрузкам зданий, может меняться в зависимости от фактического состояния систем теплоснабжения, является основой для качественно - количественного регулирования режима отпуска тепла с коллектора котельной.

Начальник ПТО

С.П. Игнатьев



Рисунок 14 - Температурный график тепловых сетей

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

В соответствии с пунктом 6.2.59 «Правил технической эксплуатации тепловых энергоустановок», отклонения от заданного режима на источнике теплоты предусматриваются не более:

- по температуре воды, поступающей в тепловую сеть  $\pm 3\%$ ;
- по давлению в подающем трубопроводе  $\pm 5\%$ ;
- по давлению в обратном трубопроводе  $\pm 0,2$  кгс/см<sup>2</sup>.

Отклонение фактической среднесуточной температуры обратной воды из тепловой сети может превышать заданную графиком не более чем на  $+5\%$ . Понижение фактической температуры обратной воды по сравнению с графиком не лимитируется.

Информация о фактическом температурном режиме работы отпуска тепа в тепловые сети от источников тепловой энергии отсутствует.

### **1.3.8 Гидравлические режимы и пьезометрические графики тепловых сетей**

При актуализации электронной модели системы теплоснабжения использован программный расчётный комплекс ГИС Zulu Thermo 2021.

Электронная модель используется в качестве основного инструментария для проведения теплогидравлических расчётов для различных сценариев развития системы теплоснабжения городского округа.

Пакет ГИС Zulu Thermo 2021 позволяет создать расчётную математическую модель сети, выполнить паспортизацию сети, и на основе созданной модели решать информационные задачи, задачи топологического анализа, и выполнять различные теплогидравлические расчёты.

Выборочные фактические пьезометрические графики тепловой сети от источников теплоснабжения до тупиковых самых удалённых потребителей представлены на рисунках 15-21.

В электронной модели возможно провести гидравлическую оценку теплоснабжения потребителей при различных сценариях развития ситуации, путём открытия/закрытия секционирующих задвижек, моделирования возникновения аварийной ситуации на тепловой сети, также возможно провести гидравлический расчёт при прокладке новых участков теплосетей, строительства перемычек для увеличения надёжности теплоснабжения потребителей и обеспечения перспективных потребителей тепловой энергией в полном объёме.

На пьезометрическом графике отображаются:

- линия давления в подающем трубопроводе красным цветом;
- линия давления в обратном трубопроводе синим цветом;
- линия поверхности земли пунктиром;
- линия статического напора голубым пунктиром;
- линия давления вскипания оранжевым цветом.

Оценка обеспеченности потребителей расчётным количеством теплоносителя и тепловой энергии, и гидравлических режимов тепловых сетей проводится на основе гидравлических расчётов тепловых сетей.



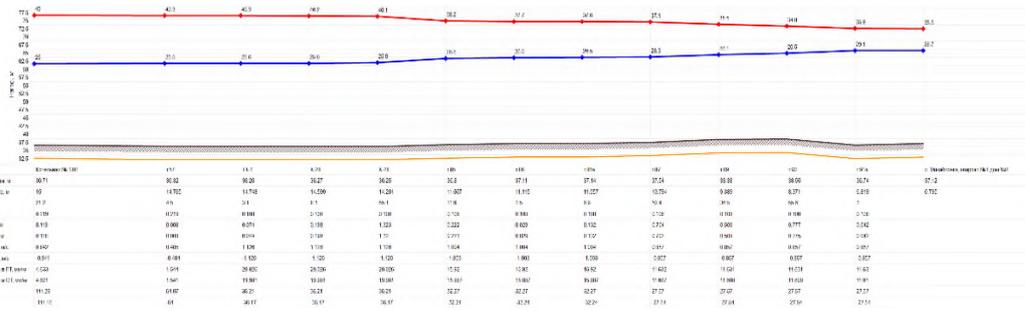


Рисунок 18– Пьезометрический график от котельной № 1/01 до потребителя с. Михайловка, квартал №1

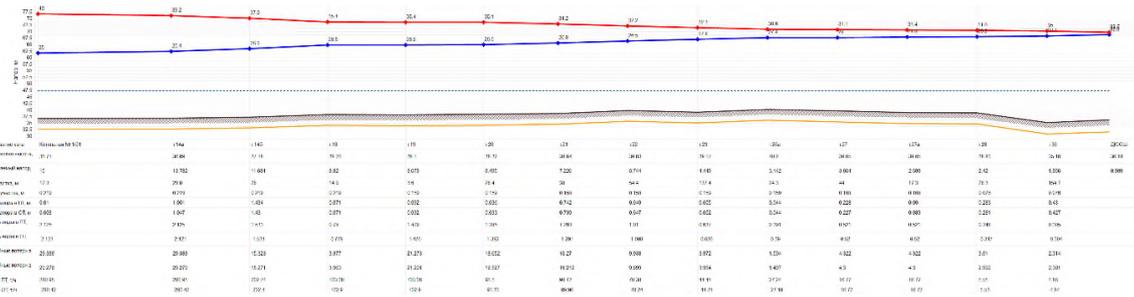


Рисунок 19– Пьезометрический график от котельной № 1/01 до потребителя с. Михайловка, ДЮСШ

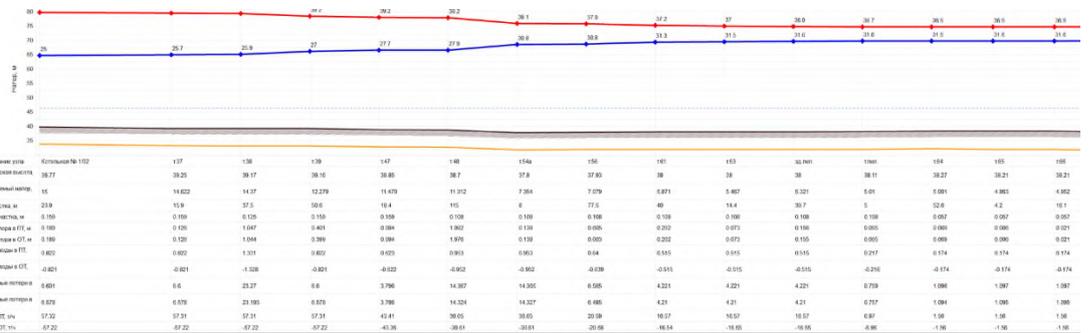


Рисунок 20– Пьезометрический график от котельной № 1/02 до потребителя с. Михайловка, ул.Комарова.10

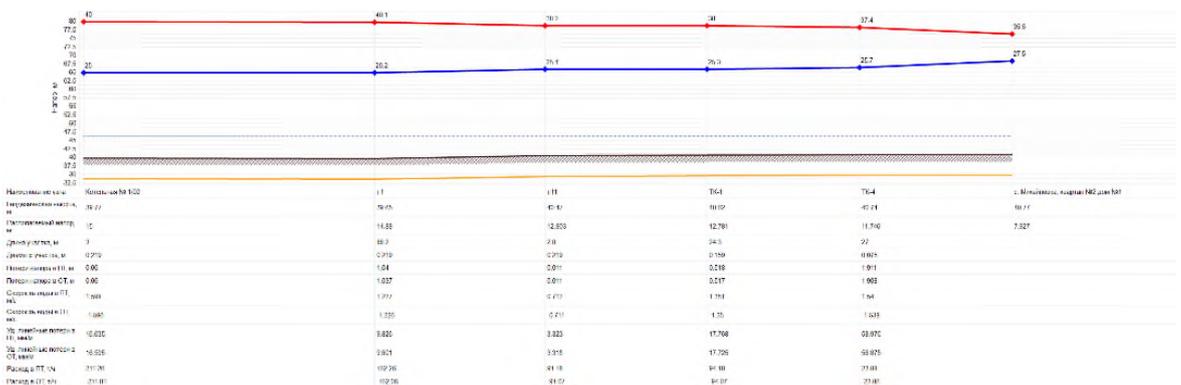


Рисунок 21– Пьезометрический график от котельной № 1/02 до потребителя с. Михайловка, квартал №2 дом №1

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

Данные по авариям (отказам) на тепловых сетях муниципального образования Михайловское сельское поселение за последние три года предоставлены в таблице 19.

**Таблица 19 – Данные по авариям на тепловых сетях муниципального образования Михайловское сельское поселение за последние три года**

Отказы (аварии, инциденты)			Среднее время, затраченное на восстановление			Протяженность тепловых сетей, замененных в ремонтный период, к		
2021	2022	2023	2021	2022	2023	2021	2022	2023
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Котельная №1/4 20.01.2021 7:55-8:40 квартал 4 д.10 детский сад Ручеек Порыв на теплосети выдавило на задвижки прокладку	Котельная №1/1 20.12.2022 12:20-14:35 квартал 1 д.6 Порыв на надземной теплосети	Котельная №1/4 12.01.2023 13:25-16:00 квартал 4 д.1 Порыв теплосети на вводе в дом	45 мин	2 час 15 мин	2 часа 35 мин			
Котельная №1/1 03.02.2021 14:00-15:40 улица Новая д. 16 врезка в дом Порыв на теплосети		Котельная №1/1 09.03.2023 15:50-20:15 переулок Безымянный д.2 Порыв подземного участка теплосети	1 час 40 мин		4 часа 25 мин			замена участка 8 погонных метров

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

Среднее время, затраченное на восстановление теплоснабжения потребителей после аварийных отключений в отопительный период, зависит от характеристик трубопровода отключаемой теплосети. Нормативный перерыв теплоснабжения с момента обнаружения, идентификации дефекта, подготовки рабочего места, включающего в себя установление точного места повреждения (со вскрытием канала) и начала операций по локализации поврежденного трубопровода регламентированы п. 6.10 СП 124.13330.2012 Тепловые сети. Актуализированная редакция СНиП 41-02-2003 и представлены в таблице 20.

**Таблица 20 - Среднее время, затраченное на восстановление теплоснабжения потребителей после аварийных отключений**

Диаметр труб тепловых сетей, мм	Время восстановления теплоснабжения, ч
100	6,7
125	7,9
150	8,9
200	12,1
250	14,6
300	15
400	18

В целом, по Михайловскому сельскому поселению время восстановления работоспособности тепловых сетей соответствует установленным нормативам.

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

Система диагностики тепловых сетей предназначена для формирования пакета данных о состоянии тепломагистралей. В условиях ограниченного финансирования целесообразно планировать и производить ремонты тепловых сетей исходя из их реального состояния, а не в зависимости от срока службы. При этом предпочтение имеют неразрушающие методы диагностики.

Опрессовка на прочность повышенным давлением. Метод применяется и был разработан с целью выявления ослабленных мест трубопровода в ремонтный период и исключения появления повреждений в отопительный период. Он имел долгий период освоения и внедрения, но в настоящее время показывает низкую эффективность 20 – 40 %. То есть только 20% повреждений выявляется в ремонтный период и 80 % уходит на период отопления. Метод применяется в комплексе оперативной системы сбора и анализа данных о состоянии теплопроводов.

Организация и планирование ремонта теплотехнического оборудования. Постоянная работоспособность всякого оборудования поддерживается его правильной эксплуатацией и своевременным ремонтом. Надёжная и безопасная эксплуатация теплоэнергетического оборудования в пределах установленных параметров работы может быть обеспечена только при строгом выполнении определенных запланированных во времени мероприятий по надзору и уходу за оборудованием, включая проведение необходимых ремонтов.

Совокупность организационно - технических мероприятий в теплоэнергетической промышленности представляет собой единую систему, именуемой системой планово-предупредительного ремонта (ППР), или системой технического обслуживания и ремонта оборудования.

Важной составной частью системы ППР или системы технического обслуживания и ремонта являются организация и проведение ремонтов оборудования, на которых сосредотачивается основная часть трудовых и материальных затрат.

Назначение ремонтов – поддерживать высокие эксплуатационные и технико-экономические показатели оборудования. С этой целью ремонт включает комплекс работ, направленных на предотвращение или остановку износа, а также на полное или частичное восстановление размеров, форм и физико-механических свойств материалов или отдельных деталей и узлов, так и всего оборудования.

Используя накопленный опыт по эксплуатации и ремонту оборудования, рекомендации заводов-изготовителей оборудования, чтобы добиться значительного снижения трудоемкости при выполнении ремонтных работ, снижения расхода материалов и ЗИПа без снижения срока службы и надёжности эксплуатационного оборудования на предприятии устанавливаются следующие виды обслуживания и ремонта:

- ТО-1, плановое техническое обслуживание (как правило, полугодовое);
- ТО-2, плановое техническое обслуживание (как правило, годовое);
- КР, капитальный ремонт.

Модернизация оборудования выполняется при выводе его в капитальный ремонт.

Модернизацией, находящегося в эксплуатации оборудования, называется приведение его в соответствие с современными требованиями и улучшение технических характеристик путем внедрения частичных изменений в схемы и конструкции.

Целесообразность модернизации должна быть экономически обоснована.

Графики ППР (годовые) составляются начальниками структурных подразделений накануне нового года, проверяются и корректируются производственно-техническим отделом и утверждаются главным инженером предприятия. Затем на основании годовых графиков составляются месячные планы работ, которые включают в себя организационно-технические мероприятия, мероприятия по охране труда и техники безопасности, а также месячные графики ППР и капитального ремонта.

В качестве диагностики теплосетей проводится наружный осмотр и плановые шурфы.

Оценка технического состояния тепловых сетей в т. ч. горячего водоснабжения:

1. Оценка степени физического износа оборудования объектов централизованных систем теплоснабжения осуществляется по 5 основным группам:

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

2. Оценка состояния объектов централизованных систем теплоснабжения и проводится на основании технического обследования с учётом оценки степени физического износа оборудования объектов централизованных систем теплоснабжения.

- для группы «а» в интервале от «0%» до «15%»;
- для группы «б» в интервале от «16%» до «40%» - если оборудование по наработке прошло капитальный ремонт, а в межремонтные интервалы оборудование работает без аварий (допустимы незначительные сбои);
- для группы «в» в интервале от «41%» до «60%» - оборудование, прошедшее более 1 капитального ремонта и (или) имеющее сбои в работе чаще, чем положено проведением ППР (при этом оборудование не вызывает аварийных ситуаций);
- для группы «г» в интервале от «61%» до «80%» - оборудование находится в аварийном состоянии, оборудование опасно в эксплуатации - нарушением работы водопроводных и канализационных сетей или подвергающее опасности жизнь и здоровье обслуживающего персонала, находящегося в непосредственной близости. Оборудование не может эксплуатироваться без постоянного надзора;
- для группы «д» от «81%» до «100%» - оборудование, включение которого невозможно и (или) опасно для сетей и (или) жизни и здоровья обслуживающего персонала. Эксплуатация такого оборудования неминуемо приведет к аварии, и (или) такое оборудование физически невозможно включить в работу.

Оценка технического состояния тепловых сетей характеризуется долей ветхих, подлежащих замене сетей, и определяется по формуле:

$$K_c = \frac{S_c^{\text{экспл}} - S_c^{\text{ветх}}}{S_c^{\text{экспл}}}$$

где:

$S_c^{\text{экспл}}$  – протяженность сетей тепловых, находящихся в эксплуатации, км;

$S_c^{\text{ветх}}$  – протяженность ветхих сетей тепловых, находящихся в эксплуатации, км.

Эксплуатация тепловых сетей производится в рамках требований, действующих «Правил технической эксплуатации тепловых энергоустановок», утверждённых Приказом Минэнерго России от 24.03.2003 № 115 и зарегистрированных Минюстом России 02.04.2003, регистрационный номер № 4358.

Организация ремонтного производства, разработка ремонтной документации, планирование и подготовка к ремонту, вывод в ремонт и производство ремонта, а также приёмка и оценка качества ремонта тепловых сетей осуществляются в соответствии с нормативно-технической документацией, разработанной в организации на основании настоящих Правил и требований заводов-изготовителей.

Периодичность и продолжительность всех видов ремонта устанавливается нормативно-техническими документами на ремонт данного вида оборудования.

Система технического обслуживания и ремонта носит планово-предупредительный характер. На все виды оборудования составляются годовые планы (графики) ремонтов, утверждаемые руководителем организации.

Ремонт тепловых сетей производится в соответствии с утверждённым графиком (планом) на основе результатов анализа выявленных дефектов, повреждений, периодических осмотров, испытаний, диагностики и ежегодных испытаний на прочность и плотность. Объём технического обслуживания и ремонта определяется необходимостью поддержания исправного, работоспособного состояния и периодического восстановления тепловых сетей с учётом их фактического технического состояния.

### **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**

Согласно п.6.82 МДК 4–02.2001 «Типовая инструкция по технической эксплуатации тепловых сетей систем коммунального теплоснабжения»:

Тепловые сети, находящиеся в эксплуатации, должны подвергаться следующим испытаниям:

- гидравлическим испытаниям с целью проверки прочности и плотности трубопроводов, их элементов и арматуры;
- испытаниям на максимальную температуру теплоносителя (температурным испытаниям) для выявления дефектов трубопроводов и оборудования тепловой сети, контроля за их состоянием, проверки компенсирующей способности тепловой сети;
- испытаниям на тепловые потери для определения фактических тепловых потерь теплопроводами в зависимости от типа строительно-изоляционных конструкций, срока службы, состояния и условий эксплуатации;
- испытаниям на гидравлические потери для получения гидравлических характеристик трубопроводов;
- испытаниям на потенциалы блуждающих токов (электрическим измерениям для определения коррозионной агрессивности грунтов и опасного действия блуждающих токов на трубопроводы подземных тепловых сетей).

Все виды испытаний должны проводиться отдельно. Совмещение во времени двух видов испытаний не допускается.

На каждый вид испытаний должна быть составлена рабочая программа, которая утверждается главным инженером теплоснабжающей организации.

При получении тепловой энергии от источника тепла, принадлежащего другой организации, рабочая программа согласовывается с главным инженером этой организации.

За два дня до начала испытаний утвержденная программа передается диспетчеру теплоснабжающей организации и руководителю источника тепла для подготовки оборудования и установления требуемого режима работы сети.

Рабочая программа испытания должна содержать следующие данные:

- задачи и основные положения методики проведения испытания;
- перечень подготовительных, организационных и технологических мероприятий;
- последовательность отдельных этапов и операций во время испытания;
- режимы работы оборудования источника тепла и тепловой сети (расход и параметры теплоносителя во время каждого этапа испытания);
- схемы работы насосно-подогревательной установки источника тепла при каждом режиме испытания;
- схемы включения и переключений в тепловой сети;

- сроки проведения каждого отдельного этапа или режима испытания;
- точки наблюдения, объект наблюдения, количество наблюдателей в каждой точке;
- оперативные средства связи и транспорта;
- меры по обеспечению техники безопасности во время испытания;
- список ответственных лиц за выполнение отдельных мероприятий.
- Руководитель испытания перед началом испытания должен:
- проверить выполнение всех подготовительных мероприятий;
- организовать проверку технического и метрологического состояния средств измерений согласно нормативно-технической документации;
- проверить отключение предусмотренных программой ответвлений и тепловых пунктов;
- провести инструктаж всех членов бригады и сменного персонала по их обязанностям во время каждого отдельного этапа испытания, а также мерам по обеспечению безопасности непосредственных участников испытания и окружающих лиц.

Гидравлическое испытание на прочность и плотность тепловых сетей, находящихся в эксплуатации, должно быть проведено после капитального ремонта до начала отопительного периода. Испытание проводится по отдельным отходящим от источника тепла магистралям при отключенных водонагревательных установках источника тепла, отключенных системах теплоснабжения, при открытых воздушниках на тепловых пунктах потребителей. Магистрали испытываются целиком или по частям в зависимости от технической возможности обеспечения требуемых параметров, а также наличия оперативных средств связи между диспетчером теплоснабжающей организации, персоналом источника тепла и бригадой, проводящей испытание, численности персонала, обеспеченности транспортом.

Каждый участок тепловой сети должен быть испытан пробным давлением, минимальное значение которого должно составлять 1,25 рабочего давления. Значение рабочего давления устанавливается техническим руководителем теплоснабжающей организации в соответствии с требованиями Правил устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды.

Максимальное значение пробного давления устанавливается в соответствии с указанными правилами и с учетом максимальных нагрузок, которые могут принять на себя неподвижные опоры.

В каждом конкретном случае значение пробного давления устанавливается техническим руководителем теплоснабжающей организации в допустимых пределах, указанных выше.

При гидравлическом испытании на прочность и плотность давление в самых высоких точках тепловой сети доводится до значения пробного давления за счет давления, развиваемого сетевым насосом источника тепла или специальным насосом из опрессовочного пункта.

При испытании участков тепловой сети, в которых по условиям профиля местности сетевые и стационарные опрессовочные насосы не могут создать давление, равное пробному, применяются передвижные насосные установки и гидравлические прессы.

Длительность испытаний пробным давлением устанавливается главным инженером теплоснабжающей организации, но должна быть не менее 10 мин с момента установления расхода подпиточной воды на расчетном уровне. Осмотр производится после снижения пробного давления до рабочего.

Тепловая сеть считается выдержавшей гидравлическое испытание на прочность и плотность, если при нахождении ее в течение 10 мин под заданным пробным давлением значение подпитки не превысило расчетного.

Температура воды в трубопроводах при испытаниях на прочность и плотность не должна превышать 40°C. Периодичность проведения испытания тепловой сети на

максимальную температуру теплоносителя (далее - температурные испытания) определяется руководителем теплоснабжающей организации.

Температурным испытаниям должна подвергаться вся сеть от источника тепла до тепловых пунктов систем теплоснабжения. Температурные испытания должны проводиться при устойчивых суточных плюсовых температурах наружного воздуха. За максимальную температуру следует принимать максимально достижимую температуру сетевой воды в соответствии с утвержденным температурным графиком регулирования отпуска тепла на источнике.

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

Температура воды в обратном трубопроводе при температурных испытаниях не должна превышать 90°C. Попадание высокотемпературного теплоносителя в обратный трубопровод не допускается во избежание нарушения нормальной работы сетевых насосов и условий работы компенсирующих устройств.

Для снижения температуры воды, поступающей в обратный трубопровод, испытания проводятся с включенными системами отопления, присоединенными через смесительные устройства (элеваторы, смесительные насосы) и водоподогреватели, а также с включенными системами горячего водоснабжения, присоединенными по закрытой схеме и оборудованными автоматическими регуляторами температуры.

На время температурных испытаний от тепловой сети должны быть отключены:

- отопительные системы детских и лечебных учреждений;
- неавтоматизированные системы горячего водоснабжения, присоединенные по закрытой схеме;
- системы горячего водоснабжения, присоединенные по открытой схеме;
- отопительные системы с непосредственной схемой присоединения;
- калориферные установки.

Отключение тепловых пунктов и систем теплоснабжения производится первыми со стороны тепловой сети задвижками, установленными на подающем и обратном трубопроводах тепловых пунктов, а в случае неплотности этих задвижек - задвижками в камерах на ответвлениях к тепловым пунктам. В местах, где задвижки не обеспечивают плотности отключения, необходимо устанавливать заглушки.

Испытания по определению тепловых потерь в тепловых сетях должны проводиться один раз в пять лет на магистралях, характерных для данной тепловой сети по типу строительно-изоляционных конструкций, сроку службы и условиям эксплуатации, с целью разработки нормативных показателей и нормирования эксплуатационных тепловых потерь, а также оценки технического состояния тепловых сетей.

График испытаний утверждается техническим руководителем теплоснабжающей организации.

Испытания по определению гидравлических потерь в водяных тепловых сетях должны проводиться один раз в пять лет на магистралях, характерных для данной тепловой сети по срокам и условиям эксплуатации, с целью определения эксплуатационных гидравлических характеристик для разработки гидравлических режимов, а также оценки состояния внутренней поверхности трубопроводов.

Испытания тепловых сетей на тепловые и гидравлические потери проводятся при отключенных ответвлениях тепловых пунктов систем теплоснабжения. При проведении любых испытаний абоненты за три дня до начала испытаний должны быть предупреждены о времени проведения испытаний и сроке отключения систем теплоснабжения с указанием необходимых мер безопасности. Предупреждение вручается под расписку ответственному лицу потребителя.

Техническое обслуживание и ремонт (должны выполняться всеми собственниками тепловых сетей)

Теплоснабжающей организации должны быть организованы техническое обслуживание и ремонт тепловых сетей. Ответственность за организацию технического обслуживания и ремонта несет административно-технический персонал, за которым закреплены тепловые сети.

Объем технического обслуживания и ремонта должен определяться необходимостью поддержания работоспособного состояния тепловых сетей.

При техническом обслуживании следует проводить операции контрольного характера (осмотр, надзор за соблюдением эксплуатационных инструкций, технические испытания и проверки технического состояния) и технологические операции восстановительного характера (регулирование и наладка, очистка, смазка, замена вышедших из строя деталей без значительной разборки, устранение различных мелких дефектов).

Основными видами ремонтов тепловых сетей являются капитальный и текущий ремонты.

При капитальном ремонте должны быть восстановлены исправность и полный или близкий к полному, ресурс установок с заменой или восстановлением любых их частей, включая базовые.

При текущем ремонте должна быть восстановлена работоспособность установок, заменены и (или) восстановлены отдельные их части. Система технического обслуживания и ремонта должна носить предупредительный характер.

При планировании технического обслуживания и ремонта должен быть проведен расчет трудоемкости ремонта, его продолжительности, потребности в персонале, а также материалах, комплектующих изделиях и запасных частях.

На все виды ремонтов необходимо составить годовые и месячные планы (графики). Годовые планы ремонтов утверждает главный инженер организации.

Планы ремонтов тепловых сетей организации должны быть увязаны с планом ремонта оборудования источников тепла.

В системе технического обслуживания и ремонта должны быть предусмотрены:

- подготовка технического обслуживания и ремонтов;
- вывод оборудования в ремонт;
- оценка технического состояния тепловых сетей и составление дефектных ведомостей;
- проведение технического обслуживания и ремонта;
- приемка оборудования из ремонта;
- контроль и отчетность о выполнении технического обслуживания и ремонта.

Организационная структура ремонтного производства, технология ремонтных работ, порядок подготовки и вывода в ремонт, а также приемки и оценки состояния отремонтированных тепловых сетей должны соответствовать НТД.

### **1.3.13 Нормативы технологических потерь при передаче тепловой энергии (мощности) и теплоносителя, включаемых в расчёт отпущенных тепловой энергии (мощности) и теплоносителя**

Расчеты нормативных значений технологических потерь теплоносителя и тепловой энергии в тепловых сетях и системах теплопотребления производятся в соответствии с Приказом Минэнерго Российской Федерации от 30.12.2008 № 325 «Об утверждении порядка определения нормативов технологических потерь при передаче тепловой энергии, теплоносителя».

Технологические потери при передаче тепловой энергии складываются из тепловых потерь через тепловую изоляцию трубопроводов, а также с утечками теплоносителя.

Тепловые потери через изоляцию трубопроводов зависят от материальной характеристики тепловых сетей, а также года и способа прокладки тепловой сети.

Информация о нормативах технологических потерь при передаче тепловой энергии по тепловым сетям КГУП «Примтеплоэнерго» представлена в таблицах ниже.

**Таблица 21 – Нормативы технологических потерь при передаче тепловой энергии (мощности) и теплоносителя (Котельная №1.)**

Период	Т <sub>нв</sub> , град. С	Т <sub>1</sub> , град. С	Т <sub>2</sub> , град. С	Т <sub>прит</sub> , град. С	Т <sub>хв</sub> , град. С	Z, ч	Средние за период нормативные потери, ккал/ч				Нормативные потери через изоляцию, Гкал					Часовые среднесуточные нормируемые потери, ккал/ч				всего нормируемые потери через изоляцию, Гкал					Потери утечкой		Потери тепловой энергии на передачу, Гкал
							Надземная (прямая)	Надземная (обратная)	Подземная	Бесканальная	Надземная (прямая)	Надземная (обратная)	Подземная	Бесканальная	ВСЕГО	Надземная (прямая)	Надземная (обратная)	Подземная	Бесканальная	Надземная (прямая)	Надземная (обратная)	Подземная	Бесканальная	ВСЕГО	т(м <sup>3</sup> )	Гкал	
январь	-19,3	73,4	59,9	5,0	5,0	744	113063,4	97735,5	41243,0	7229,2	84,1	72,7	30,7	5,4	192,9	153428,7	132567,6	53304,6	7860,5	114,2	98,6	39,7	5,8	258,3	157,1	102	268,5
февраль	-14,4	67,3	55,6	5,0	5,0	672	99682,7	86385,6	37755,5	6621,4	67,0	58,1	25,4	4,4	154,9	135270,8	117172,7	48823,1	7199,7	90,9	78,7	32,8	4,8	207,3	141,9	8,4	215,7
март	-4,3	54,3	46,2	5,0	5,0	744	71488,8	62320,0	30264,5	5304,8	53,2	46,4	22,5	3,9	126,0	96943,5	84530,3	39115,4	5768,1	72,1	62,9	29,1	4,3	168,4	157,1	7,4	175,8
апрель	5,9	39,9	35,6	5,0	5,0	720	41537,1	36621,7	21923,0	3842,7	29,9	26,4	15,8	2,8	74,8	56366,4	49673,4	28334,4	4178,3	40,6	35,8	20,4	3,0	99,8	152,1	5,1	104,9
май	0,0	0,0	0,0	5,0	15,0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
июнь	0,0	0,0	0,0	5,0	15,0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
июль	0,0	0,0	0,0	5,0	15,0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
август	0,0	0,0	0,0	5,0	15,0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
сентябрь	0,0	0,0	0,0	5,0	15,0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
октябрь	-1,9	51,0	43,8	5,0	5,0	432	64443,0	56331,6	28355,3	4970,2	27,8	24,3	12,2	2,1	66,6	87450,1	76407,7	36647,8	5404,3	37,8	33,0	15,8	2,3	89,0	91,2	4,0	93,0
ноябрь	-4,7	54,8	46,6	5,0	5,0	720	72578,2	63294,1	30573,3	5359,0	52,3	45,6	22,0	3,9	123,7	98489,6	88516,6	39514,6	5827,0	70,9	61,8	28,5	4,2	165,4	152,1	7,3	172,6
декабрь	-15,8	69,1	56,8	5,0	5,0	744	103524,1	89647,0	38776,3	6796,8	77,0	66,7	28,8	5,1	177,6	140483,7	121596,5	50116,5	7304,4	104,5	90,5	37,3	5,5	237,8	157,1	9,6	247,4
СВТ	-8,2	59,0	49,5	5,0		4776	81926,5	71211,1	32973,9	5779,7	391,3	340,1	157,5	27,6	916,5	111775,4	96590,2	42617,1	6284,5	531,0	461,3	203,5	30,0	1225,8	1008,7	52,1	1277,9

**Таблица 22 – Нормативы технологических потерь при передаче тепловой энергии (мощности) и теплоносителя (Котельная №2.)**

Период	Т <sub>нв</sub> , град. С	Т <sub>1</sub> , град. С	Т <sub>2</sub> , град. С	Т <sub>прит</sub> , град. С	Т <sub>хв</sub> , град. С	Z, ч	Средние за период нормативные потери, ккал/ч				Нормативные потери через изоляцию, Гкал					Часовые среднесуточные нормируемые потери, ккал/ч				Нормируемые потери через изоляцию, Гкал					Потери утечкой		Потери тепловой энергии на передачу, Гкал
							Надземная (прямая)	Надземная (обратная)	Подземная	Бесканальная	Надземная (прямая)	Надземная (обратная)	Подземная	Бесканальная	ВСЕГО	Надземная (прямая)	Надземная (обратная)	Подземная	Бесканальная	Надземная (прямая)	Надземная (обратная)	Подземная	Бесканальная	ВСЕГО	т(м <sup>3</sup> )	Гкал	
январь	-19,3	65,0	50,8	5,0	5,0	744	51965,6	43961,2	7725,1	3434,6	38,7	32,7	5,7	2,6	79,7	68948,8	57779,6	8211,9	4121,5	51,0	43,0	6,1	3,1	103,2	64,7	3,7	106,9
февраль	-14,4	59,8	47,4	5,0	5,0	672	45749,0	38807,4	7104,3	3158,5	30,7	26,1	4,8	2,1	63,7	60388,9	51005,8	7552,0	3790,3	40,6	34,3	5,1	2,5	82,5	58,5	3,0	85,5
март	-4,3	48,7	40,2	5,0	5,0	744	32660,4	27904,4	5759,4	2600,6	24,3	20,8	4,3	1,9	51,3	43111,9	36675,6	6122,4	3072,8	32,1	27,3	4,6	2,3	66,2	64,7	2,7	68,9
апрель	5,9	36,5	31,9	5,0	5,0	720	18871,1	16311,8	4266,0	1896,6	13,6	11,7	3,1	1,4	29,8	24910,0	21439,1	4534,8	2276,0	17,9	15,4	3,3	1,6	38,3	36,6	1,9	40,2
май	0,0	0,0	0,0	5,0	15,0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
июнь	0,0	0,0	0,0	5,0	15,0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
июль	0,0	0,0	0,0	5,0	15,0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
август	0,0	0,0	0,0	5,0	15,0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
сентябрь	0,0	0,0	0,0	5,0	15,0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
октябрь	-1,9	45,9	38,3	5,0	5,0	432	29426,9	25197,6	5417,6	2408,7	12,7	10,9	2,3	1,0	27,0	38843,7	33118,0	5759,0	2890,4	16,8	14,3	2,5	1,2	34,8	37,6	1,5	36,3
ноябрь	-4,7	49,2	40,5	5,0	5,0	720	33187,4	28345,0	5814,8	285,2	23,9	20,4	4,2	1,9	50,4	43807,5	37254,7	6181,2	3102,3	31,5	26,8	4,5	2,2	65,0	62,6	2,6	67,7
декабрь	-15,8	61,3	48,4	5,0	5,0	744	47532,8	40287,7	7283,5	3238,2	35,4	30,0	5,4	2,4	73,2	62743,5	52551,4	7742,5	3885,9	46,7	39,4	5,8	2,9	94,7	64,7	3,4	98,2
СВТ	-8,2	52,8	42,8	5,0		4776	37534,3	31942,8	6244,6	2776,3	179,3	152,6	29,8	13,3	374,9	49545,5	41983,4	6688,1	3331,6	236,6	200,5	31,7	15,9	484,8	415,5	18,8	505,6

**Таблица 23 – Нормативы технологических потерь при передаче тепловой энергии (мощности) и теплоносителя (Котельная №4.)**

Период	Т <sub>нв</sub> , град. С	Т <sub>1</sub> , град. С	Т <sub>2</sub> , град. С	Т <sub>прит</sub> , град. С	Т <sub>хв</sub> , град. С	Z, ч	Средние за период нормативные потери, ккал/ч				Нормативные потери через изоляцию, Гкал					Часовые среднесуточные нормируемые потери, ккал/ч				Нормируемые потери через изоляцию, Гкал					Потери утечкой		Потери тепловой энергии на передачу, Гкал
							Надземная (прямая)	Надземная (обратная)	Подземная	Бесканальная	Надземная (прямая)	Надземная (обратная)	Подземная	Бесканальная	ВСЕГО	Надземная (прямая)	Надземная (обратная)	Подземная	Бесканальная	Надземная (прямая)	Надземная (обратная)	Подземная	Бесканальная	ВСЕГО	т(м <sup>3</sup> )	Гкал	
январь	-19,3	65,0	50,8	5,0	5,0	744	102366,6	85972,2	1841,2	1884,9	76,2	64,0	1,4	1,4	142,9	139290,2	116853,8	2122,6	1991,5	103,6	86,9	1,6	1,5	193,6	160,0	9,0	202,7
февраль	-14,4	59,8	47,4	5,0	5,0	672	90120,6	75915,3	1693,3	1733,4	60,6	51,0	1,1	1,2	113,9	122627,1	103154,4	1952,0	1831,5	82,4	69,3	1,3	1,2	154,3	144,5	7,5	161,7
март	-4,3	48,7	40,2	5,0	5,0	744	64337,5	54586,7	1372,7	1405,3	47,9	40,6	1,0	1,0	90,5	87544,0	74172,9	1582,5	1484,8	65,1	55,2	1,2	1,1	122,6	160,0	6,7	129,2
апрель	5,9	36,5	31,9	5,0	5,0	720	37174,1	31909,2	1016,8	1040,9	26,8	23,0	0,7	0,7	51,2	50828,8	43588,5	1172,2	1099,8	36,4	31,2	0,8	0,8	69,3	154,8	4,7	74,0
май	0,0	0,0	0,0	5,0	15,0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
июнь	0,0	0,0	0,0	5,0	15,0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
июль	0,0	0,0	0,0	5,0	15,0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
август	0,0	0,0	0,0	5,0	15,0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
сентябрь	0,0	0,0	0,0	5,0	15,0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
октябрь	-1,9	45,9	38,3	5,0	5,0	432	57967,9	49291,7	1291,3	1321,9	25,0	21,3	0,6	0,6	47,5	78876,9	66978,0	1488,6	1396,7	34,1	28,9	0,6	0,6	64,3	92,9	3,6	67,9
ноябрь	-4,7	49,2	40,5	5,0	5,0	720	65756,6	55448,6	1385,9	1418,8	47,1	39,9	1,0	1,0	89,0	88566,6	75344,1	1597,7	1499,0	64,0	54,2	1,2	1,1	120,5	154,8	6,5	127,0
декабрь	-15,8	61,3	48,4	5,0	5,0	744	93634,4	78811,0	1736,0	1777,2	69,7	58,6	1,3	1,3	130,9	127408,4	107089,1	2001,3	1877,7	94,8	79,7	1,5	1,4	177,4	160,0	8,5	185,8
СВТ	-8,2	52,8	42,8	5,0		4776	73988,6	62486,7	1488,3	1523,7	353,1	298,4	7,1	7,3	666,0	100608,3	84907,5	1715,8	1609,8	480,5	405,5	8,2	7,7	901,9	1026,9	46,5	948,4

**Таблица 24 – Нормативы технологических потерь при передаче тепловой энергии (мощности) и теплоносителя (Котельная №5.)**

Период	Т <sub>нв</sub> , град. С	Т <sub>1&lt;/</sub>
--------	---------------------------	---------------------

Период	Тнв, град.	Т1, град.	Т2, град.	Тприт, град.С	Тхв, град.	Z, ч	Средние за период нормативные потери, ккал/ч				Нормативные потери через изоляцию, Гкал					Часовые среднесуточные нормируемые потери, ккал/ч				Нормируемые потери через изоляцию, Гкал					Потери утечкой		Потери тепловой		
							Надземная (прямая)	Надземная (обратная)	Подземная	Бессканальная	Надземная (прямая)	Надземная (обратная)	Подземная	Бессканальная	ВСЕГО	Надземная (прямая)	Надземная (обратная)	Подземная	Бессканальная	Надземная (прямая)	Надземная (обратная)	Подземная	Бессканальная	ВСЕГО	т(м3)	Гкал			
май	0,0	0,0	0,0	5,0	15,0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
июнь	0,0	0,0	0,0	5,0	15,0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
июль	0,0	0,0	0,0	5,0	15,0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
август	0,0	0,0	0,0	5,0	15,0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
сентябрь	0,0	0,0	0,0	5,0	15,0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
октябрь	-1,9	45,9	38,3	5,0	5,0	432	16310,0	13979,3	0,0	0,0	7,0	6,0	0,0	0,0	13,1	22834,0	19571,0	0,0	0,0	9,9	8,5	0,0	0,0	18,3	24,5	1,0	19,3	0,0	0,0
ноябрь	-4,7	49,2	40,5	5,0	5,0	720	18394,2	15725,4	0,0	0,0	13,2	11,3	0,0	0,0	24,6	25751,9	22015,5	0,0	0,0	18,5	15,9	0,0	0,0	34,4	40,8	1,7	36,1	0,0	0,0
декабрь	-15,8	61,3	48,4	5,0	5,0	744	26345,2	22351,0	0,0	0,0	19,6	16,6	0,0	0,0	36,2	36883,3	31291,4	0,0	0,0	27,4	23,3	0,0	0,0	50,7	42,2	2,2	53,0	0,0	0,0
СВТ	-8,2	52,8	42,8	5,0		4776	20805,5	17721,4	0,0	0,0	99,4	84,6	0,0	0,0	184,0	29124,9	24810,0	0,0	0,0	139,1	118,5	0,0	0,0	257,6	270,9	12,3	269,9	0,0	0,0

**Таблица 25 – Нормативы технологических потерь при передаче тепловой энергии (мощности) и теплоносителя (Котельная №1.6.)**

Период	Тнв, град.С	Т1, град.С	Т2, град.С	Тприт, град.С	Тхв, град.С	Z, ч	Средние за период нормативные потери, ккал/ч				Нормативные потери через изоляцию, Гкал					Часовые среднесуточные нормируемые потери, ккал/ч				Нормируемые потери через изоляцию, Гкал					Потери утечкой		Потери тепловой энергии на передачу, Гкал		
							Надземная (прямая)	Надземная (обратная)	Подземная	Бессканальная	Надземная (прямая)	Надземная (обратная)	Подземная	Бессканальная	ВСЕГО	Надземная (прямая)	Надземная (обратная)	Подземная	Бессканальная	Надземная (прямая)	Надземная (обратная)	Подземная	Бессканальная	ВСЕГО	т(м3)	Гкал			
январь	-19,3	65,0	50,8	5,0	5,0	744	845,8	711,7	1598,1	0,0	0,6	0,5	1,2	0,0	2,3	1395,5	1174,3	2117,4	0,0	1,0	0,9	1,6	0,0	3,5	1,0	0,1	3,5	0,0	0,0
февраль	-14,4	59,8	47,4	5,0	5,0	672	744,6	628,3	1469,6	0,0	0,5	0,4	1,0	0,0	1,9	1228,6	1036,7	1947,3	0,0	0,8	0,7	1,5	0,0	2,8	0,9	0,0	2,9	0,0	0,0
март	-4,3	48,7	40,2	5,0	5,0	744	531,6	451,8	1191,4	0,0	0,4	0,3	0,9	0,0	1,6	877,1	745,4	1578,7	0,0	0,7	0,6	1,2	0,0	2,4	1,0	0,0	2,4	0,0	0,0
апрель	5,9	36,5	31,9	5,0	5,0	720	307,1	264,1	882,5	0,0	0,2	0,2	0,6	0,0	1,0	506,8	435,7	1169,3	0,0	0,4	0,3	0,8	0,0	1,5	1,0	0,0	1,5	0,0	0,0
май	0,0	0,0	0,0	5,0	15,0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
июнь	0,0	0,0	0,0	5,0	15,0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
июль	0,0	0,0	0,0	5,0	15,0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
август	0,0	0,0	0,0	5,0	15,0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
сентябрь	0,0	0,0	0,0	5,0	15,0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
октябрь	-1,9	45,9	38,3	5,0	5,0	432	478,9	407,9	1120,7	0,0	0,2	0,2	0,5	0,0	0,9	790,2	673,1	1485,0	0,0	0,3	0,3	0,6	0,0	1,3	0,6	0,0	1,3	0,0	0,0
ноябрь	-4,7	49,2	40,5	5,0	5,0	720	540,1	458,9	1202,9	0,0	0,4	0,3	0,9	0,0	1,6	891,2	757,2	1593,8	0,0	0,6	0,5	1,1	0,0	2,3	1,0	0,0	2,4	0,0	0,0
декабрь	-15,8	61,3	48,4	5,0	5,0	744	773,6	652,2	1506,7	0,0	0,6	0,5	1,1	0,0	2,2	1276,5	1076,2	1996,4	0,0	0,9	0,8	1,5	0,0	3,2	1,0	0,1	3,3	0,0	0,0
СВТ	-8,2	52,8	42,8	5,0		4776	610,9	517,1	1291,8	0,0	2,9	2,5	6,2	0,0	11,6	1008,0	853,3	1711,6	0,0	4,8	4,1	8,2	0,0	17,1	6,4	0,3	17,4	0,0	0,0

**Таблица 26 - Нормативы технологических потерь при передаче тепловой энергии (мощности) и теплоносителя (Котельная №1.7.)**

Период	Тнв, град.С	Т1, град.С	Т2, град.С	Тприт, град.С	Тхв, град.С	Z, ч	Средние за период нормативные потери, ккал/ч				Нормативные потери через изоляцию, Гкал					Часовые среднесуточные нормируемые потери, ккал/ч				Нормируемые потери через изоляцию, Гкал					Потери утечкой		Потери тепловой энергии на передачу, Гкал		
							Надземная (прямая)	Надземная (обратная)	Подземная	Бессканальная	Надземная (прямая)	Надземная (обратная)	Подземная	Бессканальная	ВСЕГО	Надземная (прямая)	Надземная (обратная)	Подземная	Бессканальная	Надземная (прямая)	Надземная (обратная)	Подземная	Бессканальная	ВСЕГО	т(м3)	Гкал			
январь	-19,3	65,0	50,8	5,0	5,0	744	8374,9	7102,5	0,0	1005,4	6,2	5,3	0,0	0,7	12,3	11724,9	9943,4	0,0	1206,5	8,7	7,4	0,0	0,9	17,0	6,9	0,4	17,4	0,0	0,0
февраль	-14,4	59,8	47,4	5,0	5,0	672	7373,1	6269,8	0,0	924,6	5,0	4,2	0,0	0,6	9,8	10322,3	8777,7	0,0	1109,5	6,9	5,9	0,0	0,7	13,6	6,2	0,3	13,9	0,0	0,0
март	-4,3	48,7	40,2	5,0	5,0	744	5263,7	4508,3	0,0	749,6	3,9	3,4	0,0	0,6	7,8	7369,1	6311,6	0,0	899,5	5,5	4,7	0,0	0,7	10,8	6,9	0,3	11,1	0,0	0,0
апрель	5,9	36,5	31,9	5,0	5,0	720	3041,3	2635,4	0,0	555,2	2,2	1,9	0,0	0,4	4,5	4257,9	3689,5	0,0	666,2	3,1	2,7	0,0	0,5	6,2	6,7	0,2	6,4	0,0	0,0
май	0,0	0,0	0,0	5,0	15,0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
июнь	0,0	0,0	0,0	5,0	15,0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
июль	0,0	0,0	0,0	5,0	15,0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
август	0,0	0,0	0,0	5,0	15,0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
сентябрь	0,0	0,0	0,0	5,0	15,0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
октябрь	-1,9	45,9	38,3	5,0	5,0	432	4742,5	4071,0	0,0	706,1	2,0	1,8	0,0	0,3	4,1	6639,6	5699,4	0,0	846,1	2,9	2,5	0,0	0,4	5,7	4,0	0,2	5,9	0,0	0,0
ноябрь	-4,7	49,2	40,5	5,0	5,0	720	5348,6	4579,5	0,0	756,8	3,9	3,3	0,0	0,5	7,7	7488,0	6411,2	0,0	908,1	5,4	4,6	0,0	0,7	10,7	6,7	0,3	10,9	0,0	0,0
декабрь	-15,8	61,3	48,4	5,0	5,0	744	7660,5	6509,0	0,0	947,9	5,7	4,8	0,0	0,7	11,2	10724,8	9112,5	0,0	1137,5	8,0	6,8	0,0	0,8	15,6	6,9	0,4	16,0	0,0	0,0
СВТ	-8,2	52,8	42,8	5,0		4776	6049,2	5160,7	0,0	812,7	28,9	24,6	0,0	3,9	57,4	8468,8	7250,0	0,0	975,3	40,4	34,5	0,0	4,7	79,6	44,4	2,0	81,6	0,0	0,0

### 1.3.14 Оценка фактических потерь тепловой энергии и теплоносителя при передаче тепловой энергии и теплоносителя по тепловым сетям за последние 3 года

Согласно постановлению Правительства Российской Федерации от 22.10.2012 № 1075 «О ценообразовании в сфере теплоснабжения», в состав тарифа на передачу тепловой энергии и теплоносителя могут быть включены затраты на приобретение тепловой энергии для компенсации нормативных потерь тепловой энергии в тепловых сетях. Затраты на компенсацию сверхнормативных затрат в состав тарифа быть включены не могут.

Сравнение фактических потерь тепловой энергии и теплоносителя при передаче тепловой энергии и теплоносителя по тепловым сетям, с утвержденными нормативными значениями по Михайловское сельское поселение, в зоне деятельности филиала "Михайловский" КГУП «Примтеплоэнерго», представлено в таблице 27.

**Таблица 27 – Динамика изменения нормативных и фактических потерь тепловой энергии тепловых сетей зоны действия источника тепловой энергии**

Год	Нормативные потери тепловой энергии, Гкал			Фактические потери тепловой энергии, Гкал	Всего фактические потери тепловой энергии в % от отпущенной тепловой энергии в тепловые сети, %
	Потери нормативные	Потери сверхнормативные	Всего		
котельная №1/1					
2020	1248,5	-946,617	301,883	300	2,67
2021	1248,5	191,679	1440,179	1440	12,74
2022	1237,21	-743,59	493,64	490	4,34
2023	1038,94	-808,892	230,047	230	2,64
котельная №1/2					
2020	449,9	-506,27	-56,872	60	1,1
2021	449,9	-85,369	364,53	360	6,1
2022	392,3	-92,437	299,86	300	5,1
2023	392,0	160,206	552,506	550	10,76
котельная № 1/4					
2020	571,1	-1328,37	-757,28	760	15,45
2021	571,1	-409,46	161,639	160	2,65
2022	672,6	-443,812	228,788	230	3,81
2023	1005,76	-780,68	225,079	230	3,4
котельная №1/5					
2020	199,468	-49,1	150,37	150	18,75
2021	199,468	6,377	205,845	206	26,75
2022	199,4	-81,824	117,575	120	15,58
2023	199,4	3,984	203,384	200	30,77
котельная № 1/6					
2020	7,5	-82,88	-75,382	80	15,1
2021	7,5	-66,947	-59,447	60	10,5
2022	7,5	-16,23	-8,73	100	17,54
2023	5,190	-18,189	-13,38	100	43,48
котельная № 1/7					
2020	64,3	-126,14	-61,84	60	8,3
2021	64,3	-49,95	14,349	10	1,4
2022	62,6	-168,38	105,78	110	15,49
2023	62,6	-62,27	0,326	0	0

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

Предписания надзорных органов по запрещению дальнейшей эксплуатации участков тепловых сетей отсутствуют.

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

Для присоединения систем отопления потребителей к системе СЦТ применяются следующие схемы подключения:

- независимая;
- зависимая, с элеваторным присоединением;
- зависимая с непосредственным присоединением системы отопления;
- зависимая, с насосным смешением.

Наибольшее распространение на территории Михайловского сельского поселения получила зависимая схема с непосредственным присоединением, что объясняется простотой схемы.

Однако у данной схемы существует ряд недостатков:

- отсутствие возможности автоматического регулирования параметров тепловой энергии, передаваемой потребителям;
- пониженное качество циркуляционной воды в системе отопления, которое влечет за собой увеличения интенсивности загрязнения внутренних систем отопления у потребителей.

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

В рамках выполнения требований Федерального закона от 23.11.2009 № 261-ФЗ «Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности и внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» должна осуществляться установка приборов учёта тепловой энергии и теплоносителя у потребителей Михайловского сельского поселения.

На территории Михайловского сельского поселения приборы учета установлены у 85% потребителе категории «население». 15% абонентских вводов в настоящее время не оборудованы приборами учета.

Сведения о наличии коммерческого учета тепловой энергии приведены в таблицах 28-29.

**Таблица 28 – Сведения о наличии коммерческого учета тепловой энергии (население) на территории Михайловском сельском поселении**

№ п/п	Категория потребителя (МКД, ЖД)	Адрес объекта		
		Населенный пункт	Улица	Дом
1	2	3	4	5
1	МКД	Михайловка	квартал 1	1
2	МКД	Михайловка	квартал 1	2
3	МКД	Михайловка	квартал 1	3
4	МКД	Михайловка	квартал 1	4
5	МКД	Михайловка	квартал 1	5
6	МКД	Михайловка	квартал 1	6
7	МКД	Михайловка	квартал 1	7
8	МКД	Михайловка	квартал 1	8
9	МКД	Михайловка	квартал 1	15
10	МКД	Михайловка	квартал 1	21
11	ЖД	Михайловка	Новая	12 кв. 2
12	ЖД	Михайловка	Новая	6 кв.2
13	ЖД	Михайловка	Советская	28
14	МКД	Михайловка	квартал №2	3

№ п/п	Категория потребителя (МКД, ЖД)	Адрес объекта		
		Населенный пункт	Улица	Дом
1	2	3	4	5
15	МКД	Михайловка	квартал №3	1
16	МКД	Михайловка	квартал №3	2
17	МКД	Михайловка	квартал №4	20
18	МКД	Михайловка	квартал №4	1
19	ЖД	Михайловка	Заречная 3	1
20	МКД	Михайловка	Заводская	5а
21	МКД	Михайловка	Тихоокеанская	58
22	ЖД	Михайловка	квартал 3	17
23	МКД	Михайловка	квартал 4	9
24	МКД	Михайловка	квартал 4	12
25	МКД	Васильевка	Гарнизонная	1
26	МКД	Михайловка	Квартал 2	2
27	МКД	Михайловка	квартал №2	1
28	МКД	Михайловка	Квартал 1	18
29	МКД	Михайловка	Заводская	6а
30	МКД	Михайловка	Заводская	11
31	МКД	Михайловка	квартал 4	8
32	МКД	Михайловка	квартал 4	22
33	МКД	Михайловка	Тихоокеанская	52
34	МКД	Михайловка	Квартал 4	11
35	МКД	Михайловка	Квартал 1	16
36	МКД	Михайловка	Квартал 1	9
37	ЖД	Михайловка	Новая	32

**Таблица 29 – Сведения о наличии коммерческого учета тепловой энергии (юр.лица) на территории Михайловском сельском поселении**

№ п/п	Категория потребителя (МБ, КБ, ФБ, ПРОЧИЕ)	Наименование потребителя	Адрес объекта		
			Населенный пункт	Улица	Дом
1	2	3	4	5	6
1	МБ	ДЮСШ	Михайловка	Ленинская	38
2	Прочие	РАЙПО	Михайловка	Красноармейская	24
3	ФБ	СУД	Михайловка	Новая	1
4	КБ	стационар/терапия	Михайловка	Красноармейская	36
5	КБ	Хирургия	Михайловка	Красноармейская	36
6	КБ	роддом	Михайловка	Красноармейская	36
7	КБ	поликлиника	Михайловка	Красноармейская	36
8	МБ	СОШ им.Крушанова	Михайловка	Красноармейская	45
9	Прочие	Т.Ц.Арагац	Михайловка	Красноармейская	28
10	Прочие	ИП Лобко	Михайловка	Красноармейская	24
11	КБ	МФЦ	Михайловка	квартал №4	1А
12	ФБ	РОВД	Михайловка	Заводская	3
13	КБ	центр занятости	Михайловка	Тихоокеанская	56
14	Прочие	сбербанк	Михайловка	Красноармейская	25
17	МБ	Д.С.Буратино, Михайловка	Михайловка	Квартал 1	13
18	МБ	админ.зд.№1	Михайловка	Красноармейская	16
19	МБ	админ.зд.№2	Михайловка	Красноармейская	16
20	МБ	Дом культуры	Михайловка	Красноармейская	14
21	Прочие	домотехника	Михайловка	квартал 1	5

№ п/п	Категория потребителя (МБ, КБ, ФБ, ПРОЧИЕ)	Наименование потребителя	Адрес объекта		
			Населенный пункт	Улица	Дом
1	2	3	4	5	6
22	МБ	д.сад"Ручеек"	Михайловка	Квартал №4	14
23	МБ	д.сад"Березка"	Михайловка	пер.безымянный	4
24	МБ	д.сад"Светлячок"	Михайловка	квартал3	10а
25	МБ	Михайловка гаражные боксы АМР	Михайловка	Красноармейская	16
59	КБ	Вет,клиника	Михайловка	ул,Тихоокеанская	50
60	Прочие	ИП Синельников	Михайловка	Красноармейская	37А

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

Согласно «Типовой инструкции по технической эксплуатации тепловых сетей систем коммунального теплоснабжения» МДК 4–02.2001, в ОЭТС должно быть обеспечено круглосуточное оперативное управление оборудованием, задачами которого являются:

- ведение режима работы;
- производство переключений, пусков и остановов;
- локализация аварий и восстановление режима работы;
- подготовка к производству ремонтных работ;
- выполнение графика ограничений и отключений потребителей, вводимого в установленном порядке.

Данные о наличии средств автоматизации, диспетчеризации, телемеханизации тепловой сети в Михайловском сельском поселении отсутствуют.

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

На территории Михайловского сельского поселения отсутствуют центральные тепловые пункты и насосные станции.

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

Для предотвращения превышения давления в системе теплоснабжения используются предохранительно-сбросные клапана, установленные на тепловых сетях в зданиях котельных

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

По предоставленным бесхозных тепловых сетей в границах Михайловского сельского поселения нет.

### **1.3.22 Данные энергетических характеристик тепловых сетей (при их наличии)**

Энергетические характеристики тепловых сетей в Михайловском сельском поселении разработаны.

### **1.3.23 Описание изменений в характеристиках тепловых сетей и сооружений на них, зафиксированных за период, предшествующий актуализации схемы теплоснабжения**

Изменений в характеристиках тепловых сетей и сооружений на них за период, предшествующий актуализации схемы теплоснабжения не зафиксировано.



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

##### 1.4.1 Описание существующих зон действия источников тепловой энергии во всех системах теплоснабжения, включая перечень котельных, находящихся в зоне эффективного радиуса теплоснабжения источников комбинированной выработки тепловой и электрической энергии

Зоной действия источника теплоснабжения является территория поселения или ее часть, границы которой устанавливаются закрытыми секционирующими задвижками тепловой сети системы теплоснабжения.

Зоны действия котельных на территории Михайловского сельского поселения представлены на рисунке 22.

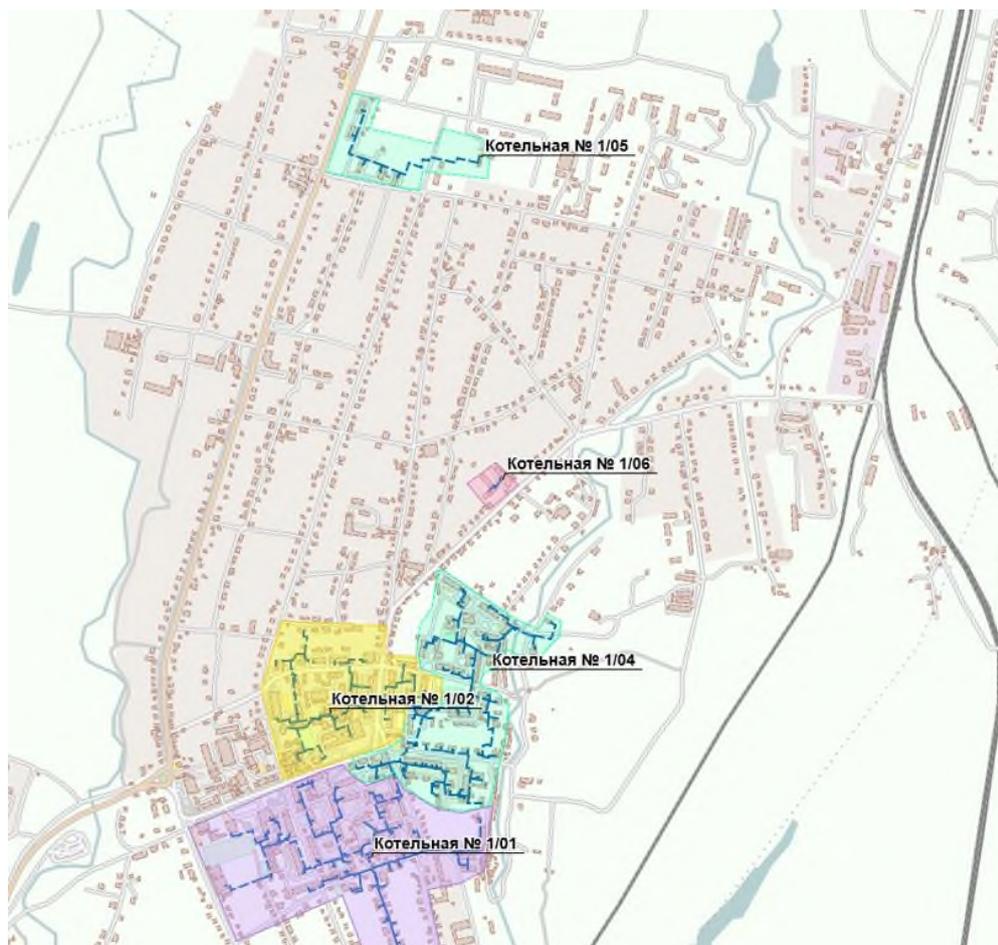


Рисунок 22 – Зоны действия котельных на территории Михайловского сельского поселения

## 1.5 Часть 5. Тепловые нагрузки потребителей тепловой энергии, групп потребителей тепловой энергии в зонах действия источников тепловой энергии

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

Объём потребления тепловой энергии по элементам территориального деления приведен в таблице 30.

**Таблица 30 – Объём потребления тепловой энергии по элементам территориального деления, тыс. Гкал/год**

№ п/п	Показатели	2021 год	2022 год	2023 год
		Факт	Факт	Факт
1	Отпуск т/э из тепловой сети (полезный отпуск), всего	23,65	25,28	22,27

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

Расчетная тепловая нагрузка - тепловая нагрузка, определяемая на основе данных о фактическом отпуске тепловой энергии за полный отопительный период, предшествующий началу разработки схемы теплоснабжения. Фактическая тепловая нагрузка на коллекторах источников теплоснабжения определяется по данным посуточного учета отпускаемой тепловой энергии в сеть.

Расчетные тепловые нагрузки на коллекторах источников тепловой энергии представлены в таблице 31.

**Таблица 31 – Расчетные тепловые нагрузки на коллекторах источников тепловой энергии (факт 2023 год)**

№ п/п	Наименование теплоисточника	Нагрузка конечных потребителей, Гкал/ч		
		договорная	расчетная	отношение расчетной к договорной, %
Михайловское сельское поселение				
1	Котельная №1/1	4,92551	4,92551	100%
2	Котельная №1/2	3,54149	3,54149	100%
3	Котельная №1/4	3,28735	3,28735	100%
4	Котельная №1/5	0,28571	0,28571	100%
5	Котельная №1/6	0,24652	0,24652	100%
6	Котельная №1/7	0,31896	0,31896	100%

### 1.5.3 Описание случаев и условий 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 осуществлённого в надлежащем порядке подключения к системам теплоснабжения многоквартирных домов» перевод многоквартирных жилых домов на использование поквартирных источников не допускается.

Случаев и условий применения отопления жилых помещений в многоквартирных домах с использованием индивидуальных квартирных источников тепловой энергии не зафиксировано.

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

Объём потребления тепловой энергии по элементам территориального деления приведен в таблице 32.

**Таблица 32 - Величина потребления тепловой энергии, в разрезе источников тепловой энергии в период 2021-2023 гг.**

№ п/п	Наименование теплоисточника	Отпуск в тепловые сети, Гкал			Потери тепловой энергии, Гкал			Потребление тепловой энергии потребителями, Гкал		
		2021	2022	2023	2021	2022	2023	2021	2022	2023
Михайловское сельское поселение										
1	Котельная №1/1	12300	11300	8950	1440	490	230	10860	10810	8720
2	Котельная №1/2	5650	5890	5660	360	300	550	5290	5590	5110
3	Котельная №1/4	5610	6040	6990	160	230	230	5450	5810	6760
4	Котельная №1/5	860	7700	860	210	120	200	650	6500	660
5	Котельная №1/6	550	570	390	60	10	10	610	560	380
6	Котельная №1/7	800	710	800	10	110	0	790	600	800

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

Норматив теплопотребления по отоплению показывает необходимое количество тепловой энергии, Гкал в месяц, затрачиваемой на отопление 1 м<sup>2</sup> общей площади жилого помещения.

Нормативы потребления коммунальной услуги по отоплению для потребителей Михайловского сельского поселения утверждены Постановлением Главы Михайловского муниципального района Приморского края №772г от 08.12.2006 года и приведены в таблице 33.

**Таблица 33 - Норматив потребления коммунальной услуги по отоплению для потребителей населенных пунктов поселения**

Характеристика жилищного фонда муниципального образования	Нормативы потребления коммунальной услуги по отоплению (Гкал на 1 м <sup>2</sup> общей площади всех помещений в многоквартирном доме или жилого дома в месяц)
	Михайловское сельское поселение
Многоквартирные и жилые дома в капитальном исполнении от 1 до 2 этажей	0,27353
Многоквартирные и жилые дома в капитальном исполнении от 3 этажей и выше	0,27353
Многоквартирные и жилые дома в деревянном и сборно-щитовом исполнении от 1 этажа и выше	0,27353

#### 1.5.6 Сравнение величины договорной и расчётной тепловой нагрузки по зоне действия каждого источника тепловой энергии

Расчётная тепловая нагрузка соответствует договорной в зоне действия котельных теплоснабжающей организации - КГУП "Примтеплоэнерго".

#### 1.5.7 Описание изменений тепловых нагрузок потребителей тепловой энергии, в том числе подключённых к тепловым сетям каждой системы теплоснабжения, зафиксированных за период, предшествующий актуализации схемы теплоснабжения

Актуализированы тепловые нагрузки по состоянию на 2024 год.

## **1.6 Часть 6. Балансы тепловой мощности и тепловой нагрузки в зонах действия источников тепловой энергии**

### **1.6.1 Описание балансов установленной, располагаемой тепловой мощности и тепловой мощности нетто, потерь тепловой мощности в тепловых сетях и расчётной тепловой нагрузки по каждому источнику тепловой энергии, а в ценовых зонах теплоснабжения - по каждой системе теплоснабжения**

Постановление Правительства Российской Федерации от 22.02.2012 № 154, «О требованиях к схемам теплоснабжения, порядку их разработки и утверждения» вводит следующие понятия:

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

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

Мощность источника тепловой энергии нетто - величина, равная располагаемой мощности источника тепловой энергии за вычетом тепловой нагрузки на собственные и хозяйственные нужды.

Балансы установленной, располагаемой тепловой мощности и тепловой мощности нетто, потерь тепловой мощности в тепловых сетях и расчётной тепловой нагрузки котельных КГУП "Примтеплоэнерго" приведено в таблице 34.

**Таблица 34 – Балансы установленной, располагаемой тепловой мощности и тепловой мощности нетто, потерь тепловой мощности в тепловых сетях и расчётной тепловой нагрузки котельных КГУП "Примтеплоэнерго"**

Зона действия котельной № 1А	Ед. измерения	Котельная №1/1	Котельная №1/2	Котельная №1/4	Котельная №1/5	Котельная №1/6	Котельная №1/7
Установленная тепловая мощность	Гкал/ч	10,75	6,00	6,11	1,25	0,47	0,69
Ограничение тепловой мощности	Гкал/ч	1,08	0,96	1,57	0,23	0,01	0,07
Располагаемая тепловая мощность	Гкал/ч	9,675	5,04	4,5349	1,0242	0,4644	0,6192
Затраты тепла на собственные и хозяйственные нужды котельной	Гкал/ч	0,202	0,1228	0,0846	0,0178	0,01245	0,0022
Тепловая мощность нетто	Гкал/ч	9,473	4,9172	4,4503	1,0064	0,45195	0,617
Тепловая мощность на коллекторах	Гкал/ч	5,49791	3,66099	3,40685	0,38361	0,25252	0,34856
Потери в тепловых сетях	Гкал/ч	0,5724	0,1195	0,1195	0,0979	0,006	0,0296
Присоединённая тепловая нагрузка	Гкал/ч	4,92551	3,54149	3,28735	0,28571	0,24652	0,31896
Резерв/дефицит тепловой мощности	Гкал/ч	3,975	1,256	1,043	0,623	0,199	0,268
	%	41,96	25,55	23,45	61,88	44,13	43,51

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

Анализ резервов и дефицитов тепловой мощности на источниках теплоснабжения представлен в таблице 35.

**Таблица 35 – Сведения о резервах и дефицитах тепловой мощности на источниках теплоснабжения**

Наименование объекта	Тепловая мощность нетто	Тепловая мощность на коллекторах	Резерв / дефицит тепловой мощности	
	Гкал/ч	Гкал/ч	Гкал/ч	%
Котельная №1/1	9,473	5,49791	3,975	41,96
Котельная №1/2	4,9172	3,66099	1,256	25,55
Котельная №1/4	4,4503	3,40685	1,043	23,45
Котельная №1/5	1,0064	0,38361	0,623	61,88
Котельная №1/6	0,45195	0,25252	0,199	44,13
Котельная №1/7	0,617	0,34856	0,268	43,51

### **1.6.3 Описание гидравлических режимов, обеспечивающих 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**

Гидравлические режимы, обеспечивающие передачу тепловой энергии от источника тепловой энергии до самого удаленного потребителя и характеризующие существующие возможности передачи тепловой энергии от источника к потребителю, в виде пьезометрических графиков представлены в п.1.3.8. настоящей Схемы.

Гидравлические режимы тепловых сетей можно охарактеризовать как удовлетворительные. Дефициты по пропускной способности тепловых сетей отсутствуют, а резервы по пропускной способности достаточны для удовлетворения текущих потребностей городского округа.

Гидравлический расчёт выполнен на электронной модели схемы теплоснабжения в РПК Zulu Thermo 2021.

Результаты гидравлического расчёта представлены в Приложении 1.

### **1.6.4 Описание причины возникновения дефицитов тепловой мощности и последствий влияния дефицитов на качество теплоснабжения**

Основные причины возникновения дефицита и снижения качества теплоснабжения:

1. Возникновение не покрываемых дефицитов или снижение нормативных резервов мощности может происходить при отказе теплоснабжающих организаций от выполнения инвестиционных обязательств, пересмотр ими своих планов в меньшую сторону. Понятно, что модернизация основного оборудования является необходимым и постоянным аспектом деятельности любой теплоэнергетической компании. Иначе износ и выбытие оборудования могут стать причиной снижения надёжности теплоснабжения, причиной роста удельных издержек, а впоследствии – и причиной дефицита мощности. В этом же ряду причин и необходимость диверсификации структуры генерирующих мощностей.

2. Рост объёмов теплопотребления.

Чтобы избежать появления и нарастания дефицита мощности необходимо поддерживать баланс между нагрузками вновь вводимых объектов потребления тепловой энергии и располагаемыми мощностями источников систем теплоснабжения.

**1.6.5 Описание резервов 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**

Резерв тепловой мощности нетто котельных КГУП "Примтеплоэнерго" составляет 7,25 Гкал/ч.

Расширение технологической зоны возможно в перспективе за счёт подключения новых потребителей к тепловым сетям.

**1.6.6 Балансы установленной, располагаемой тепловой мощности, тепловой мощности нетто и тепловой нагрузки, а также величина средневзвешенной плотности тепловой нагрузки включая все расчётные элементы территориального деления**

Балансы установленной, располагаемой тепловой мощности, тепловой мощности нетто и тепловой нагрузки, а также величина средневзвешенной плотности тепловой нагрузки на территории Михайловского сельского поселения приведены в таблице 36.

**Таблица 36 – Балансы установленной, располагаемой тепловой мощности, тепловой мощности нетто и тепловой нагрузки, а также величина средневзвешенной плотности тепловой нагрузки на территории**

Зона действия котельной № 1А	Ед. измерения	Котельная №1/1	Котельная №1/2	Котельная №1/4	Котельная №1/5	Котельная №1/6	Котельная №1/7
Установленная тепловая мощность	Гкал/ч	10,75	6,00	6,11	1,25	0,47	0,69
Ограничение тепловой мощности	Гкал/ч	1,08	0,96	1,57	0,23	0,01	0,07
Располагаемая тепловая мощность	Гкал/ч	9,675	5,04	4,5349	1,0242	0,4644	0,6192
Затраты тепла на собственные и хозяйственные нужды котельной	Гкал/ч	0,202	0,1228	0,0846	0,0178	0,01245	0,0022
Тепловая мощность нетто	Гкал/ч	9,473	4,9172	4,4503	1,0064	0,45195	0,617
Тепловая мощность на коллекторах	Гкал/ч	5,49791	3,66099	3,40685	0,38361	0,25252	0,34856
Потери в тепловых сетях	Гкал/ч	0,5724	0,1195	0,1195	0,0979	0,006	0,0296
Присоединённая тепловая нагрузка	Гкал/ч	4,92551	3,54149	3,28735	0,28571	0,24652	0,31896
Резерв/дефицит тепловой мощности	Гкал/ч	3,975	1,256	1,043	0,623	0,199	0,268
	%	41,96	25,55	23,45	61,88	44,13	43,51

**1.6.7 Описание изменений в балансах тепловой мощности и тепловой нагрузки каждой системы теплоснабжения, в том числе с учётом реализации планов строительства, реконструкции, технического перевооружения и (или) модернизации источников тепловой энергии, введенных в эксплуатацию за период, предшествующий актуализации схемы теплоснабжения**

Изменения в тепловых балансах котельных КГУП "Примтеплоэнерго" представлены в таблице 37.

**Таблица 37 – Изменения в тепловых балансах котельных КГУП "Примтеплоэнерго"**

Наименование показателя	Котельная № 1/1	Котельная № 1/2	Котельная № 1/4	Котельная № 1/5	Котельная № 1/6	Котельная АМК № 1/7
	Установленная мощность, Гкал/час	10,8	6,0	5,56	0,909	0,344
Располагаемая мощность, Гкал/час	9,675	5,04	4,5349	1,02042	0,4644	0,6192
Тепловая мощность НЕТТО, Гкал/час	9,473	4,9172	4,4503	1,0064	0,45195	0,617

Наименование показателя	Котельная	Котельная	Котельная	Котельная	Котельная	Котельная
	№ 1/1	№ 1/2	№ 1/4	№ 1/5	№ 1/6	АМК № 1/7
Выработка тепловой энергии всего, Гкал/год	12587,8	6029,3	6325,7	904,12	628,78	805,72
Расход на собственные нужды, Гкал/год	567,6	334,97	237,64	47,53	27,37	7,23
Отпуск в сеть, Гкал/год	12020,2	5694,33	6088,06	856,59	601,41	798,49
Потери, Гкал/год	230	550	230	20	20	0
Полезный отпуск, всего	11790,2	5144,33	5858,06	836,59	581,41	798,49

## 1.7 Часть 7. Балансы теплоносителя

**1.7.1 Описание балансов производительности водоподготовительных установок теплоносителя для тепловых сетей и максимального потребления теплоносителя в теплоиспользующих установках потребителей в перспективных зонах действия систем теплоснабжения и источников тепловой энергии, в том числе работающих на единую тепловую сеть**

Состав и технические характеристики оборудования котельных ВПУ представлены в таблице 38.

**Таблица 38 - Характеристика оборудования ВПУ**

№ п/п	Котельная, местонахождение, адрес	Баки запаса воды (БЗХВ, БАГВ) данные факт январь вода		Водоподготовительное оборудование								
		тип	емкость, м3	время автономной работы на БЗВ	назначение	наименование	тип (марка)	состояние	характеристика			
									производительность, т/ч	диаметр, мм	объем, м3	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	Котельная № 1/01 с.Михайловка, ул.Новая, 30	БЗХВ	25	60,59		Деаэратор вихревой струйный	СВД-03	хор.		4	40/80	0,2
						Фильтр грубой очистки		неуд.		2	960	1,6
						Фильтр грубой очистки		неуд.		2	960	1,6
						Комплект загрузки для Гейзер SF36 (АС)		хор.		8,6/12		
						Комплект загрузки для Гейзер SF36 (АС)		хор.		8,6/12		
	Котельная № 1/01 с.Михайловка, ул.Новая, 28а		1			5						
2	Котельная № 1/02 с.Михайловка, квартал 2, д.1а	БЗХВ	16	52,9								
	Котельная № 1/02 с.Михайловка, квартал 2, д.1а		1			0						
3	Котельная № 1/04 с.Михайловка, квартал 4, стр.13	БЗХВ	10	30,87								
	Котельная № 1/04 с.Михайловка, квартал 4,		1			0						

№ п/п	Котельная, местонахождение, адрес	Баки запаса воды (БЗХВ, БАГВ) данные факт январь вода			Водоподготовительное оборудование							
		тип	ёмкость, м3	время автономной работы на БЗВ	назначение	наименование	тип (марка)	состояние	характеристика			
									производительность, т/ч	диаметр, мм	объем, м3	
	д.13											
4	Котельная № 1/05 с.Михайловка, ул. Дубининская ,3а	БЗХВ	8	3968,0								

### 1.7.2 Описание балансов производительности водоподготовительных установок теплоносителя для тепловых сетей и максимального потребления теплоносителя в аварийных режимах систем теплоснабжения

Аварийный режим работы системы теплоснабжения определяется в соответствии с п.6.16÷6.17 СП 124.13330.2012 Тепловые сети. Актуализированная редакция СНиП 41-02-2003, по который рассчитываются водоподготовительные установки при проектировании тепловых сетей.

СП 124.13330.2012 Тепловые сети. Актуализированная редакция СНиП 41-02-2003 п.6.16 «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 расчётные (нормируемые) потери сетевой воды в системе теплоснабжения.

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

Среднегодовая утечка теплоносителя (м<sup>3</sup>/ч) из водяных тепловых сетей должна быть не более 0,25 % среднегодового объёма воды в тепловой сети и присоединённых системах теплоснабжения независимо от схемы присоединения (за исключением систем горячего водоснабжения, присоединённых через водоподогреватели). Сезонная норма утечки теплоносителя устанавливается в пределах среднегодового значения.

Для компенсации этих расчётных технологических потерь (затрат) сетевой воды необходима дополнительная производительность водоподготовительной установки и соответствующего оборудования (свыше 0,25 % объёма теплосети), которая зависит от интенсивности заполнения трубопроводов».

Расчётная вместимость баков-аккумуляторов должна быть равной десятикратной величине среднечасового расхода воды на горячее водоснабжение. Внутренняя поверхность баков должна быть защищена от коррозии, а вода в них – от аэрации, при этом должно предусматриваться непрерывное обновление воды в баках.

Баланс производительности водоподготовительных установок теплоносителя и максимального потребления теплоносителя в аварийных режимах систем теплоснабжения Михайловского сельского поселения отражен в таблице 39.

**Таблица 39 – Баланс производительности водоподготовительных установок теплоносителя и максимального потребления теплоносителя в аварийных режимах систем теплоснабжения Михайловского сельского поселения**

Период,	Заполнение	Подпитка	Аварийная	Заполнение
год	тепловой сети, м <sup>3</sup>	тепловой сети, м <sup>3</sup> /ч	подпитка, м <sup>3</sup> /ч	системы отопления потребителей
Котельная № 1/1				
2021	102,1	0,72	5,77	186,4
2022	102,1	0,72	5,77	186,4
2023	95,95	1	0,95	192,4
Котельная № 1/2				
2021	33,74	0,33	2,62	9,08
2022	53,74	0,83	4,8	12,4
2023	62,55	4,55	3	14,8
Котельная № 1/4				
2021	47,63	0,32	2,52	78,18
2022	47,63	0,32	2,52	78,18
2023	44,41	0,48	1,02	81,4
Котельная № 1/5				
2021	22,41	0,08	0,62	8,67
2022	22,41	0,08	0,62	8,67
2023	22,41	0,08	0,62	8,67
Котельная АМК № 1/7				
2021	5,27	0,04	0,3	9,9
2022	5,27	0,04	0,3	9,9
2023	5,27	0,04	0,3	9,9
Котельная новая				
2021	183,47	1,37	10,91	273,66
2022	183,47	1,37	10,91	273,66
2023	183,47	1,37	10,91	273,66

**1.7.3 Описание изменений в балансах водоподготовительных установок для каждой системы теплоснабжения, в том числе с учётом реализации планов строительства, реконструкции и технического перевооружения этих установок, введенных в эксплуатацию в период, предшествующий актуализации схемы теплоснабжения**

Изменения в балансах производительности водоподготовительных установок системы теплоснабжения представлены в п. 1.7.2.

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

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

Виды основного и резервного топлива, используемые котельными Михайловское сельское поселение по состоянию на начало 2024 г. представлены в таблице 40.

**Таблица 40 – Виды основного и резервного топлива по каждому источнику тепловой энергии**

№ п/п	Наименование источника	Адрес	Топливо	
			основное	Резервное/аварийное
1	Котельная №1/1	Михайловское сельское поселение	мазут	-
2	Котельная №1/2	Михайловское сельское поселение	уголь	-
3	Котельная №1/4	Михайловское сельское поселение	уголь	-
4	Котельная №1/5	Михайловское сельское поселение	уголь	-
5	Котельная №1/6	Михайловское сельское поселение	уголь	-
6	Котельная №1/7	Михайловское сельское поселение	уголь	-
7	БМАК(новая)	Михайловское сельское поселение	Природный газ	Дизельное топливо

Изменения видов используемого на котельных топлива, а также применение возобновляемых источников энергии на расчетный срок до 2033 г. не предполагается.

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

В таблицах 41 – 44 представлены топливные балансы по всем источникам теплоснабжения Михайловское сельское поселение в соответствии с формой таблиц МУ П17.1.

**Таблица 41 - Значения выработки тепловой энергии**

№ котельной	Наименование котельной	Вид топлива	Выработка тепловой энергии	
			2022	2023
Михайловское сельское поселение				
1	Котельная №1/1	мазут	11,777	9,41
2	Котельная №1/2	уголь	6,170	5,98
3	Котельная №1/4	уголь	6,267	7,19
4	Котельная №1/5	уголь	0,819	0,90
5	Котельная №1/6	уголь	0,589	0,63
6	Котельная №1/7	уголь	0,720	0,81
7	БМАК	природный газ	0	0
<b>Итого</b>			<b>26,342</b>	<b>24,92</b>

**Таблица 42 – Удельный расход условного топлива на выработку тепловой энергии**

№ котельной	Наименование котельной	Вид топлива	Удельный расход условного топлива, т у. т./Гкал	
			2022	2023
Михайловское сельское поселение				
1	Котельная №1/1	мазут	168,9	163,6
2	Котельная №1/2	уголь	200,1	212,6
3	Котельная №1/4	уголь	220,3	224,3
4	Котельная №1/5	уголь	254,8	214,5

№ котельной	Наименование котельной	Вид топлива	Удельный расход условного топлива, т у. т./Гкал	
			2022	2023
5	Котельная №1/6	уголь	191,3	188,1
6	Котельная №1/7	уголь	210,2	188,6
7	БМАК	природный газ	0	0
<b>Итого</b>			<b>177,94</b>	<b>170,24</b>

**Таблица 43 – Значения расходов условного топлива на выработку тепловой энергии**

№ котельной	Наименование котельной	Вид топлива	Расход условного топлива, т у. т.	
			2022	2023
Михайловское сельское поселение				
1	Котельная №1/1	мазут	1988,81	1539,73
2	Котельная №1/2	уголь	1234,96	1272,09
3	Котельная №1/4	уголь	1380,87	1612,7
4	Котельная №1/5	уголь	208,79	193,92
5	Котельная №1/6	уголь	112,65	114,26
6	Котельная №1/7	уголь	151,29	151,94
7	БМАК	природный газ	0	0
<b>Итого</b>			<b>5077,37</b>	<b>4884,64</b>

**Таблица 44 – Значения расходов натурального топлива на выработку тепловой энергии**

№ котельной	Наименование котельной	Вид топлива	Расход натурального топлива, тыс. м <sup>3</sup>	
			2022	2023
Михайловское сельское поселение				
1	Котельная №1/1	мазут	1439,97	1116,14
2	Котельная №1/2	уголь	2509,22	2287,04
3	Котельная №1/4	уголь	2618,76	2905,76
4	Котельная №1/5	уголь	482,02	443,33
5	Котельная №1/6	уголь	259,7	223,16
6	Котельная №1/7	уголь	235,85	229,59
7	БМАК	природный газ	0	0
<b>Итого</b>			<b>7545,52</b>	<b>7205,02</b>

Нормативы запасов топлива на источниках тепловой энергии в Михайловском сельском поселении утверждаются Департаментом тарифной политики, энергетики и жилищно-коммунального комплекса Приморского края.

Значения утвержденных нормативов запаса топлива в Михайловском сельском поселении приведены в таблицах 45 – 46.

**Таблица 45 – Основные данные и результаты расчета создания нормативного неснижаемого запаса топлива**

Вид топлива	Среднесуточная выработка теплоэнергии, Гкал/сутки	Норматив удельного расхода топлива, т.у.т./Гкал	Среднесуточный расход топлива	Коэффициент перевода натурального топлива в условное	Кол-во суток для расчета	ННЗТ, тонн
Котельная № 1/1						
Мазут	58,62	0,179	10,4932	1,38	14	106,45
Котельная № 1/2						
Уголь	31,3	0,247	7,7306	0,43	14	251,69
Котельная № 1/4						
Уголь	26,71	0,229	6,11592	0,43	14	199,12
Котельная № 1/5						
Уголь	3,03	0,245	0,74119	0,43	14	24,13
Котельная АМК № 1/7						
Уголь	4,04	0,238	0,96162	0,43	14	31,31

В таблице 46 произведен расчет нормативного эксплуатационного запаса топлива в разрезе каждого теплоисточника.

Нормативный эксплуатационный запас топлива – запас топлива, обеспечивающий надежную и стабильную работу котельной и вовлекаемый в расход для обеспечения выработки тепловой энергии в осенне-зимний период (I и IV кварталы).

**Таблица 46 – Основные данные и результаты расчета создания нормативного эксплуатационного запаса топлива**

Вид топлива	Среднесуточная выработка теплоэнергии, Гкал/сутки	Норматив удельного расхода топлива,	Среднесуточный расход топлива	Коэффициент перевода натурального топлива в	Кол-во суток для расчета	НЭЗТ,
		т.у.т./Гкал		условное		тонн
Котельная №1/1						
Мазут	58,62	0,179	10,4932	1,38	30	228,11
Котельная № 1/2						
Уголь	31,3	0,247	7,7306	0,43	45	809,02
Котельная № 1/4						
Уголь	26,71	0,229	6,11592	0,43	45	640,04
Котельная № 1/5						
Уголь	3,03	0,245	0,74119	0,43	45	77,57
Котельная АМК № 1/7						
Уголь	4,04	0,238	0,96162	0,43	45	100,63

### **1.8.3 Описание особенностей характеристик топлив в зависимости от мест поставки**

Приоритетным направлением развития топливного баланса систем теплоснабжения на территории поселения является максимизация использования бурого угля из месторождений Приморского края и природного газа, в качестве основного топлива.

Краевое теплоснабжающее предприятие способно обеспечить свои котельные приморским углём. На предприятии филиала "Михайловский" КГУП «Примтеплоэнерго» для работы своих котельных использует 80% местного угля, приобретаемые у поставщиков, а также 20% завозного топлива. До этого уголь в Приморье приходил преимущественно из Красноярска по железной дороге, но были поставки и приморского топлива. Теперь же край будет получать уголь только местный, в частности, добываемый в Новошахтинске.

При этом в южной части региона расположены Раздольненский и Партизанский каменноугольные бассейны. Всего угольные запасы Приморского края по категории А+В+С1 и С2 оцениваются в 3,7 млрд т. Добыча угля в регионе составляет около 8 млн т в год.

В таблицах 47-48 приведены объемы потребляемых углей котельными с. Михайловка и с. Васильевка за 2023 год (по маркам).

**Таблица 47 – Объемы потребляемых углей котельными с. Михайловка за 2023 год (по маркам)**

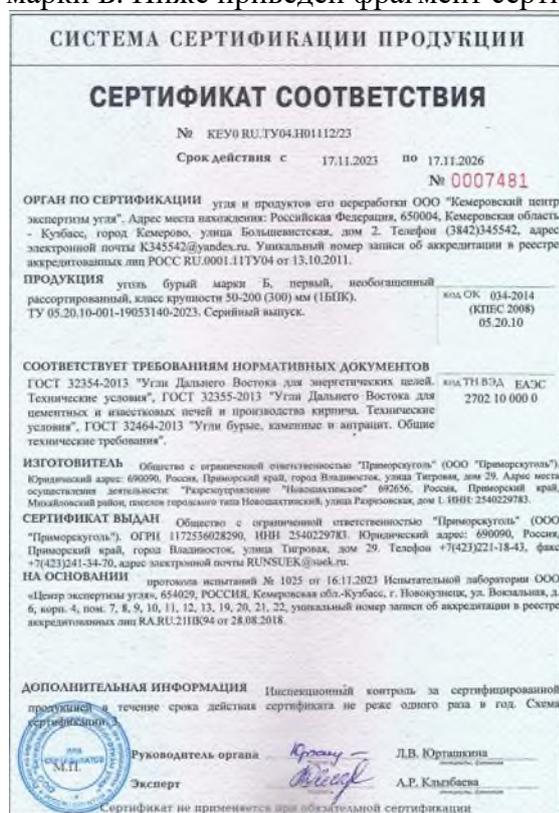
Вид угля	2БР			БОМСШ			ЗБОМ			1БПК			Итоговое за 2023г		
	тнт	тут	ср.топл. экв	тнт	тут	ср.топл. экв	тнт	тут	ср.топл. экв	тнт	тут	ср.топл. экв.	тнт	тут	ср.то пл.
Котельная 1/2	2222,96	1261,666	0,5664	185,18	64,442	0,3966	33,7	23,83	0,7071	0	0	0	2441,84	1470,676	0,5567
Котельная №1/4	1905,14	1080,32	0,5664	0	0	0	0	0	0	473,91	200,169	0,4296	2379,05	1280,489	0,498
Котельная 1/5	16,8	9,688	0,5664	0	0	0	0	0	0	473,94	200,169	0,4296	490,74	209,857	0,498
Котельная №1/6	0	0	0	0	0	0	22,149	15,562	0,7071	171,9	73,848	0,4296	194,049	89,41	0,5684
	4144,9	2351,674	0,5664	185,18	64,442	0,3966	55,849	39,392	0,7071	1119,75	474,186	0,4296	5505,679	3050,432	0,5301

**Таблица 48 - Объемы потребляемых углей котельной с. Васильевка за 2023 год (по маркам)**

Вид угля	ЗБОМ			БОМСШ			Итоговое за 2023г.		
	тнт	тут	ср.топл. экв.	тнт	тут	ср.топл. экв.	тнт	тут	ср.топл. экв.
Котельная №1/7	246,122	174,834	0,7071	21,195	8,406	0,3966	278,189	191,877	0,6683

#### 1.8.4 Описание использования местных видов топлива

Для источников тепловой энергии основным видом топлива является мазут, каменный и бурый угли. Преобладающий в Михайловском сельском поселении вид топлива – уголь, преимущественно бурый, марки Б. Ниже приведен фрагмент сертификата угля марки Б.



**Рисунок 23 – Сертификат соответствия угля**

**1.8.5 Описание видов 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 доли и значения низшей теплоты сгорания топлива, используемых для производства тепловой энергии по каждой системе теплоснабжения**

Уголь бурый характеризуются низким значением показателя отражения витринита (менее 0,6%) и высоким выходом летучих веществ (более 45%). Бурые угли делятся в зависимости от влажности на технологические группы: 1Б (влажность свыше 40%), 2Б (30-40%), 3Б (до 30%). Бурые угли Канско-Ачинского угольного бассейна представлены в основном группой 2Б и частично - 3Б (показатель отражения витринита 0,27-0,46%), бурые угли Подмосковского бассейна относятся к группе 2Б, угли Павловского и Бикинского месторождений (Приморский край) относятся к группе 1Б. Бурые угли используются как энергетическое топливо и химическое сырье.

**1.8.6 Описание преобладающего в городском поселении вида топлива, определяемого по совокупности всех систем теплоснабжения**

Преобладающим видом топлива на территории Михайловского сельского поселения является уголь.

**1.8.7 Описание приоритетного направления развития топливного баланса**

Приоритетным направлением развития топливного баланса систем теплоснабжения в Михайловском сельском поселении является максимизация использования местного угля, с переводом работающих на дорогостоящем мазуте котельных на природный газ и местный уголь, в качестве основного топлива.

Перспективный топливный баланс представлен в Главе 10 настоящей схемы.

**1.8.8 Описание изменений в топливных балансах источников тепловой энергии для каждой системы теплоснабжения, в том числе с учётом реализации планов строительства, реконструкции и технического перевооружения источников тепловой энергии, ввод в эксплуатацию которых осуществлен в период, предшествующий актуализации схемы теплоснабжения**

Потребление топлива котельными за 2022-2023 гг. представлено в п. 1.8.2.

## 1.9 Часть 9. Надёжность теплоснабжения

### 1.9.1 Описание и значения показателей, определяемых в соответствии с методическими указаниями по актуализации схем теплоснабжения

Задачей теплоснабжения является обеспечение требуемых уровней параметров у потребителей, при которых достигаются комфортные условия жизни людей. Социальные последствия, возникающие при нарушении нормальных условий работы и жизни людей, не поддаются экономической оценке, однако их влияние весьма велико и поэтому в методике оценки надёжности исходят из принципа недопустимости отказов.

В публикациях определению причин возникновения повреждений на тепловых сетях уделяется пристальное внимание и сводится к одной из перечисленных ниже:

- наличие «капели» с плит перекрытий каналов;
- наличие воды в канале или занос канала грунтом, когда вода или грунт достигают теплоизоляционной конструкции или поверхности трубопровода;
- коррозионные повреждения опорных металлоконструкций;
- коррозионно-опасное влияние постоянных блуждающих и переменных токов
- ветхость оборудования.

Коррозионные процессы металла трубопроводов являются основной причиной повреждений теплопроводов в процессе эксплуатации и являются результатом физико-химических воздействий окружающей среды на трубопроводы. Существенными факторами, определяющими коррозионную активность среды, является структура, гранулометрический состав, влажность, воздухопроницаемость, окислительно-восстановительный потенциал, общая кислотность и общая щелочность почв и грунтов. Помимо почвенной коррозии, подземные теплопроводы подвержены электрокоррозии, вызываемой блуждающими токами, и внутренней коррозии.

Расчет показателей надёжности системы теплоснабжения основывается на Методических указаниях по анализу показателей, используемых для оценки надёжности систем теплоснабжения, утвержденных Приказом Министерства регионального развития РФ 26.07.2013 г. №310 «Об утверждении Методических указаний по анализу показателей, используемых для оценки надёжности систем теплоснабжения» (<http://docs.cntd.ru/document/499038726>).

Методические указания содержат методики расчета показателей надёжности систем теплоснабжения поселений, городских округов, в документе приведены практические рекомендации по классификации систем теплоснабжения поселений, городских округов по условиям обеспечения надёжности на: высоконадежные; надёжные; малонадежные; ненадежные.

Методические указания предназначены для использования инженерно-техническими работниками теплоэнергетических предприятий, персоналом органов государственного энергетического надзора и органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации при проведении оценки надёжности систем теплоснабжения поселений, городских округов.

Надёжность системы теплоснабжения должна обеспечивать бесперебойное снабжение потребителей тепловой энергией в течение заданного периода, недопущение опасных для людей и окружающей среды ситуаций.

Показатели надёжности системы теплоснабжения подразделяются на:

- показатель надёжности электроснабжения источников тепловой энергии ( $K_э$ );
- показатель надёжности водоснабжения источников тепловой энергии ( $K_в$ );
- показатель надёжности топливоснабжения источников тепловой энергии ( $K_т$ );
- показатель соответствия тепловой мощности источников тепловой энергии и пропускной способности тепловых сетей расчетным тепловым нагрузкам потребителей ( $K_б$ );
- показатель уровня резервирования источников тепловой энергии и элементов тепловой сети путем их кольцевания и устройств перемычек ( $K_р$ );

- показатель технического состояния тепловых сетей, характеризуемый наличием ветхих, подлежащих замене трубопроводов ( $K_c$ );
- показатель интенсивности отказов систем теплоснабжения ( $K_{отк.тс}$ );
- показатель относительного аварийного недоотпуска тепла ( $K_{нед}$ );
- показатель готовности теплоснабжающих организаций к проведению аварийно-восстановительных работ в системах теплоснабжения (итоговый показатель) ( $K_{гот}$ );
- показатель укомплектованности ремонтным и оперативно-ремонтным персоналом ( $K_p$ );
- показатель оснащенности машинами, специальными механизмами и оборудованием ( $K_m$ );
- показатель наличия основных материально-технических ресурсов ( $K_{тр}$ );
- показатель укомплектованности передвижными автономными источниками электропитания для ведения аварийно-восстановительных работ ( $K_{ист}$ ).

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

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

#### *Интенсивность отказов систем теплоснабжения*

Интенсивность отказов ( $p$ ) определяется, как правило, за год по следующей зависимости:

$$p = \Sigma M_{от} \cdot n_{от} / t_n M_n, \text{ (Формула 1)}$$

где:

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

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

$t_n M_n$  - произведение материальной характеристики тепловой сети данной системы теплоснабжения на плановую длительность ее работы за заданный период времени (обычно за год).

В связи с отсутствием статистики отказов и времени их восстановления не представляется возможным вычислить интенсивность отказов систем теплоснабжения Михайловского сельского поселения.

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

$$I_{отк тс} = потк / S [1 / (\text{км} * \text{год})], \text{ где:}$$

потк - количество отказов за предыдущий год;

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

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

- до 0,2 включительно -  $K_{отк тс} = 1,0$ ;

- от 0,2 до 0,6 включительно -  $K_{отк тс} = 0,8$ ;

- от 0,6 - 1,2 включительно -  $K_{отк тс} = 0,6$ ;

- свыше 1,2 - Котк тс = 0,5.

Для тепловых сетей Михайловского сельского поселения Котк тс = 1,0.

Показатель интенсивности отказов теплового источника, характеризуемый количеством вынужденных отказов источников тепловой энергии с ограничением отпуска тепловой энергии потребителям, вызванным отказом и его устранением (Котк ит):

$$\text{Иотк ит} = \frac{КЭ + КВ + КТ}{3}$$

В зависимости от интенсивности отказов (Иотк ит) определяется показатель надежности теплового источника (Котк ит):

- до 0,2 включительно - Котк ит = 1,0;

- от 0,2 до 0 - включительно - Котк ит = 0,8;

- от 0,6 - 1,2 - включительно - Котк ит = 0,6.

Для источников тепловой энергии Михайловского сельского поселения Котк ит = 0,97.

*Относительный аварийный недоотпуск тепла*

Относительный аварийный недоотпуск тепла (q) определяется по формуле:

$$q = \Delta Q_{ав} / \Delta Q, \text{ (Формула 2)}$$

где:

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

$\Delta Q$  - расчетный отпуск тепла системой теплоснабжения за год, Гкал.

В связи с отсутствием статистики отказов и времени их восстановления не представляется возможным вычислить относительный аварийный недоотпуск тепла потребителям округа.

В зависимости от полученных показателей надежности тепловые сети могут быть оценены как:

– высоконадежные - более 0,9;

– надежные - 0,75 - 0,89;

– малонадежные - 0,5 - 0,74;

– ненадежные - менее 0,5.

*Готовность теплоснабжающей организации к проведению аварийно-восстановительных работ в системах теплоснабжения*

1. Укомплектованности ремонтным и оперативно-ремонтным персоналом.

Показатель укомплектованности персоналом (Кп) определяется как отношение фактической численности к численности по действующим нормативам:

– показатель укомплектованности персоналом Кп = 0,75.

2. Оснащенности машинами, специальными механизмами и оборудованием.

Показатель оснащенности машинами, специальными механизмами и оборудованием (Км) принимается как среднее отношение фактического наличия к количеству, определенному по нормативам, по основной номенклатуре:

$$K_M = \frac{K_M^f + K_M^n}{n}, \text{ (Формула 3)}$$

где:

$K_M^f$ ,  $K_M^n$  - показатели, относящиеся к данному виду машин, механизмов, оборудования;

n - число показателей.

– показатель оснащенности машинами, специальными механизмами и оборудованием  $K_M=0,9$ .

3. Наличие основных материально-технических ресурсов, а также укомплектованности передвижными автономными источниками электропитания для ведения аварийно-восстановительных работ.

Показатель наличия основных материально-технических ресурсов (Ктр) определяется аналогично по основной номенклатуре ресурсов (трубы, компенсаторы, арматура, сварочные материалы и т.п.). Принимаемые для определения значения общего Ктр частные показатели не должны быть выше 1,0.

В Михайловском сельском поселении теплоснабжающая организация не полностью укомплектована материально-техническими ресурсами:  $K_{тр}=0,75$ .

Показатель укомплектованности передвижными автономными источниками электропитания (Кист) вычисляется как отношение фактического наличия (в единицах мощности - кВт) к потребности.

В Михайловском сельском поселении теплоснабжающая организация полностью укомплектована автономными источниками электропитания  $K_{ист}=0,2$ .

4. Обобщенный показатель готовности к выполнению аварийно-восстановительных работ определяется следующим образом:

$$K_{гот} = 0,25 \cdot K_{п} + 0,35 \cdot K_{м} + 0,3 \cdot K_{тр} + 0,1 \cdot K_{ист} \quad (\text{Формула 4})$$

Общая оценка готовности дается по следующим категориям:

–«удовлетворительная готовность» - при  $K_{гот} = 0,85 - 1,0$ ; при значении любого из показателей ( $K_{п}$ ;  $K_{м}$ ;  $K_{тр}$ ) ниже 0,75 оценка снижается до "ограниченной готовности";

–«ограниченная готовность» - при  $K_{гот} = 0,7 - 0,84$ ; при значении любого из показателей ( $K_{п}$ ;  $K_{м}$ ;  $K_{тр}$ ) ниже 0,5 оценка снижается до «неготовности»;

–«неготовность» - при  $K_{гот}$  ниже 0,7.

Обобщенный показатель готовности к выполнению аварийно-восстановительных работ для Михайловского сельского поселения  $K_{гот}=0,76$

Общая оценка готовности: *ограниченная готовность*.

Данные по авариям на тепловых сетях Михайловского сельского поселения за последние пять лет не предоставлены, но предлагается к рассмотрению статистика об отказах на тепловых сетях, изложенная в таблице 49.

В представленной форме №1-ТЕП «Сведения о снабжении теплоэнергией за 2023год», утвержденной приказом Росстата №359 от 31.07.2023 г., случаи отказов на тепловых сетях не обозначены.

**Таблица 49 - Сведения об отказах на тепловых сетях**

Отказы (аварии, инциденты)			Среднее время, затраченное на восстановление			Протяженность тепловых сетей, замененных в ремонтный период, к		
2021	2022	2023	2021	2022	2023	2021	2022	2023
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>Котельная №1/4</b> 20.01.2021 7:55-8:40 квартал 4 д.10 детский сад Ручеек Порыв на теплосети выдавило на задвижки прокладку	<b>Котельная №1/1</b> 20.12.2022 12:20-14:35 квартал 1 д.6 Порыв на надземной теплосети	<b>Котельная №1/4</b> 12.01.2023 13:25-16:00 квартал 4 д.1 Порыв теплосети на вводе в дом	45 мин	2 час 15 мин	2 часа 35 мин			
<b>Котельная №1/1</b> 03.02.2021 14:00-15:40 улица Новая д. 16 врезка в дом Порыв на теплосети		<b>Котельная №1/1</b> 09.03.2023 15:50-20:15 переулок Безымянный д.2 Порыв подземного участка теплосети	1 час 40 мин		4 часа 25 мин			замена участка 8 погонных метров

### **1.9.2 Поток отказов (частоты отказов) участков тепловых сетей**

Аварией на тепловых сетях считается ситуация, при которой при отказе элементов системы, сетей и источников теплоснабжения прекращается подача тепловой энергии потребителям и абонентам на отопление и горячее водоснабжение на период более 8 часов.

Повреждения участков теплопроводов или оборудования сети, которые приводят к необходимости немедленного их отключения, рассматриваются как отказы. К отказам приводят повреждения элементов тепловых сетей: трубопроводов, задвижек, наружная коррозия.

Расчетные значения потока отказов (частоты отказов) участков тепловых сетей определены расчётом надёжности в ПРК ZuluThermo 2021 и представлены в Приложении 2 и электронной модели систем теплоснабжения, являющихся неотъемлемой частью настоящей схемы.

### **1.9.3 Частота отключения потребителей**

Частота отключений потребителей от централизованного теплоснабжения зависит от:

- отключений (и ограничений) подачи мазута;
- отключений (и ограничений) электроснабжения;
- отказов на тепловых сетях.

Как показал анализ полученной информации, ограничений подачи топлива на котельные (даже в периоды стояния расчетных температур наружного воздуха) не было.

Действующие котельные в Михайловском сельском поселении частично оснащены источниками резервного электроснабжения, что позволяет избежать серьезных последствий при отключениях (перебоях, скачках напряжения) подачи электроэнергии.

Наличие разветвлённых тепловых сетей с длительным сроком эксплуатации обуславливает причины возникновения отказов на тепловых сетях – порывы, утечки.

Расчетные значения частоты отключения потребителей определены расчётом надёжности в ПРК ZuluThermo 2021 и представлены в электронной модели систем теплоснабжения, являющихся неотъемлемой частью настоящей схемы.

### **1.9.4 Поток (частота) и времени восстановления теплоснабжения потребителей после отключений**

По категории отключений потребителей, инциденты на тепловых сетях классифицируются на:

- отказы (инциденты, которые не считаются авариями);
- аварии.

В соответствии с п. 2.10 Методических рекомендаций по техническому расследованию и учету технологических нарушений в системах коммунального энергоснабжения и работе энергетических организаций жилищно-коммунального комплекса МДК 4-01.2001:

*«2.10. Авариями в тепловых сетях считаются:*

*2.10.1. Разрушение (повреждение) зданий, сооружений, трубопроводов тепловой сети в период отопительного сезона при отрицательной среднесуточной температуре наружного воздуха, восстановление работоспособности которых продолжается более 36 часов».*

Как показал статистический анализ инцидентов на тепловых сетях, за 2020-2023 гг. аварийных ситуаций не возникало. Происходили только отказы.

Время, затраченное на восстановление теплоснабжения потребителей после аварийных отключений, в значительной степени зависит от следующих факторов: диаметр трубопровода, тип прокладки, объем дренирования и заполнения тепловой сети, а также времени, затраченного на согласование раскопок с собственниками смежных коммуникаций.

Среднее время, затраченное на восстановление теплоснабжения потребителей после аварийных отключений в отопительный период, зависит от характеристик трубопровода отключаемой теплосети. Нормативный перерыв теплоснабжения (с момента обнаружения,

идентификации дефекта и подготовки рабочего места, включающего в себя установление точного места повреждения (со вскрытием канала) и начала операций по локализации поврежденного трубопровода). Указанные нормативы регламентированы п. 6.10 СП 124.13330.2012 Тепловые сети. Актуализированная редакция СНиП 41-02-2003 и представлены в таблице 50.

**Таблица 50 - Среднее время, затраченное на восстановление теплоснабжения потребителей после аварийных отключений**

Диаметр труб тепловых сетей, мм	Время восстановления теплоснабжения, ч
300	15
400	18
500	22
600	26
700	29
800-1000	40
1200-1400	до 54

Среднее время, затраченное на восстановление работоспособности тепловых сетей, не превышает нормативные сроки ликвидации повреждений на тепловых сетях и составляет не более 3 ч.

Значения потока (частоты) и времени восстановления теплоснабжения потребителей после отключений определены расчётом надёжности в ППК ZuluThermo 2021 и представлены в электронной модели систем теплоснабжения, являющихся неотъемлемой частью настоящей схемы.

#### **1.9.5 Графические материалы (карты-схемы тепловых сетей и зон ненормативной надёжности и безопасности теплоснабжения)**

Зоны ненормативной надёжности теплоснабжения отсутствуют.

#### **1.9.6 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. N 1114 "О расследовании причин аварийных ситуаций при теплоснабжении и о признании утратившими силу отдельных положений Правил расследования причин аварий в электроэнергетике"**

Расследования аварийных ситуаций при теплоснабжении за период, предшествующий актуализации схемы теплоснабжения, федеральными органами исполнительной власти не производились. При возникновении инцидентов на тепловых сетях значения времени восстановления теплоснабжения потребителей находится в допустимом интервале. Ограничение теплоснабжения в большинстве случаев не приводит к снижению температуры наружного воздуха, ниже нормативного значения согласно СНиП и СанПиН. Восстановление теплоснабжения осуществляется в сроки, предусмотренные согласно СНиП 41-02-2003 «Тепловые сети. Актуализированная редакция».

#### **1.9.7 Результаты анализа времени восстановления теплоснабжения потребителей, отключённых в результате аварийных ситуаций при теплоснабжении, указанных в подпункте 1.9.5 настоящей схемы**

Особые аварийные ситуации, влекущие тяжелые последствия при теплоснабжении потребителей Михайловском сельском поселении, за базовый период не зафиксированы.

Значения времени восстановления теплоснабжения потребителей в случае аварийных отключений находится в допустимом интервале (согласно СНиП 41-02.2003 «Тепловые сети. Актуализированная редакция»).

**1.9.8 Описание изменений в надёжности теплоснабжения для каждой системы теплоснабжения, в том числе с учётом реализации планов строительства, реконструкции, технического перевооружения и (или) модернизации источников тепловой энергии и тепловых сетей, ввод в эксплуатацию которых осуществлен в период, предшествующий актуализации схемы теплоснабжения**

Изменений в надёжности теплоснабжения системы теплоснабжения не зафиксировано.

## 1.10 Часть 10. Техничко-экономические показатели теплоснабжающих и теплосетевых организаций

### 1.10.1 Описание показателей хозяйственной деятельности каждой теплоснабжающей и теплосетевой организации в соответствии с требованиями, установленными Правительством Российской Федерации в стандартах раскрытия информации теплоснабжающими и теплосетевыми организациями»

Основной теплоснабжающей организацией на территории Михайловского сельского поселения является КГУП «Примтеплоэнерго».

Техничко-экономические показатели для котельных, характеризующие хозяйственно-экономическую деятельность представлены в таблице 51.

**Таблица 51 –Техничко-экономические показатели за 2023 год**

Наименование показателя	Котельная	Котельная	Котельная	Котельная	Котельная	Котельная
	№ 1/1	№ 1/2	№ 1/4	№ 1/5	№ 1/6	АМК № 1/7
Установленная мощность, Гкал/час	10,8	6	5,56	0,909	0,344	0,688
Располагаемая мощность, Гкал/час	8,933	5,04	3,927	0,639	0,206	0,619
Выработка тепловой энергии всего, Гкал/год	9412,53	5982,45	7190,16	904,12	628,78	805,72
Расход на собственные нужды, Гкал/год	465,71	321,57	201,28	47,53	27,37	7,23
Отпуск в сеть, Гкал/год	11216	5879	5085	840	575	759
Потери, Гкал/год	230,05	552,51	225,1	203,38	-5,46	0,326
Полезный отпуск, Гкал/год	10666	5287	5666	653	0	766
Потребление топлива, т.н.т	1116,14	2287,04	2905,76	443,33	223,16	229,58
Потребление топлива, т.у.т	1539,73	1272,09	1612,7	193,9	114,26	151,94
Удельный расход условного топлива на	137,3	216,38	317,2	230,8	198,7	200,2
выработку, т.у.т./Гкал						

В соответствии с требованиями, установленными в Постановлении Правительства РФ от 26.01.2023 г. №110 «О стандартах раскрытия информации теплоснабжающими организациями, теплосетевыми организациями и органами регулирования тарифов в сфере теплоснабжения» в таблице 52 приведены показатели показателей финансово-хозяйственной деятельности теплоснабжающей организации КГУП «Примтеплоэнерго».

**Таблица 52 – Основные финансово-хозяйственные показатели деятельности теплоснабжающей организации в филиале "Михайловский" КГУП "Примтеплоэнерго" за 2022-2023 гг.**

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	1			
			филиал "Михайловский" КГУП "Примтеплоэнерго"			
			2022	2023	Изменения в 2023 относительно 2022	
					абсолютные значения	%
	Территория оказания услуг/наименование централизованной системы ком. инфраструктуры		КРАЕВОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ "ПРИМТЕПЛОЭНЕРГО"		-	-
	Вид деятельности	х	Производство тепловой энергии. Некомбинированная выработка; Передача. Тепловая энергия; Сбыт. Тепловая энергия		-	-
1.	Выручка от регулируемой деятельности	тыс.руб.	8091237	8667396	+576159	+8%
2.	Себестоимость производимых товаров (оказываемых услуг) по регулируемому виду деятельности, включая:	тыс.руб.	17815564	17995700	+180136	+1,0%
2.1.	Расходы на покупаемую тепловую энергию (мощность), теплоноситель	тыс.руб.	0	0	0	-
2.2.	Расходы на топливо	тыс.руб.	127591,1	125514,152	-2076,948	-1,65
2.2.1.	мазут по регулируемой цене	тыс.руб	44675,94	30827,51	-13848,43	-44,92
2.2.1.1	Объем	м3	1439,96	1116,14	-323,82	-29,01
2.2.1.2	Стоимость за единицу объема	руб.	31025,71	27619,7	-3406,01	-12,33
2.2.1.3	Стоимость доставки	тыс.руб.	4824,1	4741,78	-82,32	-1,74
2.2.1.4	Способ приобретения	х	Нет данных	Нет данных	0	0
2.2.2.	уголь	Тыс.руб.	82915,17	94686,642	11771,5	12,4
2.2.2.1	Объем	тонна	36246,96	33431,12	-2815,84	-8,42
2.2.2.2	Стоимость за единицу объема	тыс.руб.	2287,51	2832,29	544,78	19,23
2.2.2.3	Стоимость доставки	тыс.руб.	10000	9000	-1000	-11,11
2.2.2.4	Способ приобретения	х	Нет данных	Нет данных	0	0
2.3.	Расходы на покупаемую электрическую	тыс.руб.	19587,54	21854,59	2267,05	10,37

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	1			
			филиал "Михайловский" КГУП "Примтеплоэнерго"			
			2022	2023	Изменения в 2023 относительно 2022	
					абсолютные значения	%
	энергию (мощность), используемую в технологическом процессе					
2.3.1	Средневзвешенная стоимость 1 кВт*ч (с учетом мощности)	руб.	4,35056	5,68561	1,33505	23,48
2.3.2	Объем приобретенной электрической энергии	тыс. кВт*ч	4363,85	3843,84	-520,01	-13,53
2.4	Расходы на приобретение холодной воды, используемой в технологическом процессе	тыс.руб.	372,60	264,185	-108,415	-41,04
2.5	Расходы на хим.реагенты, используемые в тех.процессе	тыс.руб.	Нет данных	Нет данных	0	0
2.6.	Расходы на оплату труда основного производственного персонала	тыс.руб.	101790,13	104230,5	2440,37	2,34
2.7.	Отчисления на соц. нужды основного производственного персонала	тыс.руб.	383,58	594,539	210,959	35,48
2.8.	Расходы на оплату труда АУП	тыс.руб.	Нет данных	Нет данных	0	0
2.9.	Отчисления на социальные нужды АУП	тыс.руб.	Нет данных	Нет данных	0	0
2.10.	Расходы на амортизацию основных производственных средств	тыс.руб.	5865,9	6629,222	763,322	11,51
2.11.	Расходы на аренду имущества, используемого для осуществления регулируемого вида деятельности	тыс.руб.	430,27	442,188	11,918	2,70
2.12.	Общепроизводственные расходы, в т.ч.:	тыс.руб.	9963,36	14147,64	4184,28	29,58
2.12.1.	- расходы на текущий ремонт	тыс.руб.	2285,52	2750,87	465,35	16,92
2.12.2.	- расходы на капитальный ремонт	тыс.руб.	7677,8	11396,76	3718,96	32,63
2.13.	Общехозяйственные расходы, в т.ч.:	тыс.руб.	4121,19	52267,68	48146,49	92,12
2.13.1.	- расходы на текущий ремонт	тыс.руб.	61,85	5,7	-56,15	-8,85
2.13.2.	- расходы на капитальный ремонт	тыс.руб.	4059,35	52261,93	48202,58	92,23
2.14.	Расходы на капитальный и текущий ремонт основных производственных средств	тыс.руб.	14084,56	66415,32	52330,76	78,79
2.14.1.	Информация об объемах товаров и услуг, их стоимости и способах приобретения у тех организаций, сумма оплаты услуг которых превышает 20 % суммы расходов по указанной статье расходов	тыс.руб.	отсутствует	отсутствует	отсутствует	отсутствует
2.15.	Прочие расходы, которые подлежат	тыс.руб.	2190,52	1501,99	-688,53	-45,84

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	1			
			филиал "Михайловский" КГУП "Примтеплоэнерго"			
			2022	2023	Изменения в 2023 относительно 2022	
					абсолютные значения	%
	отнесению на регулируемые виды деятельности, в т.ч.:					
3.	Валовая прибыль (убытки) от реализации товаров и оказания услуг по регулируемому виду деятельности	тыс.руб.	(9724327)	(9328304)	-396023	-4,25
4.	Чистая прибыль, полученная от регулируемого вида деятельности, в т.ч.:	тыс.руб.	9724327	9328304	-396023	-4,25
4.1.	Размер расходования чистой прибыли на финансирование мероприятий, предусмотренных ИП регулируемой организации	тыс.руб.	0	0	0	0
5.	Изменение стоимости основных фондов, в т.ч.:	тыс.руб.	0	0	0	0
5.1.	Изменение стоимости основных фондов за счет их ввода в эксплуатацию (вывода из эксплуатации)	тыс.руб.	0	0	0	0
5.1.1.	Изменение стоимости основных фондов за счет их ввода в эксплуатацию	тыс.руб.	0	0	0	0
5.1.2.	Изменение стоимости основных фондов за счет их вывода из эксплуатации	тыс.руб.	0	0	0	0
5.2.	Изменение стоимости основных фондов за счет их переоценки	тыс.руб.	0	0	0	0
6.	Годовая бухгалтерская отчетность включая бухгалтерский баланс и приложения к нему		№ 0710099_2536112729_2022_002_20240512_775f9611-8d4c-4c78-8539-6e72082a6cf6	№ 0710099_2536112729_2023_000_20240512_1ea08363-fae4-4634-b7cb-cc185ce9779a		

**1.10.2 Описание изменений технико-экономических показателей теплоснабжающих и теплосетевых организаций для каждой системы теплоснабжения, в том числе с учётом реализации планов строительства, реконструкции, технического перевооружения и (или) модернизации источников тепловой энергии и тепловых сетей, ввод в эксплуатацию которых осуществлён в период, предшествующий актуализации схемы теплоснабжения**

Технико-экономические показатели для системы теплоснабжения на территории Михайловского сельского поселения за период, предшествующий актуализации схемы теплоснабжения, изменялись в зависимости от тарифов на энергоносители, необходимые для производства тепловой энергии источником теплоснабжения.

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

**1.11.1 Описание динамики утверждённых цен (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 учётом последних 3-х лет**

Исполнительным органом государственной власти, уполномоченным осуществлять государственное регулирование цен (тарифов) на товары (услуги) организаций, осуществляющих регулируемую деятельность (в том числе в сфере теплоснабжения) на территории Михайловского сельского поселения КГУП «Примтеплоэнерго» является Департамент тарифной политики, энергетики и жилищно-коммунального комплекса Приморского края.

В таблице 53 представлены тарифы на тепловую энергию на период с 2019 - 2023 годы, установленные для КГУП «Примтеплоэнерго». Тарифы предоставлены по полугодиям с 01.01 по 30.06 / с 01.07 по 31.12.

**Таблица 53 – Утверждённые тарифы на тепловую энергию за период с 2019-2023 гг.**

Вид тарифа	Год	Вода	
		С 01 января по 30 июня	С 01 июля по 31 декабря
<b>Для потребителей в случае отсутствия дифференциации тарифов по схеме подключения</b>			
Одноставочный, руб./Гкал (без НДС)	2019	4175,45	4246,25
	2020	4246,25	4416,03
	2021	4416,03	4588,25
	2022	4588,25	4773,16
	С 01.12.2022 по 31.12.2023	5153,73	
<b>Население (тарифы указываются с учетом НДС)</b>			
Одноставочный, руб./Гкал	2019	5010,54	5095,50
	2020	5095,50	5299,24
	2021	5299,24	5505,90
	2022	5505,90	5727,79
	С 01.12.2022 по 31.12.2023	6184,48	

### 1.11.2 Описание структуры цен (тарифов), установленных на момент актуализации схемы теплоснабжения

Для утверждения тарифа на тепловую энергию производится экспертная оценка предложений об установлении тарифа на тепловую энергию, в которую входят такие показатели как: выработка тепловой энергии, собственные нужды котельной, потери тепловой энергии, отпуск тепловой энергии, закупка моторного топлива, прочих материалов на нужды предприятия, плата за электроэнергию, холодное водоснабжение, оплата труда работникам предприятия, арендные расходы и налоговые сборы и прочее.

На основании вышеперечисленного формируется цена тарифа, установленного на момент актуализации схемы теплоснабжения. Утвержденные тарифы приведены в таблице 53.

### 1.11.3 Описание платы за подключение к системе теплоснабжения

В соответствии с требованиями Федерального Закона Российской Федерации от 27.07.2010 № 190-ФЗ «О теплоснабжении»:

Статья 14. Подключение (технологическое присоединение) к системе теплоснабжения

1. Плата за подключение (технологическое присоединение) к системе теплоснабжения устанавливается органом регулирования в расчёте на единицу мощности подключаемой тепловой нагрузки и может быть дифференцирована в зависимости от параметров данного подключения (технологического присоединения), определённых основами ценообразования

в сфере теплоснабжения и правилами регулирования цен (тарифов) в сфере теплоснабжения, утверждёнными Правительством Российской Федерации.

2. Плата за подключение (технологическое присоединение) к системе теплоснабжения в случае отсутствия технической возможности подключения (технологического присоединения) к системе теплоснабжения для каждого потребителя, в том числе застройщика, устанавливается в индивидуальном порядке.

3. Плата за подключение (технологическое присоединение) к системе теплоснабжения, устанавливаемая в расчёте на единицу мощности подключаемой тепловой нагрузки, может включать в себя затраты на создание тепловых сетей протяжённостью от существующих тепловых сетей или источников тепловой энергии до точки подключения (технологического присоединения) объекта капитального строительства потребителя, в том числе застройщика, за исключением расходов, предусмотренных на создание этих тепловых сетей инвестиционной программой теплоснабжающей организации или теплосетевой организации, либо средств, предусмотренных на создание этих тепловых сетей и полученных за счёт иных источников, в том числе средств бюджетов бюджетной системы Российской Федерации.

4. Плата за подключение (технологическое присоединение) к системе теплоснабжения, установленная в индивидуальном порядке, может включать в себя затраты на создание источников тепловой энергии и (или) тепловых сетей или развитие существующих источников тепловой энергии и (или) тепловых сетей в случаях, установленных основами ценообразования в сфере теплоснабжения и правилами регулирования цен (тарифов) в сфере теплоснабжения, утверждёнными Правительством Российской Федерации.

На момент актуализации схемы теплоснабжения плата с потребителей тепловой энергии за подключение к системе теплоснабжения не взимается.

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

В соответствии с требованиями Федерального Закона Российской Федерации от 27.07.2010 № 190-ФЗ «О теплоснабжении»:

Статья 16. Плата за услуги по поддержанию резервной тепловой мощности

1. Плата за услуги по поддержанию резервной тепловой мощности устанавливается в случае, если потребитель не потребляет тепловую энергию, но не осуществил отсоединение принадлежащих ему теплопотребляющих установок от тепловой сети в целях сохранения возможности возобновить потребление тепловой энергии при возникновении такой необходимости.

2. Плата за услуги по поддержанию резервной тепловой мощности подлежит регулированию для отдельных категорий социально значимых потребителей, перечень которых определяется основами ценообразования в сфере теплоснабжения, утверждёнными Правительством Российской Федерации, и устанавливается как сумма ставок за поддерживаемую мощность источника тепловой энергии и за поддерживаемую мощность тепловых сетей в объёме, необходимом для возможного обеспечения тепловой нагрузки потребителя.

3. Для иных категорий потребителей тепловой энергии плата за услуги по поддержанию резервной тепловой мощности не регулируется и устанавливается соглашением сторон.

На момент актуализации схемы теплоснабжения плата за услуги по поддержанию резервной тепловой мощности с потребителей тепловой энергии не взимается.

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

Михайловское сельское поселение не отнесено к ценовой зоне теплоснабжения.

**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**

Михайловское сельское поселение не отнесено к ценовой зоне теплоснабжения.

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

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

Под качеством теплоснабжения понимается совокупность установленных нормативными правовыми актами Российской Федерации и (или) договором теплоснабжения характеристик теплоснабжения, в том числе термодинамических параметров теплоносителя, для обеспечения технологических процессов и комфортных условий у потребителей тепловой энергии.

К существующим проблемам организации качественного теплоснабжения Михайловского сельского поселения относятся:

- отсутствие резервных источников водоснабжения котельных №№ 1, 2 Михайловского сельского поселения;
- отсутствие системного подхода в части эксплуатации и наладки систем теплоснабжения;
- отсутствие системы централизованного горячего водоснабжения потребителей Михайловского сельского поселения.

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

К существующим проблемам организации надёжного теплоснабжения потребителей Михайловского сельского поселения можно отнести:

- морально устаревших и имеющих большой износ трубопроводов тепловых сетей, более 40 % из них выработали нормативный срок и являются «ветхими», в связи с чем требуется плановая замена участков с ветхими сетями

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

Основной проблемой развития систем теплоснабжения Михайловском сельском поселении является:

- значительный износ оборудования существующих источников теплоснабжения;
- низкая эффективность действующих источников теплоснабжения;
- суровые климатические условия, предъявляющие повышенные требования к надёжности системы теплоснабжения;
- высокая себестоимость производства и передачи тепловой энергии;
- уровень установленных тарифов для потребителей не покрывает общей величины фактических затрат;
- убыточность и дотационность деятельности теплоснабжающей организации (выделение дотаций на выравнивание тарифа для населения, установленного ниже, чем для иных потребителей).

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

Проблем снабжения топливом действующей системы теплоснабжения не зафиксировано.

**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 систем теплоснабжения в Михайловском сельском поселении, отсутствуют.

**1.12.6 Описание изменений технических и технологических проблем в системах теплоснабжения, произошедших в период, предшествующий актуализации схемы теплоснабжения**

Изменений технических и технологических проблем в системах теплоснабжения в период, предшествующий актуализации схемы теплоснабжения, не выявлено.

## 2 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 таблице 54.

**Таблица 54 – Данные базового уровня потребления тепла на цели теплоснабжения**

Наименование показателя	Котельная	Котельная	Котельная	Котельная	Котельная	Котельная
	№ 1/1	№ 1/2	№ 1/4	№ 1/5	№ 1/6	АМК № 1/7
Установленная мощность, Гкал/час	10,8	6	5,56	0,909	0,344	0,688
Располагаемая мощность, Гкал/час	8,933	5,04	3,927	0,639	0,206	0,619
Выработка тепловой энергии всего, Гкал/год	9412,53	5982,45	7190,16	904,12	628,78	805,72
Расход на собственные нужды, Гкал/год	465,71	321,57	201,28	47,53	27,37	7,23
Отпуск в сеть, Гкал/год	11216	5879	5085	840	575	759
Потери, Гкал/год	230,05	552,51	225,1	203,38	-5,46	0,326
Полезный отпуск, Гкал/год	10666	5287	5666	653	0	766
Потребление топлива, т.н.т	1116,14	2287,04	2905,76	443,33	223,16	229,58
Потребление топлива, т.у.т	1539,73	1272,09	1612,7	193,9	114,26	151,94
Удельный расход условного топлива на	137,3	216,38	317,2	230,8	198,7	200,2
выработку, т.у.т./Гкал						

Фактическая присоединенная нагрузка за базовый 2023 год составила 12,606 Гкал/ч.

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

Планирование объемов жилищного строительства основывается на темпах прироста численности населения, потребности населения в улучшении жилищных условий, необходимости регенерации непригодного для проживания жилья.

При планировании развития территории жилой застройки, определения типологии жилой застройки и объемов жилищного строительства во внимание приняты следующие факторы:

- прогнозируемый рост численности населения до 12,717 тыс. человек на конец 2038 года;
- необходимость сноса жилищного фонда, признанного непригодным для проживания;
- число семей, состоящих в очереди на бесплатное предоставление земельных участков, обеспеченных инфраструктурой.

С учетом проектируемого типа жилой застройки в сельском поселении сформированы функциональные зоны – зоны застройки индивидуальными, малоэтажными, среднеэтажными и многоэтажными жилыми домами. Новое жилищное строительство

предполагается вести за счет уплотнения и реновации территории сложившейся жилой застройки.

Средняя обеспеченность населения общей площадью жилых помещений в сельском поселении на конец 2033 года должна составить 22,7 кв. м на человека. Таким образом, общая площадь жилых помещений в Михайловском сельском поселении должна составить не менее 267,86 тыс. кв. м общей площади жилых помещений. С учетом выбытия полного объема непригодного для проживания жилищного фонда объем нового жилищного строительства к концу 2033 года должен составить не менее 212,8 тыс. кв. м общей площади жилых помещений.

Технико-экономические показатели генерального плана Михайловского сельского поселения до 2038 года представлены в таблице 55.

**Таблица 55 – Технико-экономические показатели генерального плана Михайловского сельского поселения до 2038 года**

Показатели территориального планирования	Единица измерения	2038 г.
1	2	3
<b>1 ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ЗОНЫ В ГРАНИЦАХ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ</b>		
<b>с. Михайловка</b>		
Зона градостроительного использования, в том числе:	га	1318,06
Жилые зоны	га	821,72
Общественно-деловые зоны	га	26,14
Производственные зоны, зоны инженерной и транспортной инфраструктур	га	380,67
Зоны сельскохозяйственного использования	га	23,03
Зоны рекреационного назначения	га	22,97
Зоны специального назначения	га	43,53
<b>с. Васильевка</b>		
Зона градостроительного использования, в том числе:	га	344,45
Жилые зоны	га	247,94
Производственные зоны, зоны инженерной и транспортной инфраструктур	га	7,69
Зоны сельскохозяйственного использования	га	59,03
Зоны рекреационного назначения	га	29,79
<b>с. Новое</b>		
Зона градостроительного использования, в том числе:	га	43,51
Жилые зоны	га	43,51
<b>с. Некруглово</b>		
Зона градостроительного использования, в том числе:	га	73,11
Жилые зоны	га	51,08
Общественно-деловые зоны	га	3,02
Зоны сельскохозяйственного использования	га	19,01
<b>с. Зеленый Яр</b>		
Зона градостроительного использования, в том числе:	га	54,22
Жилые зоны	га	25,36
Зоны сельскохозяйственного использования	га	28,86
<b>с. Песчаное</b>		
Зона градостроительного использования, в том числе:	га	76,28
Жилые зоны	га	43,9
Зоны сельскохозяйственного использования	га	20,37
Зоны рекреационного назначения	га	12,01
<b>д. Кирпичная</b>		
Зона градостроительного использования, в том числе:	га	20,62
Жилые зоны	га	6,32
Общественно-деловые зоны	га	6,99
Зоны рекреационного назначения	га	6,34
Производственные зоны, зоны инженерной и транспортной инфраструктур	га	0,97
<b>2 ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ЗОНЫ ЗА ГРАНИЦАМИ НАСЕЛЕННОГО ПУНКТА</b>		
Зона сельскохозяйственного использования, в т.ч.:	га	18751,63

Показатели территориального планирования	Единица измерения	2038 г.
1	2	3
Зона сельскохозяйственных угодий	га	17129,64
Зона садоводческих, огороднических или дачных некоммерческих объединений граждан	га	49,99
Производственная зона сельскохозяйственных предприятий	га	1515,3
Иные зоны сельскохозяйственного назначения	га	54,6
Зона специального назначения, в т.ч.:	га	46,14
Зона складирования и захоронения отходов		44,35
Зона кладбищ		1,79
Производственные зоны, зоны инженерной и транспортной инфраструктур, в т.ч.:	га	1243,79
Зона транспортной инфраструктуры	га	330,63
Зона инженерной инфраструктуры	га	0,78
Производственная зона	га	359,98
Коммунально-складская зона	га	554,5
Зоны рекреационного назначения в т.ч.:	га	10,01
Лесопарковая зона	га	10,01
<b>3 НАСЕЛЕНИЕ</b>		
ВСЕГО	чел.	12717
Плотность населения	чел./га	0,58
<b>4 ЖИЛИЩНЫЙ ФОНД</b>		
Средняя обеспеченность населения жилищным фондом	м <sup>2</sup> /чел	30
Общая площадь жилищного фонда	м <sup>2</sup>	381510
<b>5 ОБЪЕКТЫ СОЦИАЛЬНОГО И КУЛЬТУРНО-ДОСУГОВОГО НАЗНАЧЕНИЯ МЕСТНОГО ЗНАЧЕНИЯ</b>		
<b>Объекты учебно-образовательного назначения</b>		
Общеобразовательные школы	объект	3
	учеников	1318
Детские дошкольные учреждения	объект	5
	мест	680
<b>Объекты физкультуры и спорта</b>		
Плоскостные спортивные сооружения (стадионы, открытые площадки, в том числе на участках школ и в жилых кварталах)	объект	15
	м <sup>2</sup>	13373
Спортивные залы общего пользования	объект	4
	м <sup>2</sup>	1380,9
<b>Объекты культурно-досугового назначения</b>		
Клубы, дома культуры, досуговые центры	объект	4
	мест	500
<b>6 ТРАНСПОРТНАЯ ИНФРАСТРУКТУРА</b>		
Протяженность основных улиц и проездов в границах населенных пунктов	км	63910,178
Протяженность железных дорог	км	48
Протяженность дорог регионального или межмуниципального значения по сельскому поселению	км	81,425
Протяженность дорог федерального значения по сельскому поселению	км	28,9102
<b>7 ИНЖЕНЕРНАЯ ИНФРАСТРУКТУРА И БЛАГОУСТРОЙСТВО ТЕРРИТОРИИ</b>		
<b>Водоснабжение</b>		
Водопотребление – всего	м <sup>3</sup> /в сутки	5,336
в том числе:		
на хозяйственно-питьевые нужды	м <sup>3</sup> /в сутки	3,917
неучтенные расходы	м <sup>3</sup> /в сутки	0,196
на производственные нужды	м <sup>3</sup> /в сутки	0,588
полив	м <sup>3</sup> /в сутки	0,636
Протяженность сетей водоснабжения	км	35,785
<b>Водоотведение</b>		
Общее поступление сточных вод	тыс. м <sup>3</sup> /в сутки	4,443
в том числе:		
хозяйственно-бытовые	тыс. м <sup>3</sup> /в сутки	3,932

Показатели территориального планирования	Единица измерения	2038 г.
1	2	3
неучтенные	тыс. м <sup>3</sup> /в сутки	0,197
производственные сточные воды	тыс. м <sup>3</sup> /в сутки	0,315
Протяженность сетей водоотведения	км	10,759
<b>Газоснабжение</b>		
потребление газа, в т. ч.:	тыс. м <sup>3</sup> /год	4005,9
на хозяйственно-бытовые нужды	тыс. м <sup>3</sup> /год	3815,1
на предприятия обслуживания	тыс. м <sup>3</sup> /год	190,8
Источники подачи газа	единиц	20
Протяженность сетей	км	59,5
<b>Теплоснабжение</b>		
Общее потребление тепла	Гкал/ч	28,601
Протяженность тепловых сетей	км	10,365
<b>Электроснабжение</b>		
Электропотребление, всего	млн. кВт*ч/год	65,3
Протяженность сетей всего	км	140,5
<b>в том числе:</b>		
220 кВ	км	13,26
110 кВ	км	57,76
35 кВ	км	22,81
10(6) кВ	км	42,01
Количество ПС на территории	ед	3
<b>в том числе:</b>		
110 кВ	ед	3
Количество ТП на территории	ед	59
<b>Связь</b>		
Количество АТС	ед	1
Количество почтовых отделений	шт.	1
Протяженность ВОЛС	км	35,45
<b>8 ОБЪЕКТЫ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ</b>		
Кладбища традиционного захоронения	га	45,3254
Обеспеченность	га на 1 тыс. жителей	0,24

Значения потребления тепловой энергии в расчетных элементах территориального деления (жилые образования) при расчетных температурах наружного воздуха основаны на анализе тепловых нагрузок потребителей, предоставленных теплоснабжающими организациями, и указаны в таблице 56.

**Таблица 56 – Объём потребления тепловой энергии по элементам территориального деления, тыс. Гкал**

№ п/п	Показатели	2021	2022	2023	2024 год		2025 год
		год	год	год	План	Ожидаемое	План
		Факт	Факт	Факт			
1	Отпуск т/э из тепловой сети (полезный отпуск), всего	25,78	25,28	22,27	23,5	22,1	24,6
1.1.	Бюджетные потребители	4,44	4,38	4,0	3,9	4,1	4,0
1.2.	Прочие потребители, в т.ч.	19,119	15,23	19,9	20,1	18,9	17,6
1.2.1.	Собственное потребление	1,143	1,12	1,07	1,08	1,06	1,08
1.2.2.	Население	18,079	13,76	17,62	17,8	16,85	18,4
1.2.3.	Прочие	0,52	0,35	0,4	0,43	0,46	0,49

### **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**

Прогнозы перспективных удельных расходов тепловой энергии на отопление и горячее водоснабжение представлены в таблице ниже.

**Таблица 57 – Удельное теплотребление и удельная тепловая нагрузка для вновь строящихся зданий в границах в Михайловском сельском поселении**

Год постройки	Тип застройки	Удельное теплотребление, Гкал/м2/год				Удельная тепловая нагрузка, ккал/(ч·м2)			
		Отопление	Вентиляция	ГВС	Сумма	Отопление	Вентиляция	ГВС	Сумма
2016-2020 гг.	Жилая многоэтажная	0,084	0,000	0,069	0,153	40,0	0,0	8,2	49,0
	Жилая средне- и малоэтажная	0,110	0,000	0,069	0,179	51,0	0,0	8,2	59,1
	Жилая индивидуальная	0,131	0,000	0,069	0,200	59,1	0,0	8,2	67,2
	Общественно-деловая и промышленная	0,062	0,064	0,044	0,170	43,8	46,5	4,9	95,3
2021-2033 гг.	Жилая многоэтажная	0,072	0,000	0,067	0,139	36,3	0,0	7,4	43,6
	Жилая средне- и малоэтажная	0,086	0,000	0,067	0,153	41,5	0,0	7,4	48,8
	Жилая индивидуальная	0,113	0,000	0,067	0,180	51,8	0,0	7,4	59,2
	Общественно-деловая и промышленная	0,056	0,052	0,043	0,151	42,7	37,7	4,5	84,8

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

Перспективные объёмы потребления тепловой энергии с разделением по видам теплотребления приведены в таблице 56, п. 2.2.

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

В таблице 58 приведены плановые значения объема полезного отпуска тепловой энергии на 2024 год в Михайловском сельском поселении, (без учета собственных нужд РСО), включённые в утверждённый тариф.

**Таблица 58 – Плановые значения объема полезного отпуска тепловой энергии на 2024 год, (без учета собственных нужд РСО)**

Показатели	Ед. изм.	2024 год
в зоне деятельности КГУП “Примтеплоэнерго“		
Отпуск тепловой энергии из тепловой сети (полезный отпуск) в том числе:	тыс. Гкал	22,27
население	тыс. Гкал	18,079
бюджет	тыс. Гкал	4,432
сторонние потребители	тыс. Гкал	0,52

**2.6 Прогнозы приростов объёмов потребления тепловой энергии (мощности) и теплоносителя объектами, расположенными в производственных зонах, при условии возможных изменений производственных зон и их перепрофилирования и приростов объёмов 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**

На расчетный срок до 2033 года строительство производственных предприятий с использованием тепловой энергии от централизованных источников теплоснабжения не планируется.

Приросты объемов потребления тепловой энергии (мощности) и теплоносителя объектами, расположенными в производственных зонах, при условии возможных изменений производственных зон и их перепрофилирования и приростов объемов потребления тепловой энергии (мощности) производственными объектами не планируются.

### **3 Глава 3. Электронная модель системы теплоснабжения городского округа**

#### **3.1 Графическое представление объектов системы теплоснабжения с привязкой к топографической основе поселения и с полным топологическим описанием связности объектов**

Электронная модель Схемы теплоснабжения на территории Михайловского сельского поселения актуализирована с использованием ГИС «Zulu» и программно-расчетного комплекса «ZuluThermo 2021». Разработчиком данного комплекса является ООО «Политерм» г. Санкт-Петербург, сайт разработчика <http://politerm.com.ru/>. Электронная модель выполнена с учетом привязки к топографической основе и схеме расположения инженерных коммуникаций.

В результате актуализации электронной модели системы теплоснабжения, в соответствии с Требованиями, выполнены:

а) графическое представление объектов системы теплоснабжения с привязкой к топографической основе поселения, городского округа и с полным топологическим описанием связности объектов;

б) паспортизация объектов системы теплоснабжения;

в) паспортизация и описание расчетных единиц территориального деления, включая административное;

г) гидравлический расчет тепловых сетей любой степени закольцованности, в том числе гидравлический расчет при совместной работе нескольких источников тепловой энергии на единую тепловую сеть;

д) моделирование всех видов переключений, осуществляемых в тепловых сетях, в том числе переключений тепловых нагрузок между источниками тепловой энергии;

е) расчет балансов тепловой энергии по источникам тепловой энергии и по территориальному признаку;

ж) расчет потерь тепловой энергии через изоляцию и с утечками теплоносителя;

з) расчет показателей надежности теплоснабжения;

и) групповые изменения характеристик объектов (участков тепловых сетей, потребителей) по заданным критериям с целью моделирования различных перспективных вариантов схем теплоснабжения;

к) сравнительные пьезометрические графики для разработки и анализа сценариев перспективного развития тепловых сетей.

Графическое отображение электронной модели системы теплоснабжения на территории Михайловского сельского поселения приведено на рисунках 24–26.

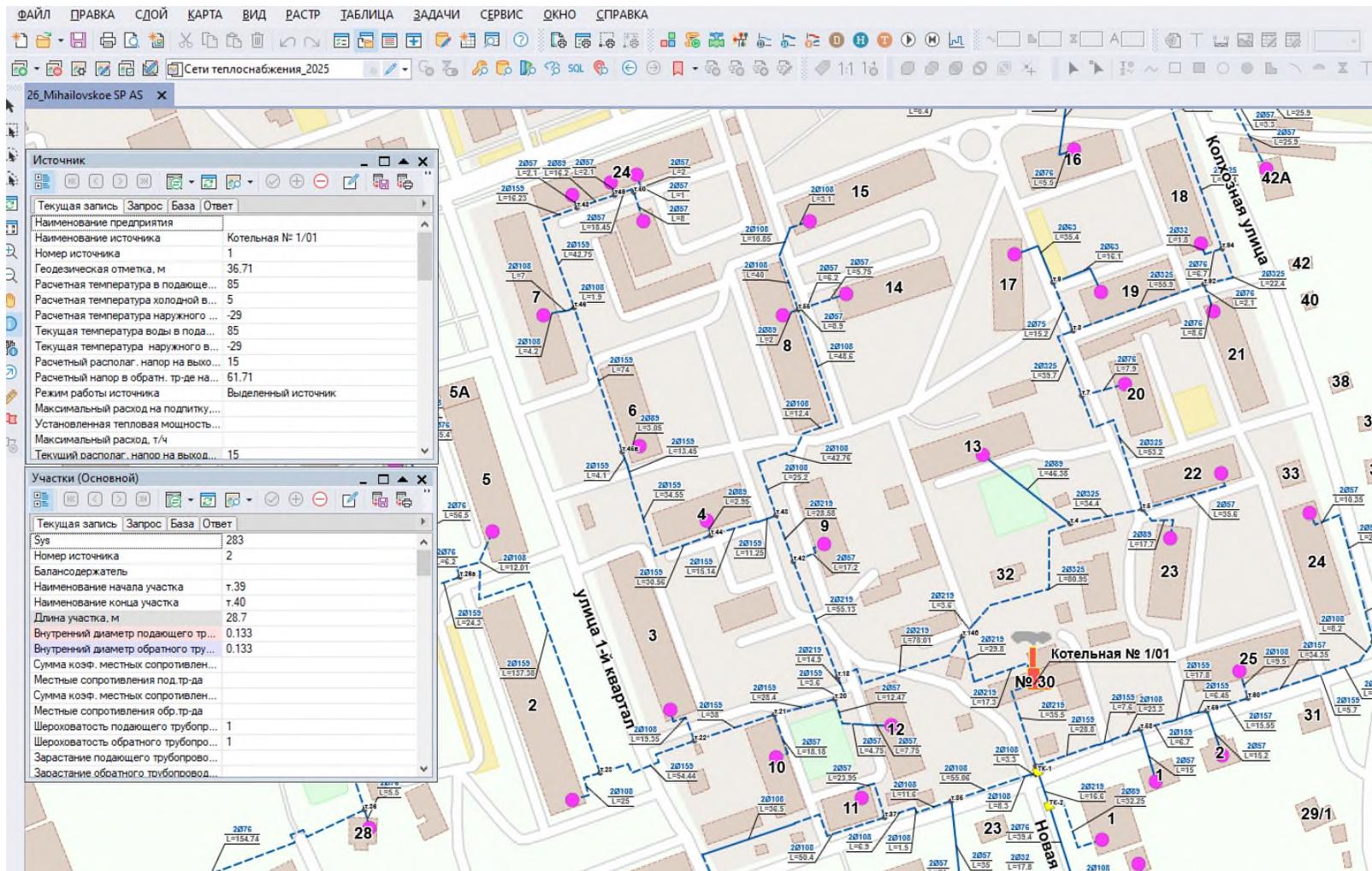


Рисунок 24 – Графическое отображение электронной модели (представление объектов системы теплоснабжения)

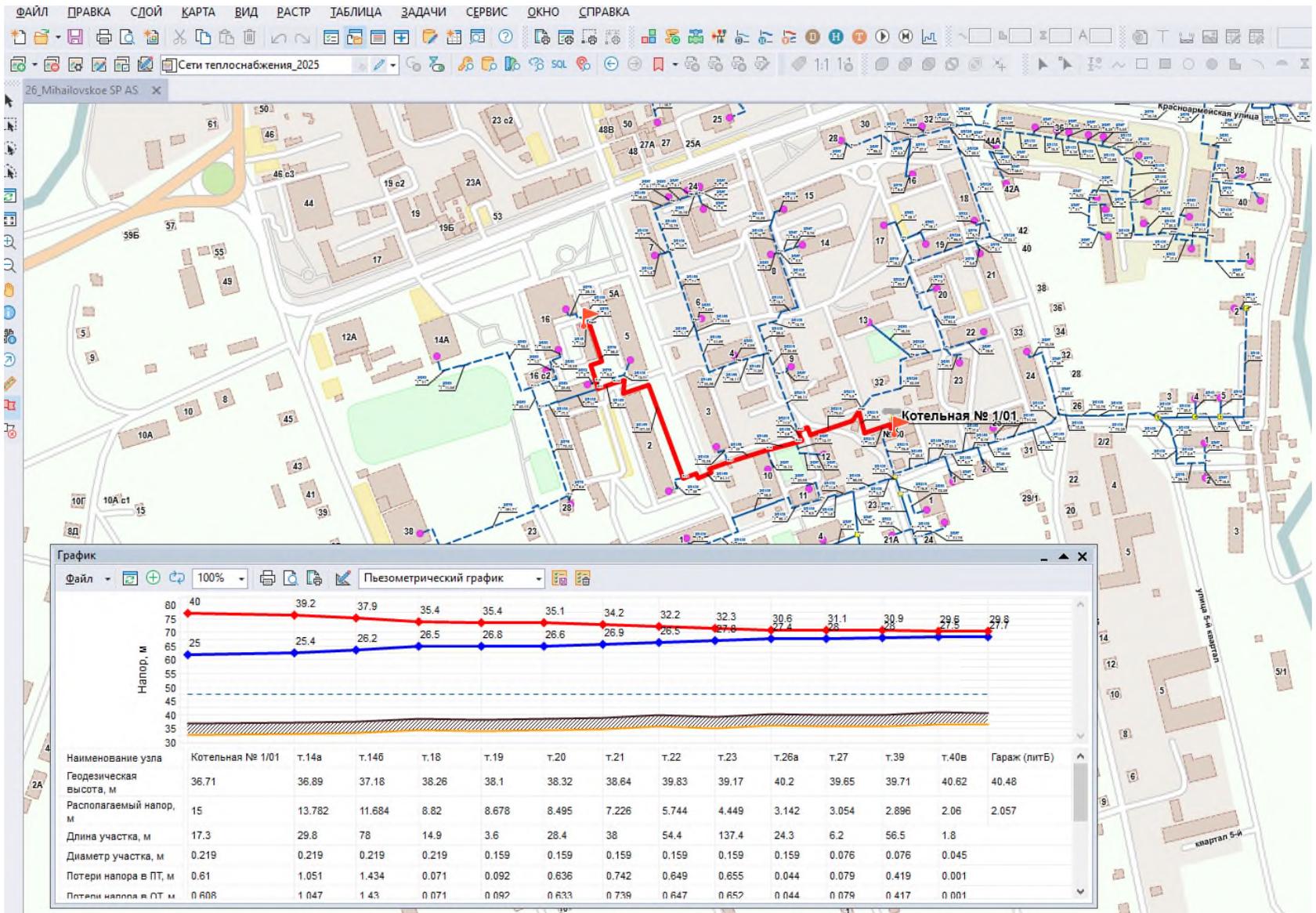


Рисунок 25 – Графическое отображение электронной модели (построение пьезометрических графиков)

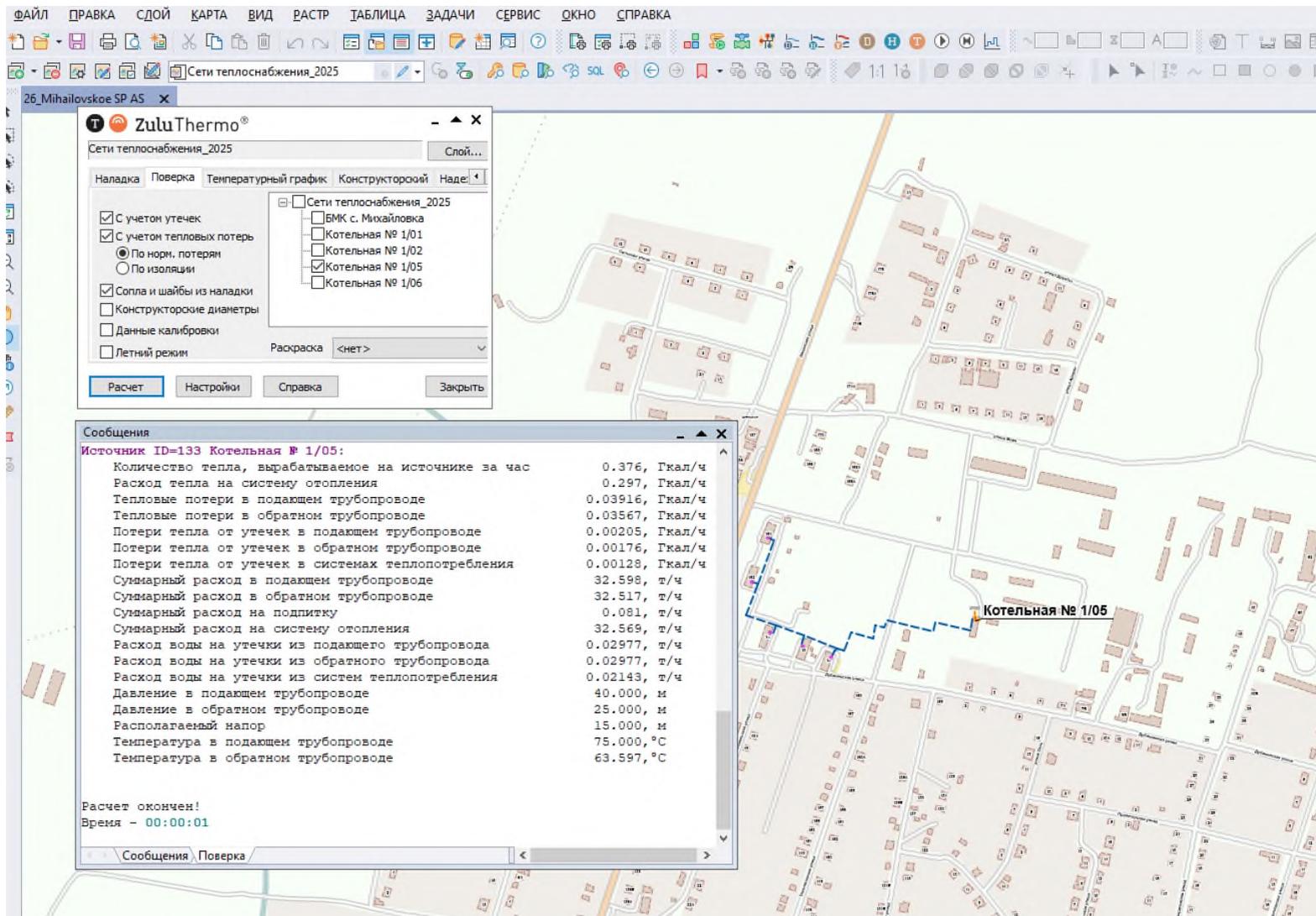


Рисунок 26– Графическое отображение электронной модели (теплогидравлический расчет)

В электронной модели система теплоснабжения представлена следующими основными объектами: источник, участок, потребитель, узлы: центральный тепловой пункт (ЦТП), насосная станция, запорно-регулирующая арматура и другие элементы системы теплоснабжения. Все элементы системы являются узлами, а участки тепловой сети - дугами связанного графа математической модели. Каждый объект математической модели относится к определенному типу и имеет режимы работы, соответствующие его функциональному назначению.

В процессе занесения схемы с помощью специализированного редактора, входящим в ZuluThermo™ автоматически формируется графическая база данных, в которой содержится информация о координатах, типе и режиме работы каждого объекта, а также с какими узловыми объектами связаны линейные связи (участки сети). Таким образом, создается топологическое описание связности расчетной схемы сети.

### **3.2 Паспортизация объектов системы теплоснабжения**

Электронная модель обеспечивает паспортизацию технических характеристик элементов системы теплоснабжения, которая позволяет учитывать индивидуальные технические характеристики реальных объектов при выполнении расчетных задач.

Паспортизация объектов системы теплоснабжения осуществлялась на основе предоставленных исходных и расчетных данных.

Паспортизация необходима для диспетчеризации объектов теплоснабжения и ее структурирования в общей цепочке, а именно:

Для источников тепловой энергии:

- номер источника;
- геодезическая отметка, м;
- расчетная температура в подающем трубопроводе, °С;
- расчетная температура холодной воды, °С
- расчетная температура наружного воздуха, °С
- расчетный располагаемый напор на выходе из источника, м
- расчетный напор в обратном трубопроводе на источнике, м
- режим работы источника;
- максимальный расход на подпитку, т/ч.

Для участков тепловой сети:

- внутренний диаметр подающего и обратного трубопроводов, м;
- шероховатость подающего и обратного трубопроводов, мм;
- коэффициент местного сопротивления подающего и обратного трубопроводов.

Для потребителей тепловой энергии:

- высота здания потребителя (минимальный статический напор), м;
- номер схемы подключения потребителя;
- расчетная тепловая нагрузка систем теплоснабжения;
- коэффициент изменения расхода на систему отопления, систему вентиляции и закрытые системы ГВС;
- коэффициент изменения расхода на открытый водоразбор.

Пример паспорта объекта и примененная схема присоединения потребителя показаны на рисунке 18.

### **3.3 Паспортизация и описание расчётных единиц территориального деления, включая административное**

В паспортизацию объектов тепловой сети также включена привязка к административным районам муниципального образования, что позволяет получать справочную информацию по объектам базы данных в разрезе расчетных единиц территориального деления.

Разбивка объектов по территориальному делению в ГИС «Zulu» происходит на основе данных Генерального плана и карте территориального планирования. По материалам этих данных, в электронной модели объекты теплоснабжения можно разделить на зоны действия административного или территориального деления, в рамках существующего положения и перспективного развития муниципального образования.

Перед загрузкой слоя в карту семейство файлов слоя уже должно существовать на диске, т.е. слои должны быть предварительно созданы.

В карту можно добавить:

- Векторный слой, растровый объект, группу растровых объектов.
- Слои с серверов, поддерживающих спецификацию WMS (Web Map Service).
- Растровый файл (формат \*.bmp;\*.pcx;\*.tif;\*.gif;\*.jpg);
- Растровые объекты программ OziExplorer и MapInfo.

Режим получения информации используется для просмотра семантической информации по объектам слоя. С помощью запросов можно:

- произвести выборку данных из базы в соответствии с заданными условиями;
- занести одинаковые данные одновременно для группы объектов;
- производить копирование данных из одного поля в другое для группы объектов.

Также выборка данных в «Zulu Thermo 2021» возможна по условию:

- Наименование потребителя (адрес)
- Наименование котельной
- Номер котельной
- Обслуживающая организация
- Коды узлов подключения потребителей
- По любому полю, внесенному в базу данных (температура, давление и т.п.).

#### **3.4 Гидравлический расчёт тепловых сетей любой степени закольцованности, в том числе гидравлический расчёт при совместной работе нескольких источников тепловой энергии на единую тепловую сеть**

Гидравлический расчет предусматривает выполнение расчета системы централизованного теплоснабжения с потребителями, подключенными к тепловой сети по различным схемам.

Целью расчета является определение расходов теплоносителя на участках тепловой сети и у потребителей, а также количестве тепловой энергии, получаемой потребителем при заданной температуре воды в подающем трубопроводе и располагаемом напоре на источнике.

Созданная математическая имитационная модель системы теплоснабжения, служащая для решения поверочной задачи, позволяет анализировать гидравлический и тепловой режим работы системы теплоснабжения. В качестве теплоносителя используется вода.

Гидравлический расчёт тепловых сетей проводится с учётом:

- утечек из тепловой сети и систем теплопотребления;
- фактически установленного оборудования на абонентских вводах и тепловых сетях.

Гидравлический расчет позволяет рассчитать любую аварию на трубопроводах тепловой сети и источнике теплоснабжения. В результате расчета определяются расходы и потери напора в трубопроводах, напоры в узлах сети, в том числе располагаемые напоры у потребителей, расходы и температуры воды на входе и выходе в каждую систему теплопотребления. Рассчитывается баланс по воде и отпущенной тепловой энергией между источником и потребителями.

Расчету подлежат тупиковые и кольцевые тепловые сети, в том числе с повысительными насосными станциями и дросселирующими устройствами, работающие от одного или нескольких источников.

Пример теплогидравлического расчёта приведён на рисунке 19.

Программа предусматривает теплогидравлический расчет с присоединением к сети индивидуальных тепловых пунктов (ИТП) и центральных тепловых пунктов (ЦТП) по нескольким десяткам схемных решений, применяемых на территории России.

#### *Наладочный расчет тепловой сети*

Целью наладочного расчета является обеспечение потребителей расчетным количеством воды и тепловой энергии. В результате расчета осуществляется подбор элеваторов и их сопел, производится расчет смесительных и дросселирующих устройств, определяется количество и место установки дроссельных шайб. Расчет может производиться при известном располагаемом напоре на источнике и его автоматическом подборе в случае, если заданного напора недостаточно.

В результате расчета определяются расходы и потери напора в трубопроводах, напоры в узлах сети, в том числе располагаемые напоры у потребителей, температура теплоносителя в узлах сети (при учете тепловых потерь), величина избыточного напора у потребителей, температура внутреннего воздуха.

Дросселирование избыточных напоров на абонентских вводах производят с помощью сопел элеваторов и дроссельных шайб. Дроссельные шайбы перед абонентскими вводами устанавливаются автоматически на подающем, обратном или обоих трубопроводах в зависимости от необходимого для системы гидравлического режима. При работе нескольких источников на одну сеть определяется распределение воды и тепловой энергии между источниками. Подводится баланс по воде и отпущенной тепловой энергией между источником и потребителями. Определяются потребители и соответствующий им источник, от которого данные потребители получают воду и тепловую энергию.

#### *Поверочный расчет тепловой сети*

Целью поверочного расчета является определение фактических расходов теплоносителя на участках тепловой сети и у потребителей, а также количестве тепловой энергии, получаемой потребителем при заданной температуре воды в подающем трубопроводе и располагаемом напоре на источнике.

Созданная математическая имитационная модель системы теплоснабжения, служащая для решения поверочной задачи, позволяет анализировать гидравлический и тепловой режим работы системы, а также прогнозировать изменение температуры внутреннего воздуха у потребителей. Расчеты могут проводиться при различных исходных данных, в том числе аварийных ситуациях, например, отключении отдельных участков тепловой сети, передачи воды и тепловой энергии от одного источника к другому по одному из трубопроводов и т. д.

В результате расчета определяются расходы и потери напора в трубопроводах, напоры в узлах сети, в том числе располагаемые напоры у потребителей, температура теплоносителя в узлах сети (при учете тепловых потерь), температуры внутреннего воздуха у потребителей, расходы и температуры воды на входе и выходе в каждую систему теплоснабжения. При работе нескольких источников на одну сеть определяется распределение воды и тепловой энергии между источниками. Подводится баланс по воде и отпущенной тепловой энергией между источником и потребителями. Определяются потребители и соответствующий им источник, от которого данные потребители получают воду и тепловую энергию.

#### *Конструкторский расчет тепловой сети*

Целью конструкторского расчета является определение диаметров трубопроводов тупиковой и кольцевой тепловой сети при пропуске по ним расчетных расходов при заданном (или неизвестном) располагаемом напоре на источнике

Данная задача может быть использована при выдаче разрешения на подключение потребителей к тепловой сети, так как в качестве источника может выступать любой узел

системы теплоснабжения, например, тепловая камера. Для более гибкого решения данной задачи предусмотрена возможность изменения скорости движения воды по участкам тепловой сети, что приводит к изменению диаметров трубопровода, а значит, и располагаемого напора в точке подключения.

В результате расчета определяются диаметры трубопроводов тепловой сети, располагаемый напор в точке подключения, расходы, потери напора и скорости движения воды на участках сети, располагаемые напоры на потребителях.

### **3.5 Моделирование всех видов переключений, осуществляемых в тепловых сетях, в том числе переключений тепловых нагрузок между источниками тепловой энергии**

Коммутационные задачи предназначены для анализа изменений вследствие отключения задвижек или участков сети. В результате выполнения коммутационной задачи определяются объекты, попавшие под отключение. При этом производится расчет объемов воды, которые возможно придется сливать из трубопроводов тепловой сети и систем теплоснабжения. Результаты расчета отображаются на карте в виде тематической раскраски отключенных участков и потребителей и выводятся в отчет

При анализе переключений определяется, какие объекты попадают под отключения, и включает в себя:

- вывод информации по отключенным объектам;
- расчет объемов внутренних систем теплоснабжения и нагрузок на системы теплоснабжения при данных изменениях в сети;
- отображение результатов расчета на карте в виде тематической раскраски;
- вывод табличных данных в отчет, с последующей возможностью их печати, экспорта в формат MS Excel или HTML.

### **3.6 Расчёт балансов тепловой энергии по источникам тепловой энергии и по территориальному признаку**

Целью расчета балансов тепловой энергии является определение фактических расходов теплоносителя на участках тепловой сети и у потребителей, а также количества тепловой энергии, получаемой потребителем при заданной температуре воды в подающем трубопроводе и располагаемом напоре на источнике.

Расчеты могут проводиться при различных исходных данных, в том числе при аварийных ситуациях, например, отключении отдельных участков тепловой сети, передачи воды и тепловой энергии от одного источника к другому по одному из трубопроводов и т.д.

Расчёт тепловых сетей можно проводить с учётом:

- утечек из тепловой сети и систем теплоснабжения;
- тепловых потерь в трубопроводах тепловой сети;
- фактически установленного оборудования на абонентских вводах и тепловых сетях.

### **3.7 Расчёт потерь тепловой энергии через изоляцию и с утечками теплоносителя**

Целью расчета является определение фактических тепловых потерь через изоляцию трубопроводов. Тепловые потери могут определяться суммарно за год и с разбивкой по месяцам. Просмотреть результаты расчета можно как суммарно по всей тепловой сети, так и по каждому отдельно взятому источнику тепловой энергии и каждому центральному тепловому пункту (ЦТП). Расчет может быть выполнен с учетом поправочных коэффициентов на нормы тепловых потерь.

Определение нормируемых эксплуатационных часовых тепловых потерь производится на основании данных о конструктивных характеристиках всех участков тепловой сети (типе прокладки, виде тепловой изоляции, диаметре и длине трубопроводов и т.п.) при среднегодовых условиях работы тепловой сети исходя из норм тепловых потерь.

Подробная методика расчета тепловых потерь через изоляцию и с учетом утечек теплоносителя описана в руководстве к «Zulu-Thermo 2021».

Пример окна расчёта нормативных потерь приведён на рисунке 27.

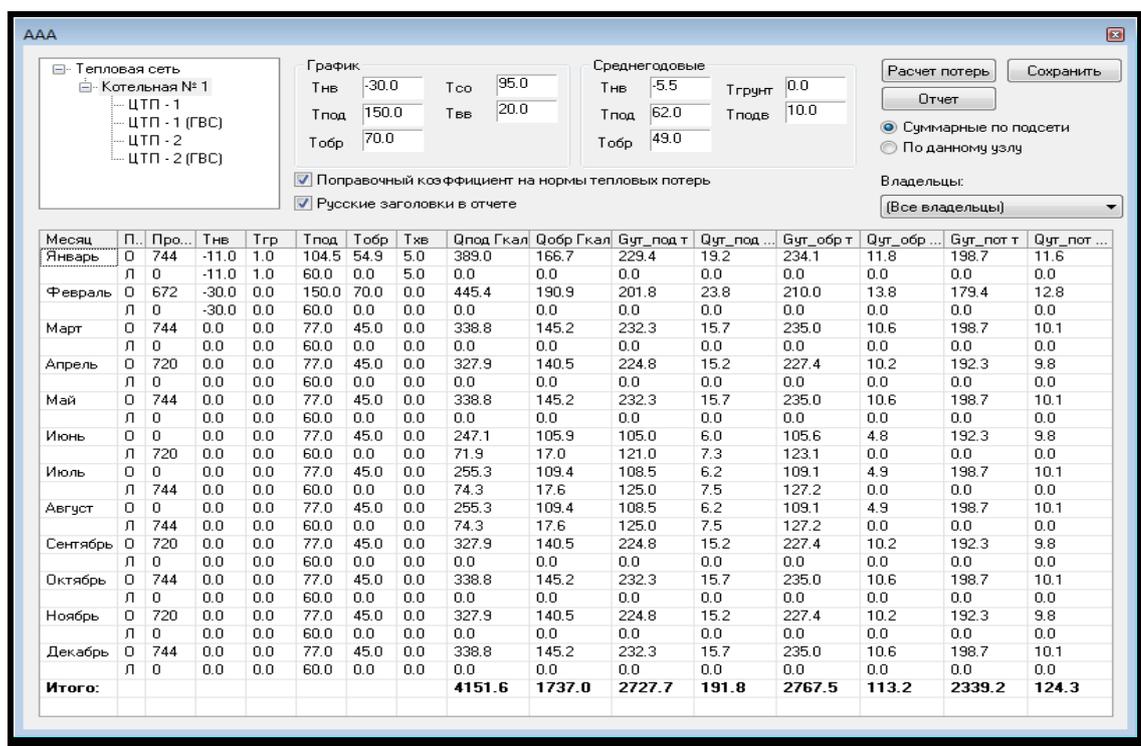


Рисунок 27 – Расчет нормативных потерь тепловой энергии через изоляцию

### 3.8 Расчёт показателей надёжности теплоснабжения

Цель расчета – количественная оценка надежности теплоснабжения потребителей в ТС систем централизованного теплоснабжения и обоснование необходимых мероприятий по достижению требуемой надежности для каждого потребителя.

Обоснование необходимости реализации мероприятий, повышающих надежность теплоснабжения потребителей тепловой энергии, осуществляется по результатам качественного анализа полученных численных значений. Проверка эффективности реализации мероприятий, повышающих надежность теплоснабжения потребителей, осуществляется путем сравнения исходных (полученных до реализации) значений показателей надежности, с расчетными значениями, полученными после реализации (моделирования реализации) этих мероприятий.

Оценка надежности теплоснабжения, потребителей систем централизованного теплоснабжения и обоснование необходимых мероприятий по достижению требуемой надежности для каждого потребителя, позволяет:

- рассчитывать надежность и готовность системы теплоснабжения к отопительному сезону.
- разрабатывать мероприятия, повышающие надежность работы системы теплоснабжения.

### 3.9 Групповые изменения характеристик объектов (участков тепловых сетей, потребителей) по заданным критериям с целью моделирования различных перспективных вариантов схем теплоснабжения

Zulu позволяет проводить анализ данных, включая и пространственные (геометрия, площадь, длина, периметр, тип объекта, режим, цвет, текст и др.).

Система позволяет делать произвольные выборки данных по заданным условиям с возможностью выделения объектов, сохранение результатов в таблицах, экспорта в Microsoft Excel.

В пространственных запросах могут одновременно участвовать графические и семантические данные, относящиеся к разным слоям.

Запросы могут формироваться прямо на карте, в окнах семантической информации, специальных диалогах-генераторах запросов, либо в виде запроса SQL с использованием расширения OGC.

Операции, поддерживаемые Zulu с окном семантической информации:

- открытие окна семантической информации;
- получение информации по объектам слоя;
- ввод и редактирование информации по объектам слоя;
- выполнение запросов к базам данных;
- отображение результатов запроса к базе данных на карте;
- сохранение условий запроса;
- сохранение результатов запроса;
- просмотр и печать отчетов;
- экспорт данных в формат Microsoft Excel;
- экспорт данных в HTML страницу;
- настройка вида окна семантической информации.

В электронной модели группа объектов используется в различных режимах и операциях. Группа объектов формируется только в активном слое и отображается заданным цветом.

При изменении параметров группы выполняются операции по редактированию и преобразованию слоя.

В электронной модели реализована возможность проверить топологическую связанность элементов для рассматриваемых узлов. Проверяется связанность элементов сети.

Пример групповых изменений характеристик объектов приведён на рисунке 28.

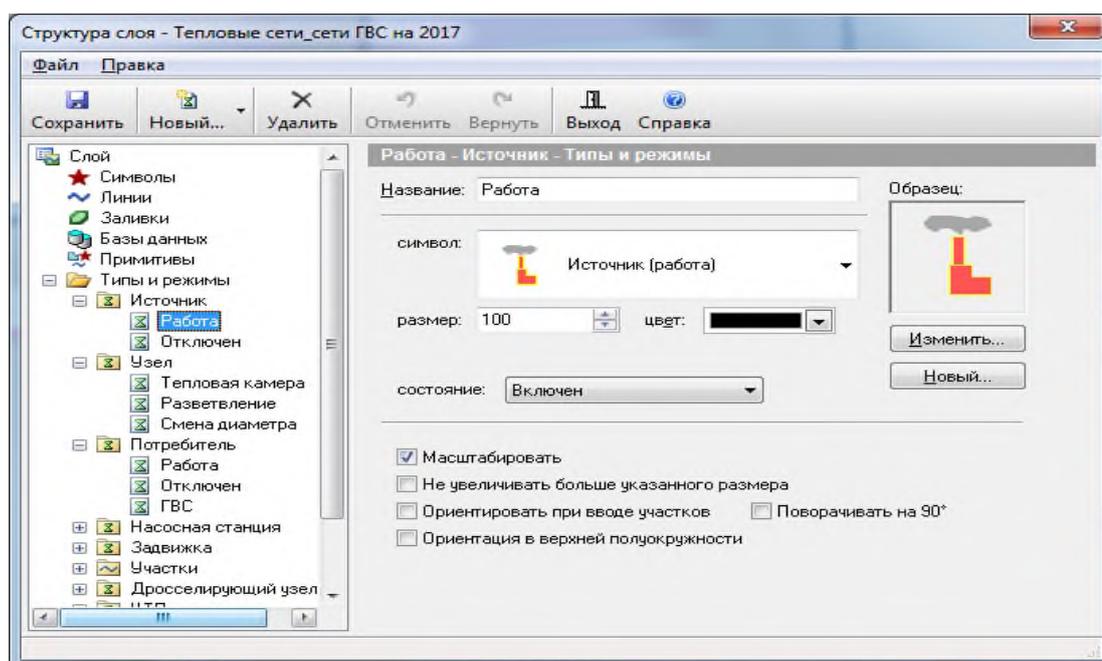


Рисунок 28 – Пример групповых изменений характеристик объектов

### 3.10 Сравнительные пьезометрические графики для разработки и анализа сценариев перспективного развития тепловых сетей

Сравнительные пьезометрические графики одновременно отображают графики давлений тепловой сети, рассчитанные в двух различных базах: контрольной, показывающей существующий гидравлический режим и модельной, показывающей перспективный гидравлический режим. Данный инструментарий реализован в модели тепловых сетей и является удобным средством анализа.

Одним из основных инструментов анализа результатов расчетов тепловых сетей является пьезометрический график. График изображает линии изменения давления в узлах сети по выбранному маршруту, например, от источника до одного из потребителей. Пьезометрический график строится по указанному пути. Путь указывается автоматически, достаточно определить его начальный и конечный узлы. Если путей от одного узла до другого может быть несколько, то по умолчанию путь выбирается самый короткий, в том случае если исследуется другой путь, то указываются промежуточные узлы.

Порядок построения пьезометрического графика, следующий:

- а) Активируется слой, содержащий тепловую сеть.
- б) Выбирается режим установки флагов.
- в) Выбирается начальный (например, источник) и конечный объект (например, проблемный потребитель) системы теплоснабжения.

г) В контекстном меню активируется команда «Найти путь». Выбранный маршрут для построения графика выделяется красным цветом.

д) В меню «Задачи» активируется команда «Пьезометрический график».

В результате выполнения команды в окно «График» выводятся результаты расчета пьезометрического графика для исследуемого участка сети в графическом и табличном виде.

Окно расчёта пьезометрического графика представлено на рисунке 12.

На пьезометрическом графике отображаются:

- линия давления в подающем трубопроводе красным цветом;
- линия давления в обратном трубопроводе синим цветом;
- линия поверхности земли пунктиром;
- линия статического напора голубым пунктиром;
- линия давления вскипания оранжевым цветом.

Совмещение пьезометрических графиков выполняется в следующем порядке:

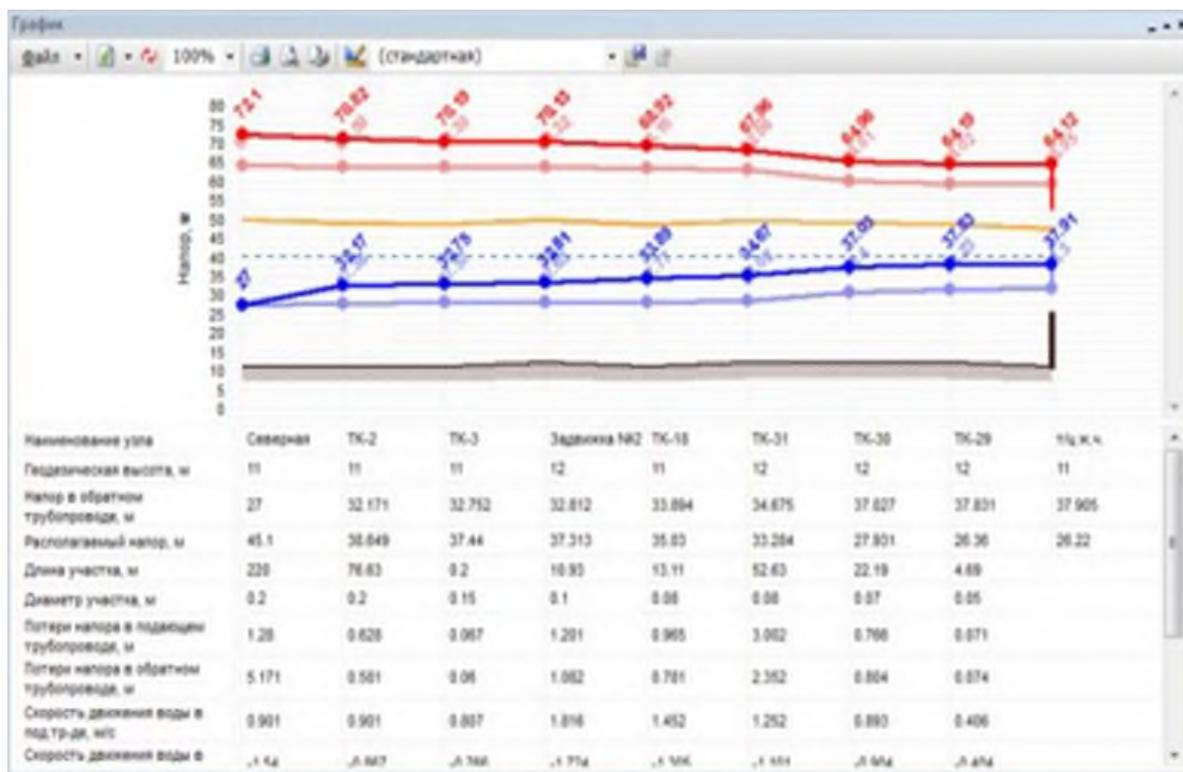
- Выполняется построение первого пьезографика.
- Выбирается новый путь для построения второго графика.
- В окне «График» в основном меню выбирается команда «Добавить», после чего новый график совмещается с предыдущим. При этом первый график прорисовывается более тусклым цветом, а второй график более ярким.

Настройка масштабирования графика выполняется путем установки курсора на заголовке окна «График». При этом масштабирование может выполняться вручную, автоматически по оси X и Y или равномерными отсчетами. При масштабировании графика выбирается способ определения длины участка:

- по масштабу с карты или по значению, записанному в поле базы данных по участкам сети.

При ручном масштабировании графика устанавливается маркер на строке «Соблюдать масштаб» и в правом поле вводится требуемый масштаб. Параметры отображения фона и сетки графика задаются установкой курсора в подменю «Фон и сетка».

Совмещенный пьезометрический график приведен на рисунке 29.



**Рисунок 29 – Совмещение пьезометрических графиков**

Параметры отображения осей X и Y такие как: стиль линии, отображающей ось, количество и внешний вид делений оси, внешний вид заголовка шкалы, изменяются в подменю «Ось X» или «Ось Y».

Для оси Y возможно проведение дополнительных настроек шкалы. Для этого в окне «Ось Y» выполняется вызов окна «Шкала: Напор, м (основная)» в котором и выполняется настройка шкалы оси Y.

Аналогично выполняется настройка изображения «Кривых», а также вывода численных значений в табличную часть пьезометрического графика. Возможен экспорт графических и табличных форм вывода результатов расчета в приложения MS Office.

### **3.11 Изменения гидравлических режимов, определяемые в порядке, установленном методическими указаниями по разработке систем теплоснабжения, с учетом изменений в составе оборудования источников тепловой энергии, тепловой сети и теплопотребляющих установок за период, предшествующий актуализации схемы теплоснабжения**

Изменений гидравлических режимов за период, предшествующий актуализации схемы теплоснабжения не зафиксировано.

#### **4 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 расчётной 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**

Балансы существующей 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 расчётной тепловой нагрузки приведены в таблице 59.

**Таблица 59 – Существующие и перспективные балансы тепловой мощности котельных**

Период	Зона действия котельной	Ед. Измерения	Котельная № 1/1	Котельная № 1/2	Котельная № 1/4	Котельная № 1/5	Котельная № 1/6	Котельная АМК № 1/7	Новая котельная
2023	Установленная тепловая мощность	Гкал/ч	10,75	6,00	6,11	1,25	0,47	0,69	
	Ограничение тепловой мощности	Гкал/ч	1,075	0,960	1,575	0,226	0,010	0,070	
	Располагаемая тепловая мощность	Гкал/ч	9,6750	5,0400	4,5349	1,0242	0,4600	0,6200	
	Затраты тепла на собственные и хозяйственные нужды котельной	Гкал/ч	0,2020	0,1228	0,0846	0,0178	0,0125	0,0022	
	Располагаемая тепловая мощность нетто (с учетом затрат на собственные нужды)	Гкал/ч	9,4780	4,9172	4,4454	1,0020	0,4475	0,6178	
	Тепловая мощность на коллекторах	Гкал/ч	5,4979	3,6610	3,4069	0,3836	0,2525	0,3486	
	Потери в тепловых сетях	Гкал/ч	0,5724	0,1195	0,1195	0,0979	0,0060	0,0296	
	Присоединённая тепловая нагрузка	Гкал/ч	4,93	3,54	3,29	0,29	0,25	0,32	
	Резерв/дефицит тепловой мощности	Гкал/ч %	3,98 41,99	1,26 25,55	1,04 23,36	0,62 61,72	0,19 43,57	0,27 43,58	
2024	Установленная тепловая мощность	Гкал/ч	10,75	6,00	6,11	1,25	0,47	0,69	
	Ограничение тепловой мощности	Гкал/ч	1,075	0,960	1,575	0,226	0,010	0,070	
	Располагаемая тепловая мощность	Гкал/ч	9,6750	5,0400	4,5349	1,0242	0,4600	0,6200	
	Затраты тепла на собственные и хозяйственные нужды котельной	Гкал/ч	0,2020	0,1228	0,0846	0,0178	0,0125	0,0022	
	Располагаемая тепловая мощность нетто (с учетом затрат на собственные нужды)	Гкал/ч	9,4780	4,9172	4,4454	1,0020	0,4475	0,6178	
	Тепловая мощность на коллекторах	Гкал/ч	5,4979	3,6610	3,4069	0,3836	0,2525	0,3486	
	Потери в тепловых сетях	Гкал/ч	0,5724	0,1195	0,1195	0,0979	0,0060	0,0296	
	Присоединённая тепловая нагрузка	Гкал/ч	4,93	3,54	3,29	0,29	0,25	0,32	
	Резерв/дефицит тепловой мощности	Гкал/ч %	3,98 41,99	1,26 25,55	1,04 23,36	0,62 61,72	0,19 43,57	0,27 43,58	
2025	Установленная тепловая мощность	Гкал/ч				1,25	0,47	0,69	15,00
	Ограничение тепловой мощности	Гкал/ч				0,226	0,010	0,070	0,00
	Располагаемая тепловая мощность	Гкал/ч				1,0242	0,4600	0,6200	15,00
	Затраты тепла на собственные и хозяйственные нужды котельной	Гкал/ч				0,0178	0,0125	0,0022	0,40
	Располагаемая тепловая мощность нетто (с учетом затрат на собственные нужды)	Гкал/ч				1,0020	0,4475	0,6178	14,60
	Тепловая мощность на коллекторах	Гкал/ч				0,3836	0,2525	0,3486	12,57
	Потери в тепловых сетях	Гкал/ч				0,0979	0,0060	0,0296	0,81
	Присоединённая тепловая нагрузка	Гкал/ч				0,29	0,25	0,32	11,75
	Резерв/дефицит тепловой мощности	Гкал/ч %				0,62 61,72	0,19 43,57	0,27 43,58	2,03 13,93

Период	Зона действия котельной	Ед. Измерения	Котельная № 1/1	Котельная № 1/2	Котельная № 1/4	Котельная № 1/5	Котельная № 1/6	Котельная АМК № 1/7	Новая котельная
2026	Установленная тепловая мощность	Гкал/ч				1,25	0,47	0,69	15,00
	Ограничение тепловой мощности	Гкал/ч				0,226	0,010	0,070	0,00
	Располагаемая тепловая мощность	Гкал/ч				1,0242	0,4600	0,6200	15,00
	Затраты тепла на собственные и хозяйственные нужды котельной	Гкал/ч				0,0178	0,0125	0,0022	0,40
	Располагаемая тепловая мощность нетто (с учетом затрат на собственные нужды)	Гкал/ч				1,0020	0,4475	0,6178	14,60
	Тепловая мощность на коллекторах	Гкал/ч				0,3836	0,2525	0,3486	12,57
	Потери в тепловых сетях	Гкал/ч				0,0979	0,0060	0,0296	0,81
	Присоединённая тепловая нагрузка	Гкал/ч				0,29	0,25	0,32	11,75
	Резерв/дефицит тепловой мощности	Гкал/ч				0,62	0,19	0,27	2,03
%					61,72	43,57	43,58	13,93	
2027	Установленная тепловая мощность	Гкал/ч				1,25	0,47	0,69	15,00
	Ограничение тепловой мощности	Гкал/ч				0,226	0,010	0,070	0,00
	Располагаемая тепловая мощность	Гкал/ч				1,0242	0,4600	0,6200	15,00
	Затраты тепла на собственные и хозяйственные нужды котельной	Гкал/ч				0,0178	0,0125	0,0022	0,40
	Располагаемая тепловая мощность нетто (с учетом затрат на собственные нужды)	Гкал/ч				1,0020	0,4475	0,6178	14,60
	Тепловая мощность на коллекторах	Гкал/ч				0,3836	0,2525	0,3486	12,57
	Потери в тепловых сетях	Гкал/ч				0,0979	0,0060	0,0296	0,81
	Присоединённая тепловая нагрузка	Гкал/ч				0,29	0,25	0,32	11,75
	Резерв/дефицит тепловой мощности	Гкал/ч				0,62	0,19	0,27	2,03
%					61,72	43,57	43,58	13,93	
2028-2033	Установленная тепловая мощность	Гкал/ч				1,25	0,47	0,69	15,00
	Ограничение тепловой мощности	Гкал/ч				0,226	0,010	0,070	0,00
	Располагаемая тепловая мощность	Гкал/ч				1,0242	0,4600	0,6200	15,00
	Затраты тепла на собственные и хозяйственные нужды котельной	Гкал/ч				0,0178	0,0125	0,0022	0,40
	Располагаемая тепловая мощность нетто (с учетом затрат на собственные нужды)	Гкал/ч				1,0020	0,4475	0,6178	14,60
	Тепловая мощность на коллекторах	Гкал/ч				0,3836	0,2525	0,3486	12,57
	Потери в тепловых сетях	Гкал/ч				0,0979	0,0060	0,0296	0,81
	Присоединённая тепловая нагрузка	Гкал/ч				0,29	0,25	0,32	11,75
	Резерв/дефицит тепловой мощности	Гкал/ч				0,62	0,19	0,27	2,03
%					61,72	43,57	43,58	13,93	

#### **4.2 Гидравлический расчёт передачи теплоносителя для каждого магистрального вывода с целью определения возможности (невозможности) обеспечения тепловой энергией существующих и перспективных потребителей, присоединённых к тепловой сети от каждого источника тепловой энергии**

Гидравлические расчеты передачи теплоносителя для каждого магистрального вывода с целью определения возможности обеспечения тепловой энергией существующих и перспективных потребителей, присоединенных к тепловой сети, выполнены при актуализации настоящей Схемы теплоснабжения в программно-расчетном комплексе Zulu с применением модуля ZuluThermo 2021. Выборочные выгрузки представлены в п. 1.3.8 книги 1.

Гидравлический расчет выполнен с целью определения возможности обеспечения тепловой энергией существующих и перспективных потребителей. Расчет выполнен для каждого источника тепловой энергии в течение всего рассматриваемого расчетного срока. При этом оптимальный гидравлический режим может быть обеспечен при условии наладки тепловой сети. Гидравлический режим представлен в электронной модели системы теплоснабжения.

Для определения пропускной способности тепловых сетей от существующих источников тепловой энергии с помощью электронной модели проведены многовариантные гидравлические расчеты как при существующих на базовый 2023 год присоединенных тепловых нагрузках, так и при перспективных тепловых нагрузках на 2033 год.

Проведённый анализ показал, что на прогнозный период у тепловых сетей сохранится резерв по пропускной способности, позволяющий обеспечить тепловой энергией новых потребителей в полном объеме.

В случае изменения существующей гидравлической системы, заказчик может провести гидравлические расчеты системы теплоснабжения любой закольцованности в ГИС Zulu Thermo 2021.

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

Исходя из приведенных выше данных можно сделать вывод, что величина резерва тепловой мощности на момент актуализации и на перспективу развития источника тепловой энергии достаточна на всем сроке действия Схемы теплоснабжения.

## **5 Глава 5. Мастер-план развития системы теплоснабжения**

### **5.1 Описание вариантов (не менее двух) перспективного развития системы теплоснабжения (в случае их изменения относительно ранее принятого варианта развития систем теплоснабжения в утверждённой в установленном порядке схеме теплоснабжения)**

В соответствии с Генеральным планом Михайловского сельского поселения, тепловые нагрузки сельского поселения определены по срокам проектирования на расчетный срок в соответствии с гипотезой развития территорий населенных пунктов, изменением численности населения и благоустройством жилищного фонда.

Централизованное теплоснабжение потребителей поселения намечается от источников, работающих на твердом топливе. Теплоснабжение населенных пунктов удаленных от трасс теплосетей будет осуществляться от индивидуальных отопительных систем, работающих на твердом топливе и сжиженном газе в баллонах.

Разработка сценариев развития систем теплоснабжения на территории Михайловского сельского поселения и выбор рекомендованного варианта основывались на общих принципах организации отношений в сфере теплоснабжения, установленных Статьей 3 Федерального закона от 27.07.2010 №190-ФЗ «О теплоснабжении» с учетом обязательных критериев принятия решений в отношении развития системы теплоснабжения, установленных частью 8 Статьи 23 указанного Закона.

На перспективу развития системы теплоснабжения рассмотрено два варианта:

#### ***Вариант 1:***

1. Строительство блочно-модульной автоматизированной газовой котельной в с. Михайловка, по адресу: Россия, Приморский край, с. Михайловка, земельный участок 25:09:010501:2545;
2. Вывод в резерв источников теплоснабжения 1/1, 1/2, 1/4;
3. Реконструкция, модернизация и капитальный ремонт тепловых сетей.
4. Капитальный ремонт магистральных сетей
5. Строительство сетей теплоснабжения.

#### ***Вариант 2:***

Проекты по строительству и реконструкции источников тепла и тепловых сетей не будут реализовываться (соответственно будет происходить износ системы теплоснабжения и как следствие будут ухудшаться показатели ее работы)

Вариант предусматривает сохранение сложившихся систем теплоснабжения и остаются самостоятельными источниками тепловой энергии в своих зонах действия теплоснабжения. Вариант не подразумевает строительство новых газовых БМК, реконструкции сетей.

### **5.2 Технико-экономическое сравнение вариантов перспективного развития системы теплоснабжения**

Сравнивая 2 варианта развития схемы теплоснабжения в 1 варианте за счет вложенных инвестиций, мы получаем экономический эффект и увеличиваем надёжность системы теплоснабжения, во втором варианте мы не инвестируем средства соответственно организация не несет инвестиционных затрат, но надёжность и эффективность система либо остаётся на базовом уровне или ухудшается за счет морального и физического износа оборудования и тепловых статей.

**5.3 Обоснование выбора приоритетного варианта перспективного развития системы теплоснабжения на основе анализа ценовых (тарифных) последствий для потребителей, а в ценовых зонах теплоснабжения - на основе анализа ценовых (тарифных) последствий для потребителей, возникших при осуществлении регулируемых видов деятельности, и индикаторов развития систем теплоснабжения**

Ввиду наличия в рамках перспективного развития одного наиболее эффективного варианта организации теплоснабжения потребителей, которым является Вариант 1, обеспечивающего требования пунктов 5 и 8 Статьи 23 Федерального закона от 27.07.2010 №190-ФЗ «О теплоснабжении».

Учитывая необходимость и обоснованность мероприятий развития системы теплоснабжения, предусмотренных сценарием, вариант 1, исходя из технических предпосылок и общего сценария развития поселения, определен как оптимальный.

Анализ ценовых (тарифных) последствий для потребителей представлен в Главе 14 «Ценовые (тарифные) последствия».

**5.4 Описание изменений в мастер-плане развития системы теплоснабжения за период, предшествующий актуализации схемы теплоснабжения**

Развитие системы теплоснабжения Михайловского сельского поселения скорректировано в соответствии с требующимися решениями по оптимизации функционирования существующей системы теплоснабжения.

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

**6.1 Расчётная величина нормативных потерь теплоносителя в тепловых сетях в зонах действия источников тепловой энергии**

Мощность существующих водоподготовительных установок на теплоисточниках Михайловского сельского поселения рассчитана в соответствии с тепловой мощностью соответствующих теплоисточников. Установленная мощность водоподготовительных установок определяется проектами теплоисточников исходя из их установленной мощности, протяженности сетей в зоне их действия и режима потребления теплоносителя в теплотребляющих установках.

В таблице 60 представлена прогнозируемая годовая потребность в теплоносителе по каждому теплоисточнику.

**Таблица 60 - Годовые затраты воды на восполнение потерь от нормативной утечки в системе теплоснабжения от источников тепловой энергии**

№ п/п	Зона действия котельной	Ед. изм.	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028-2032	2033-2040
Михайловское сельское поселение										
<b>Котельная №1/1</b>										
1	Всего подпитка тепловой сети, в т.ч.:	тыс. т	1,146	1,146	1,146	1,146	1,146	1,146	0,943	0,619
1.1	нормативные утечки теплоносителя	тыс. т	1,146	1,146	1,146	1,146	1,146	1,146	0,943	0,619
1.2	сверхнормативные утечки теплоносителя	тыс. т	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Котельная №1/2</b>										
1	Всего подпитка тепловой сети, в т.ч.:	тыс. т	0,747	0,747	0,747	0,747	0,747	0,747	0,615	0,403
1.1	нормативные утечки теплоносителя	тыс. т	0,747	0,747	0,747	0,747	0,747	0,747	0,615	0,403
1.2	сверхнормативные утечки теплоносителя	тыс. т	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Котельная №1/4</b>										
1	Всего подпитка тепловой сети, в т.ч.:	тыс. т	0,530	0,530	0,530	0,530	0,530	0,530	0,436	0,286
1.1	нормативные утечки теплоносителя	тыс. т	0,530	0,530	0,530	0,530	0,530	0,530	0,436	0,286
1.2	сверхнормативные утечки теплоносителя	тыс. т	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Котельная №1/5</b>										
1	Всего подпитка тепловой сети, в т.ч.:	тыс. т	0,066	0,066	0,066	0,066	0,066	0,066	0,054	0,036
361.1	нормативные утечки теплоносителя	тыс. т	0,066	0,066	0,066	0,066	0,066	0,066	0,054	0,036
1.2	сверхнормативные утечки теплоносителя	тыс. т	-	-	-	-	-	-	-	-

**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 учётом прогнозных сроков перевода потребителей, подключённых к открытой системе теплоснабжения (горячего водоснабжения), отдельным участкам такой системы, на закрытую систему горячего водоснабжения**

На территории Михайловского сельского поселения горячее водоснабжение с использованием открытых систем теплоснабжения не осуществляется.

### 6.3 Сведения о наличии баков-аккумуляторов

Информация о баках – аккумуляторах отопительных котельных представлена в таблице ниже.

**Таблица 61 – Емкости запаса воды**

№ п/п	Наименование котельной	Кол-во баков, шт	Емкость баков, м <sup>3</sup>
1	Котельная № 1/01 с.Михайловка, ул.Новая, 30	1	25
2	Котельная № 1/02 с.Михайловка, квартал 2, д.1а	1	16
3	Котельная № 1/04 с.Михайловка, квартал 4, стр.13	1	10
4	Котельная № 1/05 с.Михайловка, ул. Дубининская ,3а	1	8

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

Перспективное водопотребление теплоисточниками не превышает максимальную производительность оборудования водоподготовки, в том числе в период максимального потребления в аварийных ситуациях.

### 6.5 Существующий и перспективный баланс производительности водоподготовительных установок и потерь теплоносителя с учётом развития системы теплоснабжения

Существующий и перспективный баланс производительности водоподготовительных установок и максимального потребления теплоносителя теплопотребляющими установками потребителей представлен в таблице ниже.

**Таблица 62 – Существующий и перспективный баланс производительности водоподготовительных установок и максимального потребления теплоносителя теплопотребляющими установками потребителей**

Период	Заполнение тепловой сети, т	Подпитка тепловой сети, т/ч	Аварийная подпитка, т/ч	Заполнение системы отопления потребителей, т
	Котельная № 1/1			
2023	95,95	1	0,95	192,4
2024	95,95	1	0,95	192,4
2025	-	-	-	-
2026	-	-	-	-
2027	-	-	-	-
2028–2033	-	-	-	-
	Котельная № 1/2			
2023	95,95	1	0,95	192,4
2024	95,95	1	0,95	192,4
2025	-	-	-	-
2026	-	-	-	-
2027	-	-	-	-
2028–2033	-	-	-	-
	Котельная № 1/4			
2023	44,41	0,48	1,02	81,4
2024	44,41	0,48	1,02	81,4
2025	-	-	-	-
2026	-	-	-	-
2027	-	-	-	-
2028–2033	-	-	-	-
	Котельная № 1/5			
2023	5,27	0,04	0,3	9,9
2024	5,27	0,04	0,3	9,9
2025	5,27	0,04	0,3	9,9
2026	5,27	0,04	0,3	9,9
2027	5,27	0,04	0,3	9,9

Период	Заполнение тепловой сети, т	Подпитка тепловой сети, т/ч	Аварийная подпитка, т/ч	Заполнение системы отопления потребителей, т
2028–2033	5,27	0,04	0,3	9,9
	Котельная № 1/7			
2023	5,27	0,04	0,3	9,9
2024	5,27	0,04	0,3	9,9
2025	5,27	0,04	0,3	9,9
2026	5,27	0,04	0,3	9,9
2027	5,27	0,04	0,3	9,9
2028–2033	5,27	0,04	0,3	9,9
	Котельная новая			
2023	-	-	-	-
2024	-	-	-	-
2025	183,47	1,23	10,91	273,66
2026	183,47	1,23	10,91	273,66
2027	183,47	1,23	10,91	273,66
2028–2033	183,47	1,23	10,91	273,66

**6.6 Сравнительный анализ расчетных и фактических потерь теплоносителя для всех зон действия источников тепловой энергии за период, предшествующий актуализации схемы теплоснабжения**

Сведения о потерях теплоносителя в зонах действия источников тепловой энергии представлены в таблицах ниже.

**Таблица 63 – Потери теплоносителя в зоне действия Котельной 1.1.**

Вид прокладки	L, м	V, м3	M, м2	Соотношение типов прокладки	Предельные значения $K_p$	Средний диаметр трубопроводов	Годовая нормируемая утечка в тепловых сетях, м3 (т)	Годовы затраты теплоносителя, м3 (т)		Годовые затраты теплоносителя на передачу, м3 (т)
								на пусковое заполнение	на опрессовку	
надземная	5802,88	72,292536	709,36014	0,8	1,40					
подземная	1746,84	10,84702	155,98036	0,2	1,30					
бесканальная	188	1,33711	19,0731	0,0	1,20					
Всего	7737,72	84,476666	884,4136	1,0		114	1008,7	126,7	84,5	1219,8

**Таблица 64 - Потери теплоносителя в зоне действия Котельной 1.2.**

Вид прокладки	L, м	V, м3	M, м2	Соотношение типов прокладки	Предельные значения $K_p$	Средний диаметр трубопроводов	Годовая нормируемая утечка в тепловых сетях, м3 (т)	Годовы затраты теплоносителя, м3 (т)		Годовые затраты теплоносителя на передачу, м3 (т)
								на пусковое заполнение	на опрессовку	
надземная	2869,83	29,269275	306,43035	0,8	1,40					
подземная	333,5	4,49582	44,1279	0,1	1,20					
бесканальная	147,4	1,02996	14,4896	0,0	1,20					
Всего	3350,73	34,795055	365,04785	0,9		109	415,5	52,2	34,8	502,4

**Таблица 65 - Потери теплоносителя в зоне действия Котельной 1.4.**

Вид прокладки	L, м	V, м3	M, м2	Соотношение типов прокладки	Предельные значения $K_p$	Средний диаметр трубопроводов	Годовая нормируемая утечка в тепловых сетях, м3 (т)	Годовы затраты теплоносителя, м3 (т)		Годовые затраты теплоносителя на передачу, м3 (т)
								на пусковое заполнение	на опрессовку	
надземная	5937,1	85,636034	684,67206	1,0	1,40					
подземная	85,6	0,26384	6,126	0,0	1,20					
бесканальная	109,62	0,105126	4,4517	0,0	1,20					
Всего	6132,32	86,005	695,24976	1,0		113	1026,9	129,0	86,0	1241,9

**Таблица 66 - Потери теплоносителя в зоне действия Котельной 1.5.**

Вид прокладки	L, м	V, м3	M, м2	Соотношение типов прокладки	Предельные значения K <sub>p</sub>	Средний диаметр трубопроводов	Годовая нормируемая утечка в тепловых сетях, м3 (т)	Годовы затраты теплоносителя, м3 (т)		Годовые затраты теплоносителя на передачу, м3 (т)
								на пусковое заполнение	на опрессовку	
надземная	1390,8	22,69048	206,7348	1,0	1,40					
подземная	0	0	0	0,0	1,20					
бесканальная	0	0	0	0,0	1,20					
Всего	1390,8	22,69048	206,7348	1,0		149	270,9	34,0	22,7	327,7

**Потери теплоносителя в зоне действия Котельной 1.6.:**

Вид прокладки	L, м	V, м3	M, м2	Соотношение типов прокладки	Предельные значения K <sub>p</sub>	Средний диаметр трубопроводов	Годовая нормируемая утечка в тепловых сетях, м3 (т)	Годовы затраты теплоносителя, м3 (т)		Годовые затраты теплоносителя на передачу, м3 (т)
								на пусковое заполнение	на опрессовку	
надземная	65	0,091	3,705	0,3	1,65					
подземная	85	0,4466	7,533	0,7	1,33					
бесканальная	0	0	0	0,0	1,33					
Всего	150	0,5376	11,238	1,0		75	6,4	0,8	0,5	7,8

**Потери теплоносителя в зоне действия Котельной 1.7.:**

Вид прокладки	L, м	V, м3	M, м2	Соотношение типов прокладки	Предельные значения K <sub>p</sub>	Средний диаметр трубопроводов	Годовая нормируемая утечка в тепловых сетях, м3 (т)	Годовы затраты теплоносителя, м3 (т)		Годовые затраты теплоносителя на передачу, м3 (т)
								на пусковое заполнение	на опрессовку	
надземная	534	3,64962	51,7764	0,9	1,40					
подземная	0	0	0	0,0	1,20					
бесканальная	48,2	0,06748	2,7474	0,1	1,20					
Всего	582,2	3,7171	54,5238	1,0		94	44,4	5,6	3,7	53,7

## 7 Глава 7. Предложения по строительству, реконструкции, техническому перевооружению и (или) модернизации источников тепловой энергии

**7.1 Описание условий организации централизованного теплоснабжения, индивидуального теплоснабжения, а также поквартирного отопления, которое должно содержать в том числе определение целесообразности или нецелесообразности подключения (технологического присоединения) теплотребляющей 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 актуализации схем теплоснабжения**

В рамках реализации Схемы теплоснабжения на территории Михайловского сельского поселения предусмотрена модернизация систем централизованного теплоснабжения, так как расширение зон действия существующих котельных не предполагается.

Определение условий организации централизованного теплоснабжения

У централизованных систем теплоснабжения есть неоспоримые преимущества:

- вывод взрывоопасного технологического оборудования из жилых домов;
- точечная концентрация вредных выбросов на источниках, где с ними можно эффективно бороться;
- возможность работы на разных видах топлива, включая местное, мусор, а также возобновляемых энергоресурсах.

Критерием отказа от централизации, является удельная стоимость системы центрального теплоснабжения, которая в свою очередь зависит от плотности нагрузки. Централизованные системы теплоснабжения оправданы при удельной нагрузке от 30 Гкал/км<sup>2</sup>.

Можно оценивать перспективность системы центрального теплоснабжения через удельную материальную характеристику.

Считается, что в муниципальных образованиях с удельной характеристикой больше 200 м<sup>2</sup>/Гкал/ч централизация противопоказана – небольшие доходы от реализации тепловой энергии при значительных капитальных затратах делают системы централизованного теплоснабжения неконкурентоспособными.

Непременное условие существования и развития систем централизованного теплоснабжения – высокая плотность тепловой нагрузки.

В целях обеспечения централизованного теплоснабжения, в рамках реализации Схемы теплоснабжения, предусмотрено увеличение установленной тепловой мощности существующих источников тепловой энергии.

Децентрализованные системы отопления оправданы в зонах за пределами радиуса эффективного теплоснабжения и в зонах с малой удельной нагрузкой отопления.

В зонах неплотной застройки локальные источники, такие как автономные источники теплоснабжения, объективная необходимость и они составляют конкуренцию вариантам поквартирного отопления.

Определение условий организации индивидуального теплоснабжения

В рамках реализации Схемы теплоснабжения организация поквартирного отопления не планируется.

Ниже приведены условия организации индивидуального теплоснабжения.

Индивидуальное теплоснабжение не имеет альтернативы в зонах индивидуальной малоэтажной застройки. Централизованное теплоснабжение в этих зонах нерентабельно, из-за высоких тепловых потерь на транспортировку теплоносителя. При небольшой присоединенной тепловой нагрузке малоэтажной застройки наблюдается значительная протяженность квартальных тепловых сетей, что характеризуется высокими тепловыми потерями. Таким образом, теплоснабжения вновь строящихся индивидуальных и малоэтажных жилых зданий предусматривается путем установки индивидуальных газовых котлов.

Необходимые условия для организации индивидуального теплоснабжения:

- резервные мощности на электрических сетях для возможного подключения электрических котлов;
- развитие топливной базы, такой как традиционное топливо (уголь, дрова, горючие жидкости и газы), так и альтернативные источники энергии (солнечные батареи, ветровые генераторы, мини гидротурбины, тепловые насосы и т.д.).

Поквартирное отопление является разновидностью индивидуального теплоснабжения и характеризуется тем, что генерация тепла происходит непосредственно у потребителя в квартире. Условия организации поквартирного отопления во многом схожи с условиями создания индивидуального теплоснабжения.

Согласно действующим строительным нормам и правилам (СП 54.13330.2022 «Свод правил Здания жилые многоквартирные» Актуализированная редакция СНиП 31-01-2003) применение систем поквартирного теплоснабжения может быть предусмотрено только во вновь возводимых зданиях, которые изначально проектируются под установку индивидуальных теплогенераторов в каждой квартире.

Поквартирные системы отопления при всех их достоинствах имеют специфические проблемы:

Недопустимо использование поквартирного отопления только в отдельных квартирах многоквартирных жилых домов. Дымоход приходится делать на стену здания, при этом продукты сгорания могут попадать в вышерасположенные квартиры.

Допустимо применение котлов только с закрытой камерой сгорания и выделенным воздуховодом для забора воздуха с улицы.

Должна быть обеспечена возможность доступа в квартиру при длительном отсутствии жильцов. Недопустимо длительное отключение котлов самими жителями в зимний период.

Система поквартирного отопления не должна применяться в зданиях типовых серий. Работа любых котлов, установленных в квартирах, будет периодической, то есть в режиме включено-выключено. Это определяется тем, что мощность котла подбирается не по нагрузке отопления, а по пиковой нагрузке ГВС превышающей в несколько раз отопительную, а глубина регулирования мощности большинства котлов от 40 до 100%.

Проблемы дымоудаления особенно обостряются в высотных зданиях, т.к. тяга не регулируется и меняется в больших пределах по высоте здания, а также при изменении погоды.

Необходимость значительной мощности квартирного котла для обеспечения максимального расхода горячей воды определяет то обстоятельство, что суммарная мощность квартирных котлов в 2-2,5 раза превышает мощность альтернативной домовой котельной.

Серьезной проблемой является свободный, неконтролируемый доступ к котлам детей и людей с поврежденной психикой. С другой стороны, доступ специалистов для обслуживания часто бывает затруднен.

Срок службы котлов 15-20 лет, но в наших условиях серьезные поломки происходят гораздо быстрее. Объем технического обслуживания обычно определяют сами жильцы, причем имеют право от него отказаться. Фактически поквартирное отопление здания – жестко взаимозависимая по газу, воде, дымоудалению и теплоперетокам система с распределенным сжиганием.

Необходимые условия для организации поквартирного отопления:

- развитая сеть трубопроводов (для подключения квартир к общедомовым стоякам через индивидуальный узел ввода);
- организованная сеть газоснабжения (для возможности установка в квартирах индивидуальных газовых отопительных котлов);
- строительство нового или реконструкция существующего жилья с возможностью организации поквартирного отопления.

**7.2 Описание текущей ситуации, связанной с ранее принятыми в соответствии с законодательством Российской Федерации об электроэнергетике решениями об отнесении генерирующих объектов к генерирующим объектам, мощность которых поставляется в вынужденном режиме в целях обеспечения надёжного теплоснабжения потребителей**

На территории Михайловского сельского поселения генерирующие объекты, мощность которых поставляется в вынужденном режиме в целях обеспечения надёжного теплоснабжения потребителей.

**7.3 Анализ надёжности и качества теплоснабжения для случаев отнесения генерирующего объекта к объектам, вывод которых из эксплуатации может привести к нарушению надёжности теплоснабжения (при отнесении такого генерирующего объекта к объектам, электрическая мощность которых поставляется в вынужденном режиме в целях обеспечения надёжного теплоснабжения потребителей, в соответствующем году долгосрочного конкурентного отбора мощности на оптовом рынке электрической энергии (мощности) на соответствующий период), в соответствии с методическими указаниями по актуализации схем теплоснабжения**

На территории Михайловского сельского поселения отсутствуют генерирующие объекты, мощность которых поставляется в вынужденном режиме в целях обеспечения надёжного теплоснабжения потребителей.

**7.4 Обоснование предлагаемых для строительства источников тепловой энергии, функционирующих в режиме комбинированной выработки электрической и тепловой энергии, для обеспечения перспективных тепловых нагрузок, выполненное в порядке, установленном методическими указаниями по актуализации схем теплоснабжения**

Строительство новых источников с комбинированной выработкой тепловой и электрической энергии актуализированной схемой теплоснабжения не предусматривается.

**7.5 Обоснование предлагаемых для реконструкции действующих источников с комбинированной выработкой тепловой и электрической энергии для обеспечения перспективных приростов тепловых нагрузок, выполненное в порядке, установленном методическими указаниями по актуализации схем теплоснабжения**

На территории Михайловского сельского поселения отсутствуют источники тепловой энергии, функционирующие в режиме комбинированной выработки электрической и тепловой энергии.

**7.6 Обоснование предложений по переоборудованию котельных в источники тепловой энергии, функционирующие в режиме комбинированной выработки электрической и тепловой энергии, с выработкой электроэнергии на собственные нужды теплоснабжающей организации в отношении источника тепловой энергии, на базе существующих и перспективных тепловых нагрузок**

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

**7.7 Обоснование предлагаемых для реконструкции и (или) модернизации котельных с увеличением зоны их действия путем включения в нее зон действия существующих источников тепловой энергии**

Увеличение зон действия котельных путём включения в неё зон действия, существующих источников тепловой энергии предусматривается после ввода БМАК (газовой).

#### **7.8 Обоснование предлагаемых для перевода в пиковый режим работы котельных по отношению к источникам тепловой энергии, функционирующим в режиме комбинированной выработки электрической и тепловой энергии**

Перевод в пиковый режим работы котельных поселения не предусматривается.

Источники тепловой энергии, функционирующие в режиме комбинированной выработки электрической и тепловой энергии, на территории Михайловского сельского поселения отсутствуют.

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

Источники тепловой энергии, функционирующие в режиме комбинированной выработки электрической и тепловой энергии, на территории Михайловского сельского поселения отсутствуют.

Расширение зон действующих источников теплоснабжения Михайловского сельского поселения производится в соответствии с подключением новых потребителей.

#### **7.10 Обоснование предлагаемых для вывода в резерв и (или) вывода из эксплуатации котельных при передаче тепловых нагрузок на другие источники тепловой энергии**

Схемой теплоснабжения предусматривается вывод в резерв котельных № 1/4, 1/1, 1/2, после ввода в эксплуатацию новой БМАК.

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

Предложения по организации индивидуального теплоснабжения рекомендуется разрабатывать в зонах застройки малоэтажными жилыми зданиями и плотностью тепловой нагрузки меньше 0,01 Гкал/га.

При разработке проектов планировки и проектов застройки для малоэтажной жилой застройки и застройки индивидуальными жилыми домами необходимо предусматривать теплоснабжение от автономных источников тепловой энергии. Централизованное теплоснабжение малоэтажной застройки и индивидуальной застройки нецелесообразно по причине малых нагрузок и малой плотности застройки, ввиду чего требуется строительство тепловых сетей малых диаметров, но большой протяженности.

#### **7.12 Обоснование перспективных балансов производства и потребления тепловой мощности источников тепловой энергии и теплоносителя и присоединённой тепловой нагрузки в каждой из систем теплоснабжения поселения**

Перспективный баланс тепловой мощности источников тепловой энергии представлен в п. 4.1. Главы 4.

#### **7.13 Анализ целесообразности ввода новых и реконструкции и (или) модернизации существующих источников тепловой энергии с использованием возобновляемых источников энергии, а также местных видов топлива**

Основным направлением развития системы централизованного теплоснабжения на территории Михайловского сельского поселения является реализация мероприятий по сохранению существующей системы, с проведением работ по модернизации устаревшего оборудования и заменой ветхих участков тепловых сетей.

Использование возобновляемых источников энергии для нужд теплоснабжения схемой не предусмотрено.

#### **7.14 Обоснование организации теплоснабжения в производственных зонах на территории поселения**

Сведения о развитии производственных зон на территории Михайловского сельского поселения отсутствуют.

Определение условий организации теплоснабжения в производственных зонах на территории муниципального образования производится в соответствии с п. 92 раздела VI Методических рекомендаций по разработке схем теплоснабжения.

Предложения по организации теплоснабжения в производственных зонах, выполняются в случае участия источника теплоснабжения, расположенного на территории производственной зоны, в теплоснабжении жилищной сферы.

В связи с отсутствием на территории источников тепловой энергии производственной зоны, участвующих в теплоснабжении жилищной сферы, вышеперечисленные мероприятия данной схемой не предусматриваются.

#### **7.15 Результаты расчётов радиуса эффективного теплоснабжения**

Одним из методов определения сбалансированности тепловой мощности источников тепловой энергии, теплоносителя и присоединенной тепловой нагрузки в каждой из систем теплоснабжения является определение эффективного радиуса теплоснабжения.

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

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

С понятием эффективного радиуса тесно связана величина максимального радиуса теплоснабжения  $R_{max}$ , который определяет длину теплопровода от источника до наиболее удаленного потребителя.

В Федеральном законе от 27.07.2011 №190-ФЗ «О теплоснабжении» введено понятие об эффективном радиусе теплоснабжения.

Расчет эффективного радиуса теплоснабжения целесообразно выполнять для существующих источников тепловой энергии, имеющих резерв тепловой мощности или подлежащих реконструкции с её увеличением. В случаях же, когда существующая котельная не модернизируется, либо у неё не планируется увеличение количества потребителей с прокладкой новых тепловых сетей, расчёт радиуса эффективного теплоснабжения не актуален.

#### **7.16 Описание изменений в предложениях по строительству, реконструкции, техническому перевооружению и (или) модернизации источников тепловой энергии за период, предшествующий актуализации схемы теплоснабжения, в том числе с учётом введенных в эксплуатацию новых, реконструированных и прошедших техническое перевооружение и (или) модернизацию источников тепловой энергии**

Основным направлением развития системы централизованного теплоснабжения на территории Михайловского сельского поселения является реализация мероприятий по сохранению существующей системы, с проведением работ по модернизации устаревшего оборудования и заменой ветхих участков тепловых сетей.

#### **7.17 Покрытие перспективной тепловой нагрузки, не обеспеченной тепловой мощностью**

На источниках тепловой энергии Михайловского сельского поселения имеется достаточный резерв тепловой мощности.

#### **7.18 Максимальная выработка электрической энергии на базе прироста теплового потребления на коллекторах существующих источников тепловой энергии, функционирующих в режиме комбинированной выработки электрической и тепловой энергии**

На территории Михайловского сельского поселения отсутствуют источники комбинированной выработки электрической и тепловой энергии.

#### **7.19 Определение перспективных режимов загрузки источников тепловой энергии по присоединенной тепловой нагрузке**

Перспективный баланс тепловой мощности источников тепловой энергии представлен в п. 4.1. Главы 4.

#### **7.20 Определение потребности в топливе и рекомендации по видам используемого топлива**

Определение потребности в топливе и рекомендации по видам используемого топлива представлены в Главе 10 «Перспективные топливные балансы».

## 8 Глава 8. Предложения по строительству, реконструкции и (или) модернизации тепловых сетей

### 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)

Реконструкции и строительства тепловых сетей, обеспечивающих перераспределение тепловой нагрузки из зон с дефицитом тепловой мощности в зоны с избытком тепловой мощности, не планируется.

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

Для оптимизации системы теплоснабжения села Михайловка к следующему отопительному периоду объединят мазутную котельную №1/1 с угольной котельной №1/4 с частичным переключением абонентов. Строительство тепловой сети для объединения котельных уже идет. Вывод устаревшей мазутной котельной из эксплуатации планируется после модернизации котельной №1/4 и замены котельного оборудования для увеличения ее мощности.

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

Планируется строительство и ввод в эксплуатацию нового участка тепловой сети между БМАК и котельной №1/2 (т.7- уз. пр) –  $dy$  0,25 м, длина = 390 м. На рисунке 30 представлен перспективный трубопровод между БМАК и котельной №1/2.

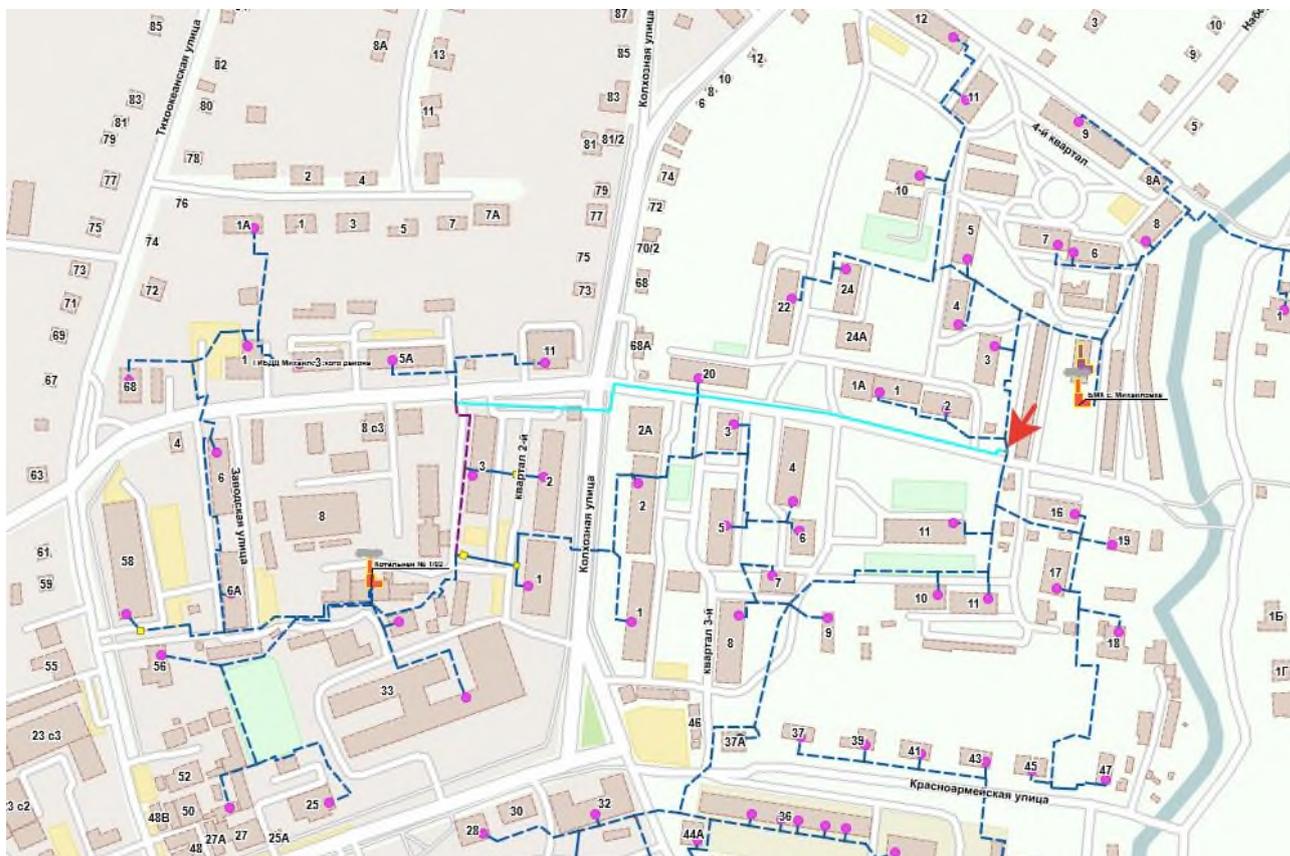


Рисунок 30 – Перспективный трубопровод между БМАК и котельной №1/2

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

Схемой теплоснабжения предлагается реконструкция (перекладка) существующего трубопровода  $\text{du } 0,076 \text{ м}$  от пр. уз. до Т.11 на перспективный  $\text{du } 0,25 \text{ мм}$ , ориентировочной протяженностью 114 м.

#### 8.5 Строительство тепловых сетей для обеспечения нормативной надёжности теплоснабжения

В соответствии с методическими указаниями по расчёту уровня надёжности и качества поставляемых товаров, оказываемых услуг для организаций, осуществляющих деятельность по производству и (или) передаче тепловой энергии надёжность работы тепловой сети определяется на основании статистики аварий на участках трубопровода за предыдущие пять лет и времени, затраченном на их устранение.

Строительство тепловых сетей для обеспечения нормативной надёжности теплоснабжения на территории Михайловском сельском поселении не планируется.

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

Предложения по реконструкции и (или) модернизации тепловых сетей с увеличением диаметра трубопроводов представлены в п. 8.4.

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

С целью поддержания безаварийной работы тепловых сетей в отопительном периоде, в качестве первоочередных мероприятий предлагается плановая замена участков действующих сетей по результатам порывов на них в течение отопительного сезона, а также сетей с вышедшим нормативным сроком эксплуатации. В качестве изоляционного материала предлагается использовать пенополиуретан (ППУ) с защитной пленкой из полиэтилена. Основным эффектом от реализации данного мероприятия является снижение тепловых потерь при передаче теплоносителя от источника до потребителей и повышение надежности теплоснабжения потребителей. Кроме того, снижение тепловых потерь приведет к снижению объема отпуска тепловой энергии в сеть и, соответственно, позволит снизить потребление топлива на производство тепловой энергии, то есть увеличится эффективность использования топлива в системах теплоснабжения.

В таблице 67 приведены данные по рекомендуемой замене трубопроводов от котельных №1/1;1/2;1/4 по истечению нормативного срока эксплуатации, как ветхих сетей, с обозначением параметров и длин.

**Таблица 67 – Перечень ветхих сетей на участках ТС от котельных №1/1;1/2;1/4**

Диаметр трубопровода	Д, мм											Ветхие сети, %
	219	159	133	108	89	76	57	45	40	38	Всего	
	<b>Длина трубопроводов, м</b>											
Трубопроводы ТС от котельной №1/1	180	457	-	356	137	41	-	41	21	18	1251	33,2
Трубопроводы ТС от котельной №1/2	-	106	-	247	171	-	146	-	-	-	701	40,6
Трубопроводы ТС от котельной №1/4	32	88	121	262	474	266	231			85	1560	52,0
<b>Всего, м:</b>	<b>212</b>	<b>651</b>	<b>121</b>	<b>865</b>	<b>782</b>	<b>307</b>	<b>377</b>	<b>41</b>	<b>21</b>	<b>103</b>	<b>3512</b>	<b>41,9</b>

Планируемые первоочередные мероприятия по реконструкции тепловых сетей для повышения эффективности функционирования системы теплоснабжения представлены в таблице 68.

**Таблица 68 - Предлагаемые мероприятия по реконструкции тепловых сетей, подлежащих замене в связи с исчерпанием эксплуатационного ресурса (Ремонтная программа Михайловского филиала КГУП "Примтеплоэнерго" на 2024 год)**

№ п/п	Наименование	Срок реализации
1	2	3
1	Котельная № 1/01, с. Михайловка, ул. Новая,30. Замена т/сети врезка в дом от т.92 в ж/д №21, изопрофлекс Д-75/100 мм 22 м.п.	2024 г.
2	Котельная № 1/01, с. Михайловка, ул. Новая,30. Замена т/сети врезка в дом от т5 до ж/д №22, изопрофлекс Д-63/100 мм 44 м.п.	2024 г.
3	Котельная № 1/01, с. Михайловка, ул. Новая,30. Замена т/сети врезка в дом от т5 до ж/д №23 , изопрофлекс Д-63/100 мм 40 м.п.	2024 г.
4	Котельная № 1/01, с. Михайловка, ул. Новая,30. Замена т/сети врезка в дом от т.56 до ж/д №14, изопрофлекс Д-75/110 11,5 м.п	2024 г.
5	Котельная № 1/01, с. Михайловка, ул. Новая,30. Замена т/сети врезка в дом от т.56 до ж/д №15 , изопрофлекс Д-90/125 28 м.п.	2024 г.
6	Котельная № 1/01, с. Михайловка, ул. Новая,30. Замена т/сети врезка в дом от т.45а до т 45б под дорогой , изопрофлекс Д-140/180 27 м.п.	2024 г.
7	Котельная № 1/01, с. Михайловка, ул. Новая,30. Замена т/сети врезка в дом от т.45б до т 45в , изопрофлекс Д-140/180 7 м.п.	2024 г.
8	Котельная № 1/02, с. Михайловка, квартал 2, д. 1. Замена теплосети от т.61 до т.63 Д-108 мм, на Д-76 мм- 80 м., от т.15 до т.16 (под дорогой) с Д - 159мм, на Д- 133мм-23,6м.	2024 г.
9	Котельная № 1/02, с. Михайловка, квартал 2, д. 1. Замена участка тепловой сети от т.41 до т.43 с ф-89 мм на ф-76 мм-Л-80 м.п.сети и на ф-57 мм-Л-33 м.п.сети.	2024 г.
10	Котельная № 1/05, с. Михайловка, гарнизон. Замена опор тепловой сети	2024 г.

#### **8.8 Строительство, реконструкция и (или) модернизация насосных станций**

Мероприятия по строительству и реконструкции насосных станций не запланированы.

## **9 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, подключённых к открытой системе теплоснабжения (горячего водоснабжения), отдельным участкам такой системы, на закрытую систему горячего водоснабжения**

В соответствии с п.10 ст. 20 Федерального закона от 07.12.2011 №417-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в связи с принятием Федерального закона «О водоснабжении и водоотведении»:

статью 29 [Федерального закона «О теплоснабжении»]: а) дополнить частью 8 следующего содержания:

«8. С 1 января 2013 года подключение объектов капитального строительства потребителей к централизованным открытым системам теплоснабжения (горячего водоснабжения) для нужд горячего водоснабжения, осуществляемого путем отбора теплоносителя на нужды горячего водоснабжения, не допускается.»;

б) - Часть 9 статьи 29 утратила силу с 1 января 2022 года (Федеральный закон от 30.12.2021 №438-ФЗ).

На момент актуализации горячее водоснабжение потребителей по открытой схеме не осуществляется.

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

В соответствии с СП 124.13330.2012 Тепловые сети. Актуализированная редакция СНиП 41-02-2003 при отпуске тепла от котельных осуществляется центральное качественное регулирование по совместной нагрузке отопления и горячего водоснабжения в строгом соответствии с принятыми на источниках температурными графиками:

- 85/70 °С и 70/57 °С.

Температура теплоносителя задается по температурному графику, в зависимости от температуры наружного воздуха. В период резкого изменения температуры наружного воздуха производится корректировка суточного графика отпуска тепла по фактической температуре наружного воздуха. Обоснованность температурного графика теплоносителя определяется способом подключения теплопотребляющих установок абонентов к тепловым сетям систем централизованного теплоснабжения. Пропускная способность существующих трубопроводов тепловых сетей соответствует выбранному температурному графику отпуска теплоносителя. Выбор иных методов регулирования отпуска тепловой энергии от источников тепловой энергии Михайловского сельского поселения не требуется.

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

На момент актуализации горячее водоснабжение потребителей по открытой схеме не осуществляется.

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

На момент актуализации горячее водоснабжение потребителей по открытой схеме не осуществляется.

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

В соответствии с п.10 ст. 20 Федерального закона от 07.12.2011 №417-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в связи с принятием Федерального закона «О водоснабжении и водоотведении»:

статью 29 [Федерального закона «О теплоснабжении»]: а) дополнить частью 8 следующего содержания:

«8. С 1 января 2013 года подключение объектов капитального строительства потребителей к централизованным открытым системам теплоснабжения (горячего водоснабжения) для нужд горячего водоснабжения, осуществляемого путем отбора теплоносителя на нужды горячего водоснабжения, не допускается.»;

б) Часть 9 статьи 29 утратила силу с 1 января 2022 года (Федеральный закон от 30.12.2021 №438-ФЗ).

На территории Михайловского сельского поселения открытые системы теплоснабжения (горячего водоснабжения) не применяются, оценка экономической эффективности мероприятий по переводу открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения), отдельных участков таких систем на закрытые системы горячего водоснабжения не производится.

#### **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**

Ввиду отсутствия мероприятий по переводу открытых систем теплоснабжения в закрытые Михайловского сельского поселения, расчет ценовых (тарифных) последствий не производится.

#### **9.7 Описание актуальных изменений в предложениях по переводу открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения), отдельных участков таких систем на закрытые системы горячего водоснабжения за период, предшествующий актуализации схемы теплоснабжения, в том числе с учётом введенных в эксплуатацию переоборудованных центральных и индивидуальных тепловых пунктов**

Изменений в предложениях по переводу открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения) в закрытые системы горячего водоснабжения за период, предшествующий актуализации схемы теплоснабжения, отсутствуют.

## 10 Глава 10. Перспективные топливные балансы

### 10.1 Расчёты по каждому источнику тепловой энергии перспективных максимальных часовых и годовых расходов основного вида топлива для зимнего, летнего и переходного периодов, необходимых для обеспечения нормативного функционирования источников тепловой энергии

В качестве основного топлива на источниках тепловой энергии в Михайловское сельское поселение применяется мазут топочный 100 по Гост10585-2013г и бурый уголь.

Для новой БМА основным топливом будет являться природный газ, резервное топливо – дизельное топливо.

Сведения об установленных на котельных поселения топливных режимах приведены в таблице 69.

**Таблица 69 – Проектный и установленный топливный режим источников**

№ п/п	Наименование котельной	Вид топлива	Средняя теплотворная способность топлива за 2023 год, ккал/кг	Расход условного топлива, т у.т. за 2023 год
Михайловское сельское поселение				
1	Котельная №1/1	Мазут топочный 100 по Гост10585-2013	6111,46	1539,73
2	Котельная №1/2	Уголь, марки 2БР;БОМСШ;ЗБОМ	4701	1272,04
3	Котельная №1/4	Уголь, марки 2БР;1БПК	4458,4	1612,70
4	Котельная №1/5	Уголь, марки 2БР;1БПК	4641,1	193,92
5	Котельная №1/6	Уголь, марки ЗБОМ;1БПК	5513,7	114,26
6	Котельная №1/7	Уголь, марки БОМСШ;ЗБОМ	5269,2	153,72
ИТОГО:			5115,81	4886,36

В соответствии с требованиями методических указаний по разработке схем теплоснабжения динамика изменения эксплуатационных показателей котельных приводится по зонам деятельности единых теплоснабжающих организаций (в зоне деятельности КГУП «Примтеплоэнерго») в целом и представлена в таблице 70.

**Таблица 70 – Динамика изменения эксплуатационных показателей котельных в зоне деятельности единой теплоснабжающей организации**

Наименование показателя	Ед. изм.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.
Средневзвешенный срок службы котлоагрегатов котельной	лет	8,6	9,6	8,4	5,46
Удельный расход условного топлива на выработку тепловой энергии	кг/Гкал	196,73	203,99	192,75	195,98
Собственные нужды	%	4,29	4,33	4,25	4,33
Удельный расход условного топлива на отпуск тепловой энергии	кг/Гкал	212,78	232,17	200,85	219,23
Удельный расход электрической энергии на отпуск тепловой энергии с коллекторов	кВт-ч/Гкал	52,7	47,5	43,89	45,52
Удельный расход теплоносителя на отпуск тепловой энергии с коллекторов	м <sup>3</sup> /Гкал	0,27	0,218	0,22	0,26
Число часов использования установленной тепловой мощности	час	1677	1826	1787	1690
Доля котельных, оборудованных приборами учета отпуска тепловой энергии в тепловые сети (от установленной мощности)	%	100	100	100	100
Доля котельных, оборудованных приборами учета отпуска тепловой энергии в тепловые сети (от общего количества котельных)	%	100	100	100	100
Доля котельных, оборудованных устройствами водоподготовки (от общего	%	21	21	21	45

Наименование показателя	Ед. изм.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.
количества котельных)					
Доля автоматизированных котельных без обслуживающего персонала (от общего количества котельных)	%	0	0	40	60
Доля автоматизированных котельных без обслуживающего персонала с УТМ меньше/равной 10 Гкал/ч	%	0	0	0	0
Общая частота прекращений теплоснабжения от котельных	1/год	-	-	-	-
Средняя продолжительность прекращения теплоснабжения от котельных	час	-	-	-	-
Средний недоотпуск тепловой энергии в тепловые сети на единицу прекращения теплоснабжения	тыс. Гкал	-	-	-	-
Вид резервного топлива		нет	нет	нет	нет
Расход резервного топлива		-	-	-	-

Перспективные топливные балансы представлены в таблицах 71-74.

**Таблица 71 - Прогнозные значения выработки тепловой энергии**

№ котельной	Наименование котельной	Вид топлива	Выработка тепловой энергии						
			2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028-2033
Михайловское сельское поселение									
1	Котельная №1/1	мазут	11,777	9,41	10,92	3,25	3,25	3,25	3,25
2	Котельная №1/2	уголь	6,170	5,98	5,98	2,197	2,197	2,197	2,197
3	Котельная №1/4	уголь	6,267	7,19	7,19	0	0	0	0
4	Котельная №1/5	уголь	0,819	0,90	0,90	1,045	0,86	1,045	1,045
5	Котельная №1/6	уголь	0,589	0,63	0,63	0,13	0,22	0,20	0,20
6	Котельная №1/7	уголь	0,720	0,81	0,81	1,12	1,12	1,12	1,12
7	БМАК	природный газ	0	0	0	23,691	19,64	19,64	19,64
<b>Итого</b>			<b>26,342</b>	<b>24,92</b>	<b>26,43</b>	<b>31,108</b>	<b>27,287</b>	<b>27,452</b>	<b>27,452</b>

**Таблица 72 - Удельный расход условного топлива на выработку тепловой энергии**

№ котельной	Наименование котельной	Вид топлива	Удельный расход условного топлива, т у. т./Гкал						
			2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028-2033
Михайловское сельское поселение									
1	Котельная №1/1	мазут	168,9	163,6	163,6	163,6	170,2	170,2	170,2
2	Котельная №1/2	уголь	200,1	212,6	212,6	212,6	215,3	215,3	215,3
3	Котельная №1/4	уголь	220,3	224,3	224,3	224,3	226,4	226,4	226,4
4	Котельная №1/5	уголь	254,8	214,5	214,5	214,5	213,2	213,2	213,2
5	Котельная №1/6	уголь	191,3	188,1	188,1	188,1	184,2	184,2	184,2
6	Котельная №1/7	уголь	210,2	188,6	188,6	188,6	182,3	182,3	182,3
7	БМАК	природный газ	0	0	0	158,0	153	153	153
<b>Итого</b>			<b>177,94</b>	<b>170,24</b>	<b>170,24</b>	<b>192,81</b>	<b>182,09</b>	<b>192,09</b>	<b>192,09</b>

**Таблица 73 – Прогнозные значения расходов условного топлива на выработку тепловой энергии**

№ котельной	Наименование котельной	Вид топлива	Расход условного топлива, т у. т.						
			2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028-2033
Михайловское сельское поселение									
1	Котельная №1/1	мазут	1988,81	1539,73	1539,73	531,7	531,7	553,15	553,15
2	Котельная №1/2	уголь	1234,96	1272,09	1272,09	467,08	467,08	473,01	473,01
3	Котельная №1/4	уголь	1380,87	1612,7	1612,7	0	0	0	0
4	Котельная №1/5	уголь	208,79	193,92	193,92	154,44	184,47	222,8	222,8
5	Котельная №1/6	уголь	112,65	114,26	114,26	24,453	41,382	36,84	36,84
6	Котельная №1/7	уголь	151,29	151,94	151,94	211,232	211,232	204,176	204,176
7	БМАК	природный газ	0	0	0	3743,14	3103,12	3004,92	3004,92

№ котельной	Наименование котельной	Вид топлива	Расход условного топлива, т у. т.						
			2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028-2033
	Итого		5077,37	4884,64	4884,64	5132,045	4538,984	4494,896	4494,896

**Таблица 74 – Прогнозные значения расходов натурального топлива на выработку тепловой энергии**

№ котельной	Наименование котельной	Вид топлива	Расход натурального топлива, тыс. м <sup>3</sup>						
			2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028-2033
Михайловское сельское поселение									
1	Котельная №1/1	мазут	1439,97	1116,14	1116,14	733,48	733,48	763,07	763,07
2	Котельная №1/2	уголь	2509,22	2287,04	2287,04	218,13	218,13	220,9	220,9
3	Котельная №1/4	уголь	2618,76	2905,76	2905,76	0	0	0	0
4	Котельная №1/5	уголь	482,02	443,33	443,33	67,18	80,24	96,92	96,2
5	Котельная №1/6	уголь	259,70	223,16	223,16	10,5	17,77	15,82	15,82
6	Котельная №1/7	уголь	235,85	229,59	229,59	139,79	139,79	135,12	135,12
7	БМАК	природный газ	0	0	0	3065,63	3581	3467,68	3467,8
	Итого		7545,52	7205,02	7205,02	4234,71	4770,41	4699,51	4698,91

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

Расчёты нормативных запасов аварийных видов топлива проводятся на основании фактических данных по видам использования аварийного топлива на источниках в соответствии с Приказом Минэнерго Российской Федерации от 10.08.2012 № 377 «О порядке определения нормативов технологических потерь при передаче тепловой энергии, теплоносителя, нормативов удельного расхода топлива при производстве тепловой энергии, нормативов запасов топлива на источниках тепловой энергии (за исключением источников тепловой энергии, функционирующих в режиме комбинированной выработки электрической и тепловой энергии), в том числе в целях государственного регулирования цен (тарифов) в сфере теплоснабжения».

Общий нормативный запас топлива (ОНЗТ) складывается из двух составляющих: неснижаемого нормативного запаса топлива (ННЗТ) и нормативного эксплуатационного запаса топлива (НЭЗТ).

ННЗТ создается на электростанциях организаций электроэнергетики для поддержания плюсовых температур в главном корпусе, вспомогательных зданиях и сооружениях в режиме «выживания» с минимальной расчётной электрической и тепловой нагрузкой по условиям самого холодного месяца года.

НЭЗТ необходим для надёжной и стабильной работы электростанций и обеспечивает плановую выработку электрической и (или) тепловой энергии.

Нормативы запасов топлива на источниках тепловой энергии в Михайловском сельском поселении утверждаются Департаментом тарифной политики, энергетики и жилищно-коммунального комплекса Приморского края.

Значения утвержденных нормативов запаса топлива в Михайловском сельском поселении приведены в таблицах 75-76.

**Таблица 75 - Основные данные и результаты расчета создания нормативного неснижаемого запаса топлива**

Вид топлива	Среднесуточная выработка теплоэнергии, Гкал/сутки	Норматив удельного расхода топлива, т.у.т./Гкал	Среднесуточный расход топлива	Коэффициент перевода натурального топлива в	Кол-во суток для расчета	ННЗТ, тонн
				условное		
Котельная № 1/1						
Мазут	58,62	0,179	10,4932	1,38	14	106,45
Котельная № 1/2						
Уголь	31,3	0,247	7,7306	0,43	14	251,69
Котельная № 1/4						
Уголь	26,71	0,229	6,11592	0,43	14	199,12
Котельная № 1/5						
Уголь	3,03	0,245	0,74119	0,43	14	24,13
Котельная АМК № 1/7						
Уголь	4,04	0,238	0,96162	0,43	14	31,31

В таблице 76 произведен расчет нормативного эксплуатационного запаса топлива в разрезе каждого теплоисточника.

Нормативный эксплуатационный запас топлива – запас топлива, обеспечивающий надежную и стабильную работу котельной и вовлекаемый в расход для обеспечения выработки тепловой энергии в осенне-зимний период (I и IV кварталы).

**Таблица 76 - Основные данные и результаты расчета создания нормативного эксплуатационного запаса топлива**

Вид топлива	Среднесуточная выработка теплоэнергии, Гкал/сутки	Норматив удельного расхода топлива,	Среднесуточный расход топлива	Коэффициент перевода натурального топлива в	Кол-во суток для расчета	НЭЗТ,
		т.у.т./Гкал		условное		тонн

Вид топлива	Среднесуточная выработка теплоэнергии, Гкал/сутки	Норматив удельного расхода топлива,	Среднесуточный расход топлива	Коэффициент перевода натурального топлива в условное	Кол-во суток для расчета	НЭЗТ,
		т.у.т./Гкал				тонн
Котельная №1/1						
Мазут	58,62	0,179	10,4932	1,38	30	228,11
Котельная № 1/2						
Уголь	31,3	0,247	7,7306	0,43	45	809,02
Котельная № 1/4						
Уголь	26,71	0,229	6,11592	0,43	45	640,04
Котельная № 1/5						
Уголь	3,03	0,245	0,74119	0,43	45	77,57
Котельная АМК № 1/7						
Уголь	4,04	0,238	0,96162	0,43	45	100,63

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

Для котельной № 1/1 основным и резервным топливом является мазут, а для котельных 1/2;1/4;1/5;1/6;1/7 -уголь.

Для новой БМАК основным топливом является природный газ, резервное топливо – дизельное топливо.

**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**

Краевое теплоснабжающее предприятие способно обеспечить свои котельные приморским углём. На предприятии филиала "Михайловский" КГУП «Примтеплоэнерго» для работы своих котельных использует 80% местного угля, приобретаемые у поставщиков, а также 20% завозного топлива. До этого уголь в Приморье приходил преимущественно из Красноярска по железной дороге, но были поставки и приморского топлива. Теперь же край будет получать уголь только местный, в частности, добываемый в Новошахтинске. При этом в южной части региона расположены Раздольненский и Партизанский каменноугольные бассейны. Всего угольные запасы Приморского края по категории А+В+С1 и С2 оцениваются в 3,7 млрд т. Добыча угля в регионе составляет около 8 млн т в год.

В таблицах 77-78 приведены объемы потребляемых углей котельными с. Михайловка и с. Васильевка за 2023 год (по маркам).

**Таблица 77 – Объемы потребляемых углей котельными с. Михайловка за 2023 год (по маркам)**

Вид угля	2БР			БОМСШ			ЗБОМ			1БПК			Итоговое за 2023г		
	тнт	тут	ср.топл.эquiv	тнт	тут	ср.топл.эquiv	тнт	тут	ср.топл.эquiv	тнт	тут	ср.топл.эquiv.	тнт	тут	ср.топл.
Котельная 1/2	2222,96	1261,666	0,5664	185,18	64,442	0,3966	33,7	23,83	0,7071	0	0	0	2441,84	1470,676	0,5567
Котельная№1/4	1905,14	1080,32	0,5664	0	0	0	0	0	0	473,91	200,169	0,4296	2379,05	1280,489	0,498
Котельная 1/5	16,8	9,688	0,5664	0	0	0	0	0	0	473,94	200,169	0,4296	490,74	209,857	0,498
Котельная№1/6	0	0	0	0	0	0	22,149	15,562	0,7071	171,9	73,848	0,4296	194,049	89,41	0,5684
	4144,9	2351,674	0,5664	185,18	64,442	0,3966	55,849	39,392	0,7071	1119,75	474,186	0,4296	5505,679	3050,432	0,5301

**Таблица 78 – Объемы потребляемых углей котельной с. Васильевка за 2023 год (по маркам)**

Вид угля	ЗБОМ			БОМСШ			Итоговое за 2023г.		
	тнт	тут	ср.топл.эquiv.	тнт	тут	ср.топл.эquiv.	тнт	тут	ср.топл.эquiv.
Котельная№1/7	246,122	174,834	0,7071	21,195	8,406	0,3966	278,189	191,877	0,6683

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

Для котельной № 1/1 основным и резервным топливом является мазут, а для котельных 1/2;1/4;1/5;1/6;1/7 – уголь.

Для новой БМАК основным топливом является природный газ, резервное топливо – дизельное топливо.

**10.6 Приоритетное направление развития топливного баланса поселения**

Приоритетным направлением развития топливного баланса систем теплоснабжения на территории поселения является максимизация использования бурого угля из месторождений Приморского края и природного газа, в качестве основного топлива.

## 11 Глава 11. Оценка надёжности теплоснабжения

### 11.1 Обоснование метода и результатов обработки данных по отказам участков тепловых сетей (аварийным ситуациям), средней частоты отказов участков тепловых сетей (аварийных ситуаций) в каждой системе теплоснабжения

Оценка надёжности теплоснабжения разрабатывается в соответствии с подпунктом «и» пункта 19 и пункта 46 «Требований к схемам теплоснабжения». Нормативные требования к надёжности теплоснабжения установлены в СП 124.13330.2012 «Свод правил Тепловые сети Актуализированная редакция СНиП 41-02-2003» в части пунктов 6.27-6.31 раздела «Надёжность». В СП 124.13330.2012 «Свод правил Тепловые сети Актуализированная редакция СНиП 41-02-2003» надёжность теплоснабжения определяется по способности проектируемых и действующих источников теплоты, тепловых сетей и в целом систем централизованного теплоснабжения обеспечивать в течение заданного времени требуемые режимы, параметры и качество теплоснабжения (отопления, вентиляции, горячего водоснабжения, а также технологических потребностей предприятий в паре и горячей воде) обеспечивать нормативные показатели вероятности безотказной работы [Р], коэффициент готовности [Кг], живучести [Ж].

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

- для источника теплоты  $R_{ит} = 0,97$ ;
- для тепловых сетей  $R_{тс} = 0,9$ ;
- для потребителя теплоты  $R_{пт} = 0,99$ ;
- для системы централизованного теплоснабжения в целом  $R_{сцт} = 0,9 * 0,97 * 0,99 = 0,86$ .

Готовность системы теплоснабжения к исправной работе в течении отопительного периода определяется по числу часов ожидания готовности: источника теплоты, тепловых сетей, потребителей теплоты, а также – числу часов нерасчетных температур наружного воздуха в данной местности. Минимально допустимый показатель готовности систем централизованного теплоснабжения к исправной работе Кг принимается 0,97.

Потребители теплоты по надёжности теплоснабжения делятся на три категории:

- потребители первой категории, не допускающие снижение температуры воздуха в помещениях, ниже предусмотренных ГОСТ 30494 (больницы, родильные дома, детские дошкольные учреждения с круглосуточным пребыванием детей, картинные галереи, химические и специальные производства, шахты);
- потребители второй категории, допускающие снижение температуры в отапливаемых помещениях жилых и общественных зданий до 12°C, промышленных зданий до 8°C, на период ликвидации аварии, но не более 54 часов;
- потребители третьей категории – прочие.

Надёжность системы теплоснабжения должна обеспечивать бесперебойное снабжение потребителей тепловой энергией в течение заданного периода, недопущение опасных для людей и окружающей среды ситуаций. Надёжность теплоснабжения обеспечивается надёжной работой всех элементов системы теплоснабжения, а также внешних, по отношению к системе теплоснабжения, систем электро-, водо-, топливоснабжения источников тепловой энергии.

Расчет показателей надёжности проводится по методологии МДС 41-6.2000. Расчет перспективных показателей надёжности системы теплоснабжения выполнен исходя из показателей надёжности структурных элементов системы теплоснабжения и внешних систем электро-, водо-, топливоснабжения источников тепловой энергии с учетом мероприятий, предусмотренных настоящей схемой теплоснабжения.

Отказов на тепловых сетях, приведших к нарушению теплоснабжения на территории Михайловского сельского поселения, не зарегистрировано.

### **11.2 Обоснование метода и результатов обработки данных по восстановлению отказавших участков тепловых сетей (участков тепловых сетей, на которых произошли аварийные ситуации), среднего времени восстановления отказавших участков тепловых сетей в каждой системе теплоснабжения**

Для анализа восстановлений применяется количественный метод анализа.

Время, затраченное на восстановление теплоснабжения потребителей после аварийных отключений, в значительной степени зависит от следующих факторов: диаметр трубопровода, тип прокладки, объем дренирования и заполнения тепловой сети, а также времени, затраченного на согласование раскопок с собственниками смежных коммуникаций.

Среднее время, затраченное на восстановление теплоснабжения потребителей после аварийных отключений в отопительный период, зависит от характеристик трубопровода отключаемой теплосети, и соответствует установленным нормативам. Нормативный перерыв теплоснабжения (с момента обнаружения, идентификации дефекта и подготовки рабочего места, включающего в себя установление точного места повреждения (со вскрытием канала) и начала операций по локализации поврежденного трубопровода).

Результаты времени восстановления теплоснабжения потребителей после отключений определены расчётом надёжности в ПРК ZuluThermo 2021 и представлены в электронной модели систем теплоснабжения, являющихся неотъемлемой частью настоящей схемы.

### **11.3 Обоснование результатов оценки вероятности отказа (аварийной ситуации) и безотказной (безаварийной) работы системы теплоснабжения по отношению к потребителям, присоединенным к магистральным и распределительным теплопроводам**

Согласно СП 124.13330.2012 «Тепловые сети. Актуализированная редакция СНиП 41-02-2003», потребители теплоты по надёжности теплоснабжения делятся на три категории:

**Первая категория** - потребители, не допускающие перерывов в подаче расчетного количества теплоты и снижения температуры воздуха в помещениях, ниже предусмотренных ГОСТ 30494. Например, больницы, родильные дома, детские дошкольные учреждения с круглосуточным пребыванием детей, картинные галереи, химические и специальные производства, шахты и т.п.

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

- жилые и общественные здания до 12 °С;
- промышленные здания до 8 °С.

**Третья категория** - остальные потребители.

В Михайловском сельском поселении имеются все три категории потребителей тепла, согласно вышеуказанной классификации. В перспективе к 2033 году ожидается, что требования по значениям допускаемого снижения температуры в отапливаемых помещениях потребителей нарушаться не будут.

Результаты оценки надёжности системы теплоснабжения приведены в Приложении №2.

### **11.4 Обоснование результатов оценки коэффициентов готовности теплопроводов, к несению тепловой нагрузки**

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

Минимально допустимый показатель готовности системы централизованного теплоснабжения к исправной работе принимается равным 0,97 (СП 124.13330.2012 «Тепловые сети»).

Нормативные показатели готовности систем теплоснабжения обеспечиваются следующими мероприятиями:

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

Обслуживающим персоналом ежегодно в межотопительный период проводятся профилактические и ремонтно-восстановительные работы по подготовке к отопительному сезону, что подтверждено ежегодными актами промывки и гидравлических испытаний котлов.

### **11.5 Обоснование результатов оценки недоотпуска тепловой энергии по причине отказов (аварийных ситуаций) и простоев тепловых сетей и источников тепловой энергии**

Произведен анализ развития аварийных ситуаций с моделированием гидравлических режимов работы систем теплоснабжения, в том числе при отказе элементов тепловых сетей и при аварийных режимах работы теплоснабжения.

Результаты недоотпуска тепловой энергии при аварийных отключениях на участках тепловых сетей источников тепловой энергии представлены в прилагающейся к схеме теплоснабжения электронной модели Михайловского сельского поселения, а также в разработанном плане действий по ликвидации последствий аварийных ситуаций с применением электронного моделирования системы теплоснабжения.

В таблице 79 представлены общие результаты недоотпуска тепловой энергии по причине отказов (аварийных ситуаций) и простоев тепловых сетей и источника тепловой энергии на территории Михайловского сельского поселения.

**Таблица 79 – Результаты недоотпуска тепловой энергии потребителей**

Адрес узла ввода	Вероятность безотказной работы	Коэффициент готовности	Средний суммарный недоотпуск теплоты, Гкал/от.период
с. Михайловка, ул.Новая.6	0,9993	0,9992	0,05
с. Михайловка, ул. Новая.1	0,9993	0,9992	0,19
с. Михайловка, ул.Новая.12	0,9993	0,9992	0,07
с. Михайловка, пер. Безымянн.1	0,9994	0,9992	0,05
с. Михайловка, пер. Безымянн.2	0,9993	0,9992	0,08
с. Михайловка, квартал №1 дом №25	0,9993	0,9991	0,25
с. Михайловка, квартал №1 дом №24	0,9992	0,9992	0,24
с. Михайловка, пер. Безымянн.5	0,9992	0,9992	0,03
с. Михайловка, пер. Безымянн.7	0,9992	0,9992	0,04
с. Михайловка, пер.Больничн.2	0,9992	0,9992	0,06
с. Михайловка, квартал №5 дом №1	0,9992	0,9992	0,19
с. Михайловка, квартал №5 дом №2	0,9992	0,9992	0,19
с. Михайловка, квартал №1 дом №13	0,9957	0,9992	0,22
с. Михайловка, квартал №1 дом №22	0,9942	0,9992	0,18
с. Михайловка, квартал №1 дом №23	0,9942	0,9991	0,22
с. Михайловка, квартал №1 дом №20	0,9919	0,9991	0,22
с. Михайловка, ул.Ленинская, 162	0,9996	0,9998	0,03
с. Михайловка, ул.Дубининская, 1а	0,9998	0,9998	0,03
с. Михайловка, ул.Дубининская, 1б	0,9997	0,9998	0,03
с. Михайловка, ул.Дубининская, 1в	0,9997	0,9998	0,03

Адрес узла ввода	Вероятность безотказной работы	Коэффициент готовности	Средний суммарный недоотпуск теплоты, Гкал/от.период
с. Михайловка, ул.Ленинская, 164	0,9996	0,9998	0,03
с. Михайловка, ул.Заводская.5а	0,9986	0,9995	0,18
с. Михайловка, ул. Красноармейская.33	0,9998	0,9995	0,84
с. Михайловка, ул.Заводская.6	0,9996	0,9995	0,19
с. Михайловка, ул.Заводская.6а	0,9996	0,9995	0,19
с. Михайловка, ул.Тихоок-ская.68	0,9996	0,9995	0,09
с. Михайловка, ул. Заводская.1	0,9997	0,9995	0,21
с. Михайловка, ул. Заводская.1	0,9997	0,9995	0,21
с. Михайловка, ул. Заводская.1	0,9997	0,9995	0,21
с. Михайловка, ул. Заводская.1	0,9997	0,9995	0,21
с. Михайловка, ул. Заводская.1	0,9997	0,9995	0,21
с. Михайловка, ул. Заводская.1	0,9997	0,9995	0,21
с. Михайловка, ул. Заводская.1	0,9997	0,9995	0,21
с. Михайловка, ул. Заводская.1	0,9997	0,9995	0,21
с. Михайловка, ул. Заводская.1	0,9997	0,9995	0,21
с. Михайловка, ул. Заводская.3а	0,9996	0,9995	0,12
с. Михайловка, ул. Заводская.3а	0,9996	0,9995	0,12
с. Михайловка, ул.Комарова.1а	0,9996	0,9995	0,03
с. Михайловка, ул. Тихоокеанская.56	1,0000	0,9995	0,09
с. Михайловка, ул. Тихоокеанская.50	1,0000	0,9997	0,10
с. Михайловка, ул. Тихоокеанская.50	1,0000	0,9997	0,10
с. Михайловка, ул. Красноармейская.25	1,0000	0,9997	0,09
с. Михайловка, ул. Красноармейская.25	1,0000	0,9997	0,09
с. Михайловка, ул. Красноармейская.25	1,0000	0,9997	0,09
с. Михайловка, квартал №4 дом №20	0,9984	0,9995	0,19
с. Михайловка, квартал №3 дом №1	0,9986	0,9995	0,35
с. Михайловка, квартал №2 дом №2	0,9986	0,9995	0,35
с. Михайловка, квартал №2 дом №2	0,9986	0,9995	0,35
с. Михайловка, ул.Заводская 11	0,9986	0,9995	0,31
с. Михайловка, квартал №2 дом №2	0,9986	0,9995	0,34
с. Михайловка, квартал №2 дом №1	0,9987	0,9995	0,42
с. Михайловка, ул. Красноармейская	0,9998	0,9995	0,05
с. Михайловка, ул. Тихоокеанская.58	0,9997	0,9995	0,55
с. Михайловка, ул. Заречная, 2	0,9993	0,9993	0,06
с. Михайловка, квартал №4 дом №9	0,9993	0,9994	0,44
с. Михайловка, квартал №4 дом №7	0,9995	0,9993	0,18
с. Михайловка, квартал №4 дом №6	0,9995	0,9993	0,18
с. Михайловка, квартал №4 дом №5	0,9976	0,9993	0,19
с. Михайловка, квартал №4 дом №24	0,9958	0,9993	0,18
с. Михайловка, квартал №4 дом №22	0,9958	0,9993	0,21
с. Михайловка, квартал №4 дом №4	0,9978	0,9993	0,19
с. Михайловка, квартал №4 дом №3	0,9964	0,9993	0,18
с. Михайловка, квартал №4 дом №2	0,9945	0,9993	0,18
с. Михайловка, квартал 4 дом 1а	0,9945	0,9993	0,18
с. Михайловка, квартал 4 дом 1а	0,9945	0,9993	0,18
с. Михайловка, квартал №3 дом №16	0,9919	0,9993	0,18
с. Михайловка, квартал №3 дом №19	0,9919	0,9993	0,04
с. Михайловка, квартал №3 дом №18	0,9919	0,9994	0,05
с. Михайловка, ул.Красноармейская,45	0,9919	0,9994	0,04
с. Михайловка, ул.Красноармейская,47	0,9919	0,9994	0,03
с. Михайловка, квартал №3, МДОУ №16"Светлячок"	0,9915	0,9993	0,20
с. Михайловка, квартал №3 дом №9	0,9848	0,9993	0,06
с. Михайловка, квартал №3 дом №11	0,9905	0,9993	0,18
с. Михайловка, квартал №3 дом №10	0,9893	0,9993	0,18
с. Михайловка, квартал №3 дом №8 кв.№7	0,9848	0,9993	0,21
с. Михайловка, квартал №3 дом №8 кв.№7	0,9848	0,9993	0,21
с. Михайловка, квартал №3 дом №7	0,9848	0,9993	0,10

Адрес узла ввода	Вероятность безотказной работы	Коэффициент готовности	Средний суммарный недоотпуск теплоты, Гкал/от.период
с. Михайловка, квартал №3 дом №3	0,9984	0,9995	0,08
с. Михайлоавка квартал №3 дом №5	0,9984	0,9995	0,15
с. Михайловка, квартал №3 дом №6	0,9984	0,9995	0,07
с. Михайловка, квартал №3 дом №4	0,9984	0,9995	0,16
с. Михайловка, квартал №4 д.10	0,9957	0,9993	0,18
с. Михайловка, квартал №4 дом №12	0,9957	0,9993	0,45
с. Михайловка, квартал №4 дом №11	0,9957	0,9993	0,19
с. Михайловка, квартал №4 дом №8	0,9993	0,9993	0,19
с. Михайловка, ул.Заречная,3	0,9993	0,9993	0,07
с. Михайловка, ул. Красноармейская д.28	0,9766	0,9993	0,14
с. Михайловка, квартал №1 дом №16	0,9766	0,9993	0,32
с. Михайловка, ул. Красноармейская.36	0,9766	0,9993	0,25
с. Михайловка, ул.Колхозная.42а	0,9780	0,9993	0,02
с. Михайловка, ул. Красноармейская.36	0,9780	0,9993	0,02
с. Михайловка, ул. Красноармейская.36-9	0,9780	0,9993	0,02
с. Михайловка, ул. Красноармейская.36	0,9780	0,9993	0,08
с. Михайловка, ул. Красноармейская.36	0,9780	0,9993	0,08
с. Михайловка, ул. Красноармейская.36	0,9780	0,9993	0,08
с. Михайловка, ул.Красноармейская.36	0,9780	0,9993	0,12
с. Михайловка, ул. Красноармейская.36	0,9780	0,9993	0,16
с. Михайловка, ул. Красноармейская.36	0,9780	0,9994	0,00
с. Михайловка, ул. Красноармейская.36	0,9780	0,9994	0,34
с. Михайловка, ул. Красноармейская.36	0,9780	0,9994	0,02
с. Михайловка, пер. Больничн.1	0,9780	0,9994	0,05
с. Михайловка, ул. Красноармейская.38	0,9780	0,9994	0,01
с. Михайловка, ул. Красноармейская.36	0,9780	0,9993	0,03
с. Михайловка, ул. Красноармейская.38	0,9780	0,9994	0,10
с. Михайловка, ул. Красноармейская.38	0,9780	0,9994	0,10
с. Михайловка, ул.Красноармейская.43	0,9780	0,9994	0,03
с. Михайловка, ул.Красноармейская.41	0,9780	0,9994	0,03
с. Михайловка, ул.Красноармейская.39	0,9780	0,9994	0,03
с. Михайловка, ул.Красноармейская.37	0,9780	0,9994	0,03
с. Михайловка, переулок Безымянный 4	0,9995	0,9992	0,08
с. Михайловка, переулок Безымянный 4	0,9995	0,9992	0,01
с. Михайловка, квартал №1 дом №11	0,9995	0,9992	0,11
с. Михайловка, квартал №1 дом №18	0,9902	0,9992	0,29
с. Михайловка, квартал №1 дом №19	0,9902	0,9991	0,18
с. Михайловка, квартал №1 дом №21	0,9878	0,9991	0,29
с. Михайловка, квартал №1 дом №17	0,9868	0,9991	0,20
с. Михайловка, квартал №1 дом №12	0,9948	0,9992	0,17
с. Михайловка, квартал №1 дом №3	0,9946	0,9992	0,60
с. Михайловка, квартал №1 дом №5	0,9939	0,9992	0,68
с. Михайловка, квартал №1 дом №5	0,9939	0,9992	0,68
с. Михайловка, квартал №1 дом №5	0,9939	0,9992	0,68
с. Михайловка, ул. Красноармейская.16 Лит Д	0,9938	0,9992	0,07
с. Михайловка, ул. Красноармейская д.16 ЛИТ Д	0,9938	0,9992	0,19
с. Михайловка, ул. Красноармейская д.16 ЛИТ Д	0,9938	0,9992	0,19
с. Михайловка, ул. Красноармейская д.16 ЛИТ Д	0,9938	0,9992	0,19
с. Михайловка, ул. Красноармейская д.16 ЛИТ Д	0,9938	0,9992	0,19
с. Михайловка, ул. Красноармейская д.16 ЛИТ Д	0,9938	0,9992	0,19
с. Михайловка, ул. Красноармейская д.16 ЛИТ Д	0,9938	0,9992	0,19
с. Михайловка, ул. Красноармейская д.16 ЛИТ Д	0,9938	0,9992	0,19
с. Михайловка, ул. Ленинская 38	0,9938	0,9992	0,29
с. Михайловка, ул.Советская.28	0,9938	0,9992	0,03
с. Михайловка, ул. Красноармейская.14	0,9938	0,9992	0,26
с. Михайловка, Квартал 1 д.2 кв.38	0,9944	0,9992	0,92
с. Михайловка, Квартал 1 д.2 кв.38	0,9944	0,9992	0,92

Адрес узла ввода	Вероятность безотказной работы	Коэффициент готовности	Средний суммарный недоотпуск теплоты, Гкал/от.период
с. Михайловка, Квартал 1 д.2 кв.38	0,9944	0,9992	0,92
с. Михайловка, ул. Красноармейская.16 Лит А	0,9938	0,9992	0,36
с. Михайловка, ул. Красноармейская.16	0,9938	0,9991	0,10
с. Михайловка, ул. Красноармейская.16	0,9938	0,9992	0,03
с. Михайловка, ул. Красноармейская.16	0,9938	0,9992	0,03
с. Михайловка, ул. Красноармейская.16	0,9938	0,9992	0,03
с. Михайловка, квартал №1 дом №9	0,9924	0,9991	0,18
с. Михайловка, квартал №1 дом №8	0,9908	0,9992	0,60
с. Михайловка, квартал №1 дом №14	0,9908	0,9992	0,27
с. Михайловка, квартал №1 дом №15	0,9908	0,9992	0,50
с. Михайловка, квартал №1 дом №4	0,9907	0,9991	0,28
с. Михайловка квартал № 1 дом № 6	0,9903	0,9991	0,39
с. Михайловка квартал № 1 дом № 6	0,9903	0,9991	0,39
с. Михайловка, квартал №1 дом №7	0,9900	0,9991	0,86
с. Михайловка, квартал №1 дом №7	0,9900	0,9991	0,86
с. Михайловка, квартал №1 дом №7	0,9900	0,9991	0,86
с. Михайловка, квартал №1 дом №7	0,9900	0,9991	0,86
с. Михайловка, ул. Красноармейская.24	0,9898	0,9991	0,00
с. Михайловка, ул. Красноармейская д. 24	0,9898	0,9992	0,04
с. Михайловка, ул. Красноармейская д. 24	0,9898	0,9992	0,04
с. Михайловка, ул. Красноармейская.24 здание 2	0,9898	0,9992	0,07
с. Михайловка, ул. Красноармейская д. 24	0,9898	0,9992	0,05
с. Михайловка, ул. Красноармейская д. 24	0,9898	0,9992	0,05
с. Михайловка, ул. Красноармейская д. 24	0,9898	0,9992	0,05
с. Михайловка, ул.Новая.21а	0,9993	0,9992	0,07
с. Михайловка, ул. Новая.1	0,9993	0,9992	0,01
с. Михайловка, ул.Новая.19	0,9993	0,9992	0,08
с. Михайловка, ул.Новая.17	0,9993	0,9992	0,08
с. Михайловка, ул.Новая.16	0,9993	0,9992	0,02
с. Михайловка, ул.Новая.10	0,9993	0,9992	0,08
с. Михайловка, квартал №1 дом №10	0,9947	0,9991	0,18
с. Михайловка, квартал №1 дом №1	0,9995	0,9992	0,76
с. Михайловка, квартал №2 дом №3	0,9986	0,9995	0,35
с. Михайловка, ул. Красноармейская.36	0,9780	0,9994	0,06
с. Михайловка, ул. Красноармейская.36	0,9780	0,9993	0,00
с. Михайловка, ул. Красноармейская.36	0,9780	0,9993	0,00
с. Михайловка, ул. Новая.30а	0,9997	0,9992	0,01
с. Михайловка, квартал №3 дом №17 кв.№1	0,9919	0,9993	0,05
административное здание №2	1,0000	1,0000	0,00
административное здание №1	1,0000	1,0000	0,00

### 11.6 Описание изменений в показателях надежности теплоснабжения за период, предшествующий актуализации схемы теплоснабжения, с учетом введенных в эксплуатацию новых и реконструированных тепловых сетей, и сооружений на них

Существенных изменений в показателях надёжности системы теплоснабжения Михайловского сельского поселения не произошло.

### 11.7 Расчеты допустимого времени устранения технологических нарушений

Повышение уровня централизации теплоснабжения сопровождается двумя опасными рисками - риском серьезного аварийного нарушения процесса теплоснабжения и риском затяжного (сверх допустимого) времени обнаружения и устранения аварий и неисправностей.

Опыт эксплуатации систем теплоснабжения показал, что ежегодно на 100 км двухтрубных тепловых сетей приходится от 20 до 40 сквозных повреждений труб, из них 90% случаются на подающих трубопроводах. Среднее время восстановления поврежденного

участка теплосети при этом (в зависимости от диаметра и конструкции его) составляет от 5 до 50 ч и более, а полное восстановление повреждения может потребовать несколько суток.

Примерный темп падения температуры в отапливаемых помещениях (°С/ч) при полном отключении подачи теплоты приведён в таблице 80. Таблица 80, по нему определены коэффициенты аккумуляции зданий.

**Таблица 80 – Темпы падения внутренней температуры здания при различных температурах наружного воздуха**

Коэффициент аккумуляции, ч	Темп падения температуры, °С/ч, при температуре наружного воздуха, °С			
	±0	-10	-20	-30
20	0,8	1,4	1,8	2,4
40	0,5	0,8	1,1	1,5
60	0,4	0,6	0,8	1,0

Коэффициент аккумуляции характеризует величину тепловой аккумуляции зданий и зависит от толщины стен, коэффициента теплопередачи и коэффициента остекления. Коэффициенты аккумуляции теплоты для жилых и промышленных зданий массового строительства приведены в таблице 81.

**Таблица 81 – Коэффициенты аккумуляции для зданий типового строительства**

Характеристика зданий	Помещения	Коэффициент аккумуляции, ч
1. Крупнопанельный дом серии 1-605А с трехслойными наружными стенами, с утепленными минераловатными плитами с железобетонными фактурными слоями (толщина стены 21 см, из них толщина утеплителя 12 см)	Угловые:	
	верхнего этажа	42
	среднего и первого этажей	46
	средние	77
2. Крупнопанельный жилой дом серии К7-3 (конструкции инж. Лагутенко) с наружными стенами толщиной 16 см, с утепленными минераловатными плитами с железобетонными фактурными слоями	Угловые:	
	верхнего этажа	32
	среднего и первого этажей	40
	средние	51
3. Дом из объемных элементов с наружными ограждениями из железобетонных вибропрокатных элементов, утепленных минераловатными плитами. Толщина наружной стены 22 см, толщина слоя утеплителя в зоне стыкования с ребрами 5 см, между ребрами 7 см. Общая толщина железобетонных элементов между ребрами 30-40 мм	Угловые верхнего этажа	40
4. Кирпичные жилые здания с толщиной стен в 2,5 кирпича и коэффициентом остекления 0,18-0,25	Угловые	65-60
	Средние	100-65
5. Промышленные здания с незначительными внутренними тепловыделениями (стены в 2 кирпича, коэффициент остекления 0,15-0,3)		25-14

На основании приведённых данных можно оценить время, имеющееся для ликвидации аварии или принятия мер по предотвращению лавинообразного развития аварий, т. е. замерзания теплоносителя в системах отопления зданий, в которые прекращена подача теплоты.

Если в результате аварии отключено несколько зданий, то определение времени, имеющегося в распоряжении на ликвидацию аварии или принятия мер по предотвращению развития аварии, производится по зданию, имеющему наименьший коэффициент аккумуляции.

В ходе разработки данного Плана смоделированы аварийные отключения потребителей системы теплоснабжения Михайловского сельского поселения.

Согласно Постановлению Правительства Российской Федерации от 26 августа 2013 г. № 730 «Об утверждении Положения о разработке планов мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий на опасных производственных объектах» план мероприятий предусматривает:

- а) возможные сценарии возникновения и развития аварий на объекте;

б) достаточное количество сил и средств, используемых для локализации и ликвидации последствий аварий на объекте (далее – силы и средства), соответствие имеющихся на объекте сил и средств задачам ликвидации последствий аварий, а также необходимость привлечения профессиональных аварийно-спасательных формирований;

в) организацию взаимодействия сил и средств;

г) состав и дислокацию сил и средств;

д) порядок обеспечения постоянной готовности сил и средств к локализации и ликвидации последствий аварий на объекте с указанием организаций, которые несут ответственность за поддержание этих сил и средств в установленной степени готовности;

е) организацию управления, связи и оповещения при аварии на объекте;

ж) систему взаимного обмена информацией между организациями - участниками локализации и ликвидации последствий аварий на объекте;

з) первоочередные действия при получении сигнала об аварии на объекте;

и) действия производственного персонала и аварийно-спасательных служб (формирований) по локализации и ликвидации аварийных ситуаций;

к) мероприятия, направленные на обеспечение безопасности населения;

л) организацию материально-технического, инженерного и финансового обеспечения операций по локализации и ликвидации аварий на объекте.

В целях снижения интенсивности инцидентов в тепловых сетях:

Отклонения от расчётных значений этих показателей свидетельствуют о прогрессирующих изменениях, которые могут привести к более серьёзным инцидентам.

Для предупреждения развития аварии важны профилактические упреждающие меры:

Закольцовывание тепловых сетей от разных теплоисточников обеспечивает резервирование потребителей при аварии на теплоисточнике. Вместе с тем повышаются требования к качеству сетевой воды, особенно её деаэрации.

При возникновении аварийной ситуации все не отключенные потребители взаимно резервируемой зоны сети переводятся на лимитированное теплоснабжение и сокращают расход теплоносителя, поступающего к потребителю. Кроме того, расход теплоносителя определен в предположении исключения нужд на горячее водоснабжение и воздухонагревателей систем вентиляции.

При допустимой возможности снижения температуры помещения +12°C (для жилых и общественных зданий) коэффициент лимитированного теплоснабжения составляет 0,86.

В таблицах 82-86 приведены временные ограничения для устранения аварийных ситуаций на объектах водоснабжения, теплоснабжения, электроснабжения и газоснабжения.

**Таблица 82 – Допустимое время устранения технологических нарушений на объектах водоснабжения**

№ п/п	Наименование технологического нарушения	Время устранения, час. мин.
1	Отключение ХВС	4 часа

**Таблица 83 – Ожидаемая температура в жилых помещениях при технологическом нарушении на объектах системы централизованного теплоснабжения в зависимости от температуры наружного воздуха**

№ п/п	Наименование технологического нарушения	Время устранения, час. мин.	Ожидаемая температура в жилых помещениях при температуре наружного воздуха, °С			
			0	-10	-20	ниже -20
1	Отключение отопления, котельные Михайловского сельского поселения	2 часа	18	18	15	15
		4 часа	18	15	15	15
		6 часов	15	15	15	10

**Таблица 84 – Расчет допустимого времени устранения аварии на тепловой сети (из расчета L=5 м)**

№ п/п	Наименование операции	Время выполнения операции, мин		
		Dy 50-125	Dy 150-300	Dy 400-500
1	Сообщение об аварии ответственному лицу	5	5	5
2	Отключение дефектного участка, вызов представителей газовой службы, электрических и телефонных сетей для уточнения прохождения инженерных коммуникаций	40	40	40
3	Сбор бригады и техники, доставка на место	30	30	30
4	Организация работы бригады по прибытии на место			
4.1	Слив аварийного участка, откачка воды из затопленных камер, каналов	20	20	20
4.2	Раскопка экскаватором и подчистка аварийного участка, вскрытие дефектного участка трубы, определение размеров и границ дефекта	30	30	30
4.3	Демонтаж аварийного участка	30	40	45
4.4	Подготовка участка под укладку новой трубы, подготовка и монтаж новой трубы, сварка стыков	60	100	120
4.5	Опрессовка и пуск в работу, восстановление теплоснабжения потребителей	40	50	60
	<b>ВСЕГО</b>	<b>4 часа 15 минут</b>	<b>5 часов 15 минут</b>	<b>6 часов 50 минут</b>

**Таблица 85 – Допустимое время устранения технологических нарушений на объектах электроснабжения**

№ п/п	Наименование технологического нарушения	Время устранения, час. мин.
1	Отключение электроснабжения	2 часа

**Таблица 86 – Допустимое время устранения технологических нарушений на объектах газоснабжения**

№ п/п	Наименование технологического нарушения	Время устранения, час. мин.
1	Отключение газоснабжения	2 часа

### **11.8 Электронное моделирование аварийных ситуаций на участках тепловой сети в системе теплоснабжения Михайловского сельского поселения с использованием ПРК ZuluThermo 2021**

Электронная (математическая) модель представляет собой связанный граф, где узлами являются объекты, а дугами графа – участки тепловой сети. Каждый объект математической модели относится к определенному типу, характеризующему данную инженерную сеть, и имеет режимы работы, соответствующие его функциональному назначению. Тепловая сеть включает в себя следующие основные объекты: источник, участок, потребитель и узлы: центральный тепловой пункт (ЦТП), насосную станцию, запорно-регулирующую арматуру, и другие элементы. Несмотря на то, что на участке может быть и подающий и обратный трубопровод, пользователь изображает участок сети в одну линию. Это внешнее представление сети. Перед началом расчёта внешнее представление сети, в зависимости от типов и режимов элементов, составляющих сеть, преобразуется (кодируется) во внутреннее представление, по которому и проводится расчёт.

Моделирование аварийных ситуаций в системе централизованного теплоснабжения Михайловского сельского поселения производилось с использованием электронной модели схемы теплоснабжения городского округа в программном комплексе ГИС Zulu при помощи пакета ZuluThermo.

Основой ZuluThermo является географическая информационная система (ГИС) Zulu. ГИС Zulu – инструментальная геоинформационная система для создания электронных карт, планов и схем, информационно-справочных систем, включая моделирование инженерных коммуникаций и транспортных систем.

При помощи ГИС создана карта Михайловского сельского поселения, и на неё нанесены тепловые сети. ZuluThermo позволяет рассчитывать системы централизованного теплоснабжения большого объёма и любой сложности.

Программа предусматривает выполнение теплогидравлического расчёта системы централизованного теплоснабжения с потребителями, подключёнными к тепловой сети по различным схемам. Используются 34 схемных решения подключения потребителей, а также 29 схем присоединения ЦТП.

Расчёт систем теплоснабжения производился с учётом утечек из тепловой сети и систем теплопотребления, а также тепловых потерь в трубопроводах тепловой сети.

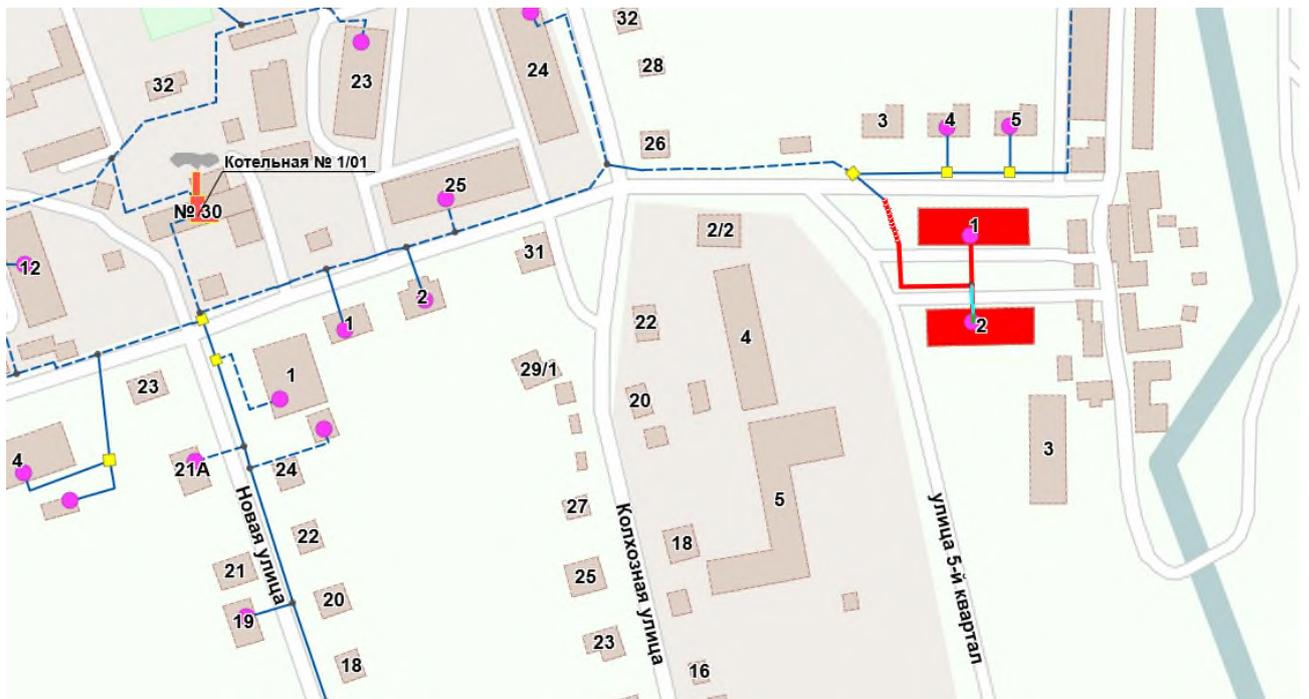
Расчёт тепловых потерь проводился по фактическому состоянию изоляции.

Результаты расчётов экспортированы в MS Excel и представлены ниже с помощью тематической раскраски и пьезометрических графиков. Картографический материал и схема тепловых сетей оформлены в виде документов с использованием макета печати.

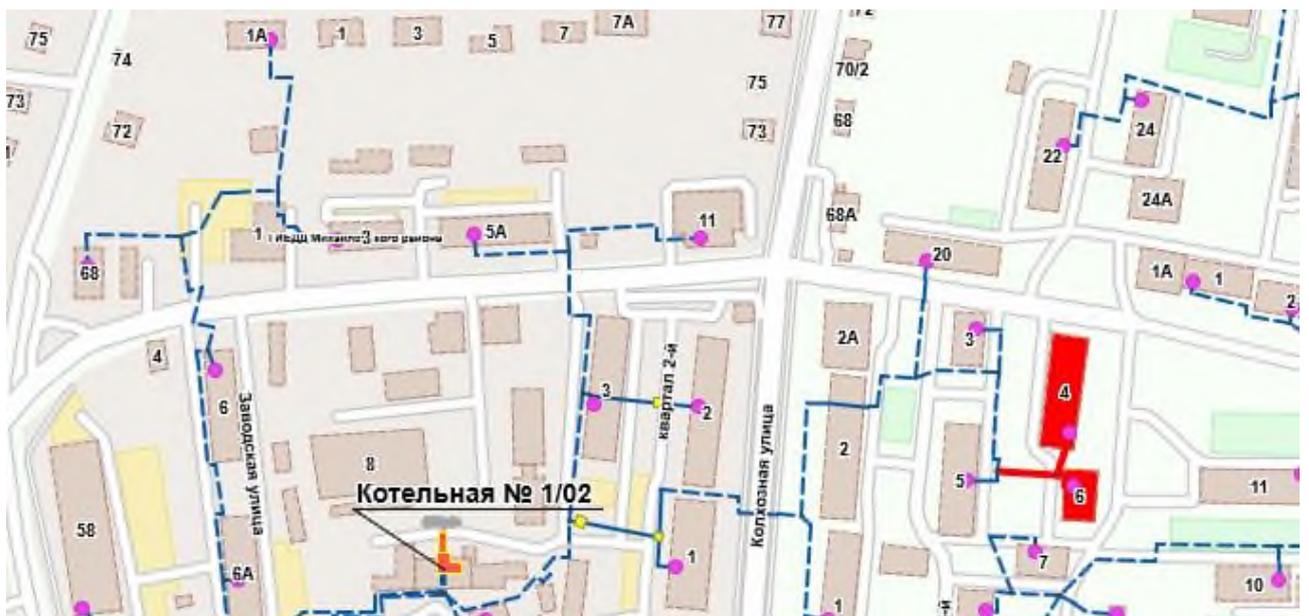
Тепловые сети Михайловского сельского поселения изображены на карте с привязкой к местности (по координатам, с привязкой к окружающим объектам), что позволяет в дальнейшем не только проводить теплогидравлические расчёты, но и, зная точное местонахождение тепловых сетей, решать другие инженерные задачи, например, моделировать различные аварийные ситуации на источниках и сетях теплоснабжения.

Моделирование аварийных ситуаций на источниках и сетях теплоснабжения Михайловского сельского поселения проводилось в программном комплексе ГИС Zulu при помощи пакета ZuluThermo и инструмента Коммутационные задачи путём симуляции отключения запорных устройств на «аварийных» участках.

Симулирование закрытия запорных устройств на участках предполагаемых аварий приведены на рисунках 31 - 35.



**Рисунок 31 - Визуализация отключения запорной арматуры на котельной 1/1**



**Рисунок 32 - Визуализация отключения запорной арматуры на котельной 1/2**

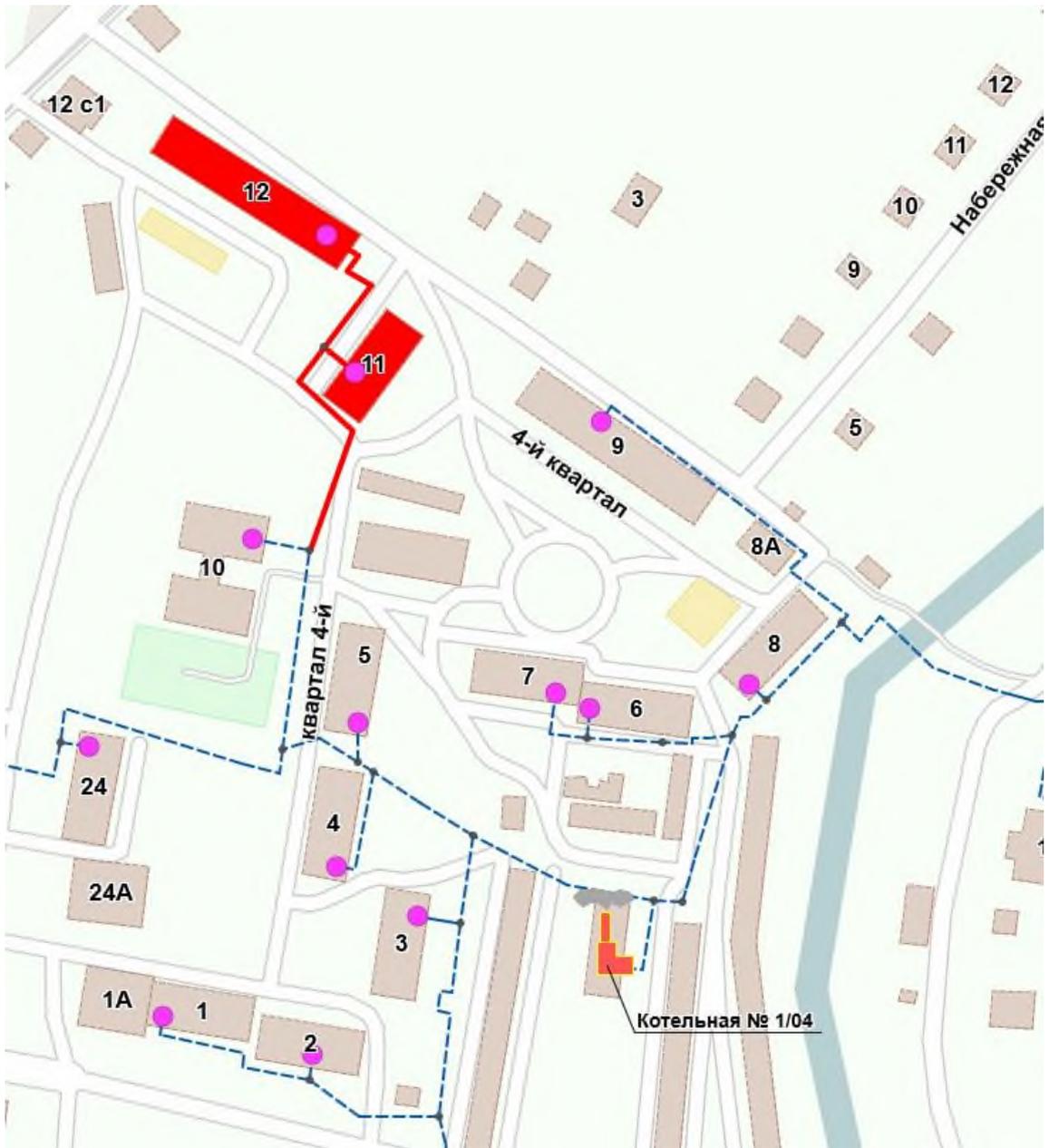
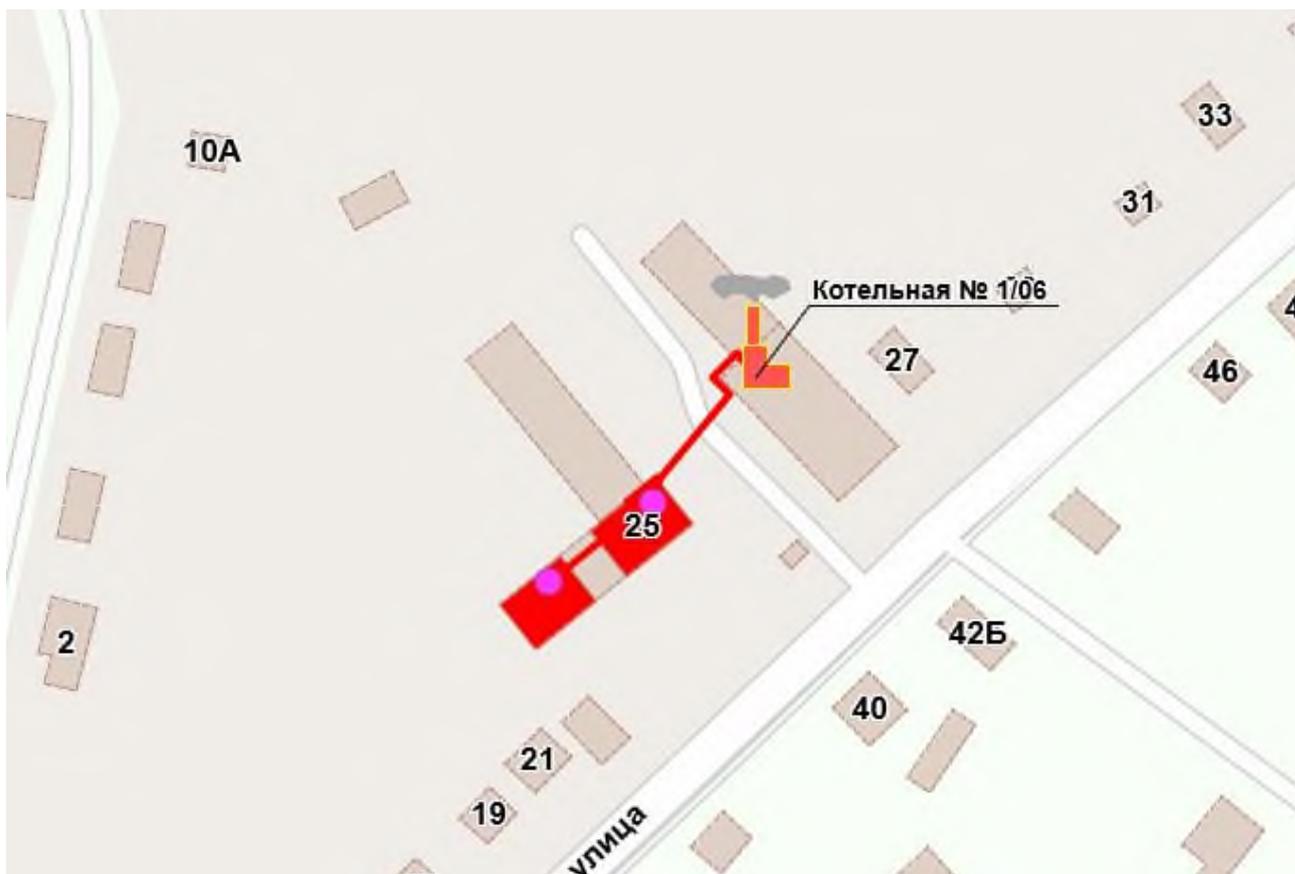


Рисунок 33 - Визуализация отключения запорной арматуры на котельной 1/4



**Рисунок 34 - Визуализация отключения запорной арматуры на котельной 1/5**



**Рисунок 35 - Визуализация отключения запорной арматуры на котельной 1/6**

По участкам тепловой сети, обозначенным красным цветом, прекращается подача тепловой энергии (теплоносителя) потребителям, также раскрашенным в красный цвет, в

результате аварийной ситуации. Теплоснабжение потребителей восстановится лишь после ликвидации аварии на соответствующем участке.

В результате моделирования аварийной ситуации в ГИС Zulu производится расчёт объёмов воды, которые возможно придётся сливать из трубопроводов тепловой сети и систем теплоснабжения. Результаты расчёта отображаются на карте в виде тематической раскраски отключённых участков и потребителей и выводятся в отчёт.

Результаты моделирования аварийных ситуаций на источниках и сетях теплоснабжения, приведённые в таблицах 87-101 являются наиболее вероятными. В действительности вариантов аварийных ситуаций может сложиться большое количество. При необходимости различные варианты аварийных ситуаций моделируются Заказчиком самостоятельно в программном комплексе Zulu Thermo путём отключения/включения запорной арматуры на необходимом участке трубопровода.

### Котельная №1/1

Отключены запорные устройства: т.67-т.69

**Таблица 87 - Здания с ограниченной подачей тепловой энергии**

Наименование узла	Расчетная нагрузка на отопление, Гкал/ч	Расчетная нагрузка на вентиляцию, Гкал/ч	Расчетная нагрузка на ГВС, Гкал/ч	Вероятность безотказной работы	Коэффициент готовности	Средний суммарный недоотпуск теплоты, Гкал/от.период
с. Михайловка, квартал №5 дом №1	0,077825	0	0	0,999194	0,999165	0,1902
с. Михайловка, квартал №5 дом №2	0,078284	0	0	0,999194	0,999166	0,1909

**Таблица 88 - Перечень отключенных трубопроводов по результатам моделирования аварийной ситуации**

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Вероятность отказа
т.67	т.67а	23	0,108	0,108	7,053465	0,141774	0,0000114	0,000003	0,0000018
т.67а	т.67б	4,8	0,108	0,108	7,053465	0,141774	0,0000114	0,000001	0,0000004
т.67б	т.68	2,5	0,108	0,108	7,053465	0,141774	0,0000114	0	0,0000002
т.68	т.69	25,15	0,076	0,076	5,667801	0,176435	0,0000114	0,000003	0,0000016
т.69	с. Михайловка, квартал №5 дом	10	0,057	0,057	4,863214	0,205625	0,0000114	0,000001	0,0000006
т.69	с. Михайловка, квартал №5 дом	16,5	0,057	0,057	4,863214	0,205625	0,0000114	0,000002	0,0000009

**Таблица 89 - Здания с ограниченной подачей тепловой энергии**

Параметр	Значение
Количество жителей	0
Суммарная нагрузка на отопление, Гкал/ч	0,156109
Нагрузка на отопление (независимая), Гкал/ч	0

Параметр	Значение
Нагрузка на отопление (зависимая), Гкал/ч	0,156109
Суммарная нагрузка на вентиляцию, Гкал/ч	0
Нагрузка на вентиляцию (независимая), Гкал/ч	0
Нагрузка на вентиляцию (зависимая), Гкал/ч	0
Суммарная нагрузка на ГВС, Гкал/ч	0
Нагрузка на ГВС (открытая), Гкал/ч	0
Нагрузка на ГВС (закрытая), Гкал/ч	0
Объем воды в подающем тр., куб.м	0,459288
Объем воды в обратном тр., куб.м	0,459288
Объем воды в системе отопления, куб.м	4,839379
Объем воды в системе вентиляции, куб.м	0
Объем воды в системе ГВС, куб.м	0
Суммарный объем воды, куб. м	5,757956

### Котельная №1/2

Отключены запорные устройства: т.8к – т.8д (д. 4, д. 6)

**Таблица 90 - Здания с ограниченной подачей тепловой энергии**

Наименование узла	Расчетная нагрузка на отопление, Гкал/ч	Расчетная нагрузка на вентиляцию, Гкал/ч	Расчетная нагрузка на ГВС, Гкал/ч	Вероятность безотказной работы	Коэффициент готовности	Средний суммарный недоотпуск теплоты, Гкал/от.период
с. Михайловка, квартал №3 дом №6	0,044213	0	0	0,998448	0,999482	0,0661
с. Михайловка, квартал №3 дом №4	0,103599	0	0	0,998448	0,999482	0,158

**Таблица 91 - Перечень отключенных трубопроводов по результатам моделирования аварийной ситуации**

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Вероятность отказа
т.8к	т.8д	22,6	0,076	0,076	5,668434	0,176416	0,0000181	0,000004	0,0000023
т.8д	с. Михайловка, квартал №3 дом	25	0,04	0,04	4,188004	0,238777	0,0000181	0,000005	0,0000019
т.8д	с. Михайловка, квартал №3 дом	14,4	0,075	0,075	5,626983	0,177715	0,0000181	0,000003	0,0000015

**Таблица 92 - Здания с ограниченной подачей тепловой энергии**

Параметр	Значение
Количество жителей	0
Суммарная нагрузка на отопление, Гкал/ч	0,147812
Нагрузка на отопление (независимая), Гкал/ч	0
Нагрузка на отопление (зависимая), Гкал/ч	0,147812
Суммарная нагрузка на вентиляцию, Гкал/ч	0
Нагрузка на вентиляцию (независимая), Гкал/ч	0
Нагрузка на вентиляцию (зависимая), Гкал/ч	0
Суммарная нагрузка на ГВС, Гкал/ч	0
Нагрузка на ГВС (открытая), Гкал/ч	0

Параметр	Значение
Нагрузка на ГВС (закрытая), Гкал/ч	0
Объем воды в подающем тр., куб.м	0,197557
Объем воды в обратном тр., куб.м	0,197557
Объем воды в системе отопления, куб.м	4,582172
Объем воды в системе вентиляции, куб.м	0
Объем воды в системе ГВС, куб.м	0
Суммарный объем воды, куб. м	4,977286

### Котельная №1/4

Отключены запорные устройства: т.51-д.12

**Таблица 93 - Здания с ограниченной подачей тепловой энергии**

Наименование узла	Расчетная нагрузка на отопление, Гкал/ч	Расчетная нагрузка на вентиляцию, Гкал/ч	Расчетная нагрузка на ГВС, Гкал/ч	Вероятность безотказной работы	Коэффициент готовности	Средний суммарный недоотпуск теплоты, Гкал/от.период
с. Михайловка, квартал №4 дом №12	0,223816	0	0	0,995702	0,99933	0,454
с. Михайловка, квартал №4 дом №11	0,090577	0	0	0,995702	0,999317	0,1855

**Таблица 94 - Перечень отключенных трубопроводов по результатам моделирования аварийной ситуации**

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Вероятность отказа
т.51	т.54а	64,46	0,133	0,133	8,268722	0,120938	0,0000114	0,000007	0,0000061
т.54а	с. Михайловка, квартал №4 дом	1,85	0,057	0,057	4,86755	0,205442	0,0000529	0,000001	0,0000005
т.54а	т.55	35,8	0,133	0,133	8,268722	0,120938	0,0000114	0,000004	0,0000034
т.55	с. Михайловка, квартал №4 дом	30,94	0,089	0,089	6,240875	0,160234	0,0000529	0,000016	0,0000102

**Таблица 95 - Здания с ограниченной подачей тепловой энергии**

Параметр	Значение
Количество жителей	126
Суммарная нагрузка на отопление, Гкал/ч	0,314393
Нагрузка на отопление (независимая), Гкал/ч	0
Нагрузка на отопление (зависимая), Гкал/ч	0,314393
Суммарная нагрузка на вентиляцию, Гкал/ч	0
Нагрузка на вентиляцию (независимая), Гкал/ч	0
Нагрузка на вентиляцию (зависимая), Гкал/ч	0
Суммарная нагрузка на ГВС, Гкал/ч	0
Нагрузка на ГВС (открытая), Гкал/ч	0
Нагрузка на ГВС (закрытая), Гкал/ч	0
Объем воды в подающем тр., куб.м	1,590106
Объем воды в обратном тр., куб.м	1,590106
Объем воды в системе отопления, куб.м	9,746183

Параметр	Значение
Объем воды в системе вентиляции, куб.м	0
Объем воды в системе ГВС, куб.м	0
Суммарный объем воды, куб. м	12,926394

### Котельная №1/5

Отключены запорные устройства: т.16-д.№164

**Таблица 96 - Здания с ограниченной подачей тепловой энергии**

Наименование узла	Расчетная нагрузка на отопление, Гкал/ч	Расчетная нагрузка на вентиляцию, Гкал/ч	Расчетная нагрузка на ГВС, Гкал/ч	Вероятность безотказной работы	Коэффициент готовности	Средний суммарный недоотпуск теплоты, Гкал/от.период
с. Михайловка, ул. Ленинская, 162 (жилой дом)	0,057362			0,999584	0,999806	0,0322

**Таблица 97 - Перечень отключенных трубопроводов по результатам моделирования аварийной ситуации**

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Вероятность отказа
т.16	жилой дом	8,2	0,076	0,076	5,672012	0,176304	0,0000328	0,000003	0,0000015

**Таблица 98 - Здания с ограниченной подачей тепловой энергии**

Параметр	Значение
Количество жителей	0
Суммарная нагрузка на отопление, Гкал/ч	0,057362
Нагрузка на отопление (независимая), Гкал/ч	0
Нагрузка на отопление (зависимая), Гкал/ч	0,057362
Суммарная нагрузка на вентиляцию, Гкал/ч	0
Нагрузка на вентиляцию (независимая), Гкал/ч	0
Нагрузка на вентиляцию (зависимая), Гкал/ч	0
Суммарная нагрузка на ГВС, Гкал/ч	0
Нагрузка на ГВС (открытая), Гкал/ч	0
Нагрузка на ГВС (закрытая), Гкал/ч	0
Объем воды в подающем тр., куб.м	0,037199
Объем воды в обратном тр., куб.м	0,037199
Объем воды в системе отопления, куб.м	1,778222
Объем воды в системе вентиляции, куб.м	0
Объем воды в системе ГВС, куб.м	0
Суммарный объем воды, куб. м	1,85262

### Котельная №1/6

Отключены запорные устройства: кот. -д. №25

**Таблица 99 - Здания с ограниченной подачей тепловой энергии**

Наименование узла	Расчетная нагрузка на отопление, Гкал/ч	Расчетная нагрузка на вентиляцию, Гкал/ч	Расчетная нагрузка на ГВС, Гкал/ч	Вероятность безотказной работы	Коэффициент готовности	Средний суммарный недоотпуск теплоты, Гкал/от.период
административное здание №2	ад.з.№23	0,0616	0	0	1,00	1,00
административное	ад.з.№25	0,2095	0	0	1,00	0,999996

здание №1									
-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

**Таблица 100 - Перечень отключенных трубопроводов по результатам моделирования аварийной ситуации**

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Вероятность отказа
Котельная № 1/06	т.1	42	0,089	0,089	6,237554	0,160319	0,0000114	0,000005	0,000003
т.1	ад.з.№23	32,5	0,057	0,057	4,862071	0,205674	0,0000253	0,000008	0,000004
т.1	ад.з.№25	0,5	0,057	0,087	4,862071	0,205674	0,0000253	0	0,000001

**Таблица 101 - Здания с ограниченной подачей тепловой энергии**

Параметр	Значение
Количество жителей	0
Суммарная нагрузка на отопление, Гкал/ч	0,2711
Нагрузка на отопление (независимая), Гкал/ч	0
Нагрузка на отопление (зависимая), Гкал/ч	0,2711
Суммарная нагрузка на вентиляцию, Гкал/ч	0
Нагрузка на вентиляцию (независимая), Гкал/ч	0
Нагрузка на вентиляцию (зависимая), Гкал/ч	0
Суммарная нагрузка на ГВС, Гкал/ч	0
Нагрузка на ГВС (открытая), Гкал/ч	0
Нагрузка на ГВС (закрытая), Гкал/ч	0
Объем воды в подающем тр., куб.м	0,345496
Объем воды в обратном тр., куб.м	0,347192
Объем воды в системе отопления, куб.м	8,4041
Объем воды в системе вентиляции, куб.м	0
Объем воды в системе ГВС, куб.м	0
Суммарный объем воды, куб. м	9,096788

## **12 Глава 12. Обоснование инвестиций в строительство, реконструкцию, техническое перевооружение и (или) модернизацию**

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

В соответствии с главами 5, 7, 8, Обосновывающих материалов в качестве основных мероприятий по развитию системы теплоснабжения предусматриваются:

- строительство новых источников тепловой энергии;
- реконструкция существующих участков тепловых сетей, подлежащих замене в связи с исчерпанием эксплуатационного ресурса.

Финансовые потребности для осуществления строительства, реконструкции, технического перевооружения и (или) модернизации источников тепловой энергии с 2024 по 2033 годов составляют 10,892 млн. руб., тепловых сетей– 18,613 млн. руб. Реестр мероприятий схемы теплоснабжения, отражающий стоимость каждого мероприятия, приведен в Главе 16 настоящей схемы.

### **12.2 Обоснованные предложения по источникам инвестиций, обеспечивающих финансовые потребности для осуществления строительства, реконструкции, технического перевооружения и (или) модернизации источников тепловой энергии и тепловых сетей**

Объем финансовых потребностей на реализацию плана развития схемы теплоснабжения определен посредством суммирования финансовых потребностей на реализацию каждого мероприятия по реконструкции и техническому перевооружению.

Возможно рассмотрение следующих источников финансирования, обеспечивающих реализацию проектов:

- включение капитальных затрат в тариф на тепловую энергию;
- финансирование из бюджетов различных уровней.

Для компенсации затрат на реконструкцию котельных и изношенных тепловых сетей за счет средств теплоснабжающих организаций произойдет резкий рост тарифа на тепловую энергию. Единовременное, резкое, повышение тарифа на тепловую энергию скажется на благосостоянии жителей сельского поселения.

Реконструкцию котельных и тепловых сетей рекомендуется производить с привлечением денег из Федерального, местного бюджета, а также с привлечением долгосрочных кредитов (Фонд содействия реформированию ЖКХ).

На основании вышеизложенного предлагается следующая структура источников финансирования проектов, рассмотренных в схеме теплоснабжения:

- подключение перспективных потребителей к тепловым сетям осуществлять за счет платы за подключение с включением в нее капитальных затрат по строительству тепловых сетей;
- реконструкцию котельных осуществить за счет бюджетных средств различных уровней. Оптимальным вариантом в этом случае представляется включение данных расходов в областную или федеральную целевую программу с использованием средств Фонда содействия реформирования ЖКХ.

Оценка стоимости капитальных вложений в реконструкцию и техническое перевооружение источника тепловой энергии и тепловых сетей выполнена в соответствии с укрупненными нормативами цены строительства утвержденными приказами Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 26.02.2024 № 142/пр и от 16.02.2024 № 118/пр «Об утверждении укрупненных нормативов цены строительства.

### **12.3 Расчёты экономической эффективности инвестиций**

Эффекты от реализации программы проектов оцениваются на основании сравнения основных показателей деятельности организаций без реализации мероприятий (базовый вариант) и с реализацией мероприятий программы.

Программа развития системы теплоснабжения предполагает реализацию ряда мероприятий, направленных на повышение эффективности работы систем теплоснабжения.

К ним относятся:

- мероприятия по реконструкции и строительству источников тепловой энергии;
- мероприятия по строительству и реконструкции сетей.

Указанные мероприятия позволяют увеличить объем реализации организации и снизить себестоимость производства тепла и электроэнергии. Кроме того, схемой теплоснабжения предусмотрены мероприятия, направленные на повышение надежности системы теплоснабжения.

В результате реконструкции котельных снижается объем потребления топлива и увеличении КПД котельных, что в итоге приведет к снижению затрат организаций на производство тепловой энергии.

Реализация мероприятий по реконструкции тепловых сетей позволит повысить надежность системы теплоснабжения, а также снизить потери тепловой энергии. Такие мероприятия не имеют явного экономического эффекта, но приводят к снижению рисков и аварийности.

Мероприятия схемы теплоснабжения не несут значительного экономического эффекта.

Основные цели схемы теплоснабжения:

- бесперебойное предоставление услуг по отоплению, горячему водоснабжению;
- снижение аварийности систем теплоснабжения;
- модернизация и повышение энергоэффективности объектов жилищно-коммунального хозяйства.

### **12.4 Расчёты ценовых (тарифных) последствий для потребителей при реализации программ строительства, реконструкции, технического перевооружения и (или) модернизации систем теплоснабжения**

Расчет ценовых последствий для потребителей выполнен в соответствии с требованиями действующего законодательства:

- методических указаний по расчету регулируемых цен (тарифов) в сфере теплоснабжения от 13.06.2013 №760-э «Об утверждении Методических указаний по расчету регулируемых цен (тарифов) в сфере теплоснабжения»;
- постановление Правительства Российской Федерации от 22.10.2012 № 1075 «О ценообразовании в сфере теплоснабжения»;
- Федеральный Закон от 27.07.2010 №190-ФЗ «О теплоснабжении»;
- на основании данных, представленных организацией.

Ценовые последствия для потребителей тепловой энергии определены как изменение показателя «необходимая валовая выручка (далее по тексту – НВВ), отнесенная к полезному отпуску», в течение расчетного периода схемы теплоснабжения. Данный показатель отражает изменения постоянных и переменных затрат на производство, передачу и сбыт тепловой энергии потребителям.

Производственная программа на каждый год расчетного периода актуализации Схемы теплоснабжения при расчете ценовых последствий для потребителей определена с учетом ежегодных изменений следующих показателей:

- отпуск тепловой энергии в сеть;
- потери тепловой энергии в тепловых сетях.

Изменения перечисленных выше величин обусловлены следующими факторами изменения величины потерь тепловой энергии в тепловых сетях в результате замены сетей, исчерпавших эксплуатационный ресурс.

Для каждого года расчетного периода актуализации Схемы теплоснабжения на источниках теплоснабжения произведен расчет изменения производственных издержек:

- затраты на топливо;
- затраты электрической энергии на отпуск тепловой энергии в сеть;
- затраты на оплату труда персонала с учётом страховых отчислений;
- прочие затраты.

При расчете ценовых последствий производственные издержки на каждый год расчетного периода определены с учетом изменения перечисленных выше издержек, а также с применением индексов-дефляторов для приведения величины затрат в соответствии с ценами соответствующих лет.

Затраты на топливо определены, исходя из годового расхода топлива и его цены с учетом индексов-дефляторов для соответствующего года. Перспективные топливные балансы для каждого источника тепловой энергии представлены в Главе 10 настоящей схемы.

Представленные расчеты ценовых последствий являются оценочными (предварительными) расчетами ценовых последствий при реализации мероприятий, с учетом прогнозных показателей социально-экономического развития и имеют рекомендательную направленность. Ценовые последствия могут изменяться в зависимости от условий социально-экономического развития городского поселения.

Результаты оценки ценовых последствий для потребителей при реализации программ строительства, реконструкции и технического перевооружения систем теплоснабжения приведены в Главе 14.

#### **12.5 Описание изменений в обосновании инвестиций (оценке финансовых потребностей, предложениях по источникам инвестиций) в строительство, реконструкцию, техническое перевооружение и (или) модернизация источников тепловой энергии и тепловых сетей с учетом фактически осуществленных инвестиций и показателей их фактической эффективности**

В Главе 16 представлен актуализированный перечень мероприятий с оценкой финансовых потребностей по источникам тепловой энергии и тепловым сетям.

### **13 Глава 13. Индикаторы развития систем теплоснабжения поселения, городского округа**

#### **13.1 Количество прекращений подачи тепловой энергии, теплоносителя в результате технологических нарушений на тепловых сетях**

Прекращений подачи тепловой энергии потребителям в результате порывов на тепловых сетях не было.

#### **13.2 Количество прекращений подачи тепловой энергии, теплоносителя в результате технологических нарушений на источниках тепловой энергии**

Прекращений подачи тепловой энергии, теплоносителя в результате технологических нарушений на источниках теплоснабжения не было.

#### **13.3 Удельный расход условного топлива на единицу тепловой энергии, отпускаемой с коллекторов источников тепловой энергии**

Удельные расходы условного топлива на единицу тепловой энергии, отпускаемой с коллекторов котельных п 13.15.

#### **13.4 Отношение величины технологических потерь тепловой энергии, теплоносителя к материальной характеристике тепловой сети**

Удельные расходы условного топлива на единицу тепловой энергии, отпускаемой с коллекторов котельных п 13.15.

#### **13.5 Коэффициент использования установленной тепловой мощности**

Коэффициенты использования установленной мощности котельных п 13.15.

#### **13.6 Удельная материальная характеристика тепловых сетей, приведённая к расчётной тепловой нагрузке**

Удельная материальная характеристика показывает соотношение металлоёмкости тепловых сетей и передаваемой нагрузки, чем меньше величина удельной материальной характеристики тепловых сетей, тем выше энергоэффективность системы теплоснабжения в целом.

Удельная материальная характеристика тепловых сетей представлена в п 13.15.

#### **13.7 Доля тепловой энергии, выработанной в комбинированном режиме (как отношение величины тепловой энергии, отпущенной из отборов турбоагрегатов, к общей величине выработанной тепловой энергии в границах поселения)**

На территории Михайловского сельского поселения отсутствуют источники тепловой энергии, функционирующие в режиме комбинированной выработки электрической и тепловой энергии.

#### **13.8 Удельный расход условного топлива на отпуск электрической энергии**

На территории Михайловского сельского поселения отсутствуют источники тепловой энергии, функционирующие в режиме комбинированной выработки электрической и тепловой энергии.

#### **13.9 Коэффициент использования теплоты топлива (только для источников тепловой энергии, функционирующих в режиме комбинированной выработки электрической и тепловой энергии)**

На территории Михайловского сельского поселения отсутствуют источники тепловой энергии, функционирующие в режиме комбинированной выработки электрической и тепловой энергии.

### **13.10 Доля отпуска тепловой энергии, осуществляемого потребителям по приборам учёта, в общем объёме отпущенной тепловой энергии**

На территории Михайловское сельское поселение приборы учета установлены у 85% потребителей.

В связи с этим, доля отпуска тепловой энергии, осуществляемого потребителям по приборам учета, в общем объеме отпущенной тепловой энергии для каждого источника тепловой энергии на территории Михайловского сельского поселения составляет 85%.

### **13.11 Средневзвешенный (по материальной характеристике) срок эксплуатации тепловых сетей (для каждой системы теплоснабжения)**

Средневзвешенный срок эксплуатации тепловых сетей представлен в п 13.15. Перспективный срок эксплуатации учитывает замену существующих тепловых сетей, выработавших свой эксплуатационный ресурс (более 25 лет).

### **13.12 Отношение материальной характеристики тепловых сетей, реконструированных за год, к общей материальной характеристике тепловых сетей**

Отношение материальной характеристики тепловых сетей, реконструированных за год, к общей материальной характеристике тепловых сетей представлено в п 13.15.

### **13.13 Отношение установленной тепловой мощности оборудования источников тепловой энергии, реконструированного за год, к общей установленной тепловой мощности источников тепловой энергии**

Сведения об отношении установленной тепловой мощности оборудования источников тепловой энергии, реконструированного за год, к общей установленной тепловой мощности источников тепловой энергии приведены в п 13.15.

### **13.14 Отсутствие зафиксированных фактов нарушения антимонопольного законодательства (выданных предупреждений, предписаний), а также отсутствие применения санкций, предусмотренных Кодексом Российской Федерации об административных правонарушениях, за нарушение законодательства Российской Федерации в сфере теплоснабжения, антимонопольного законодательства Российской Федерации, законодательства Российской Федерации о естественных монополиях**

Факты нарушения антимонопольного законодательства (выданные предупреждения, предписания), а также санкции, предусмотренные Кодексом Российской Федерации об административных правонарушениях, за нарушение законодательства Российской Федерации в сфере теплоснабжения, антимонопольного законодательства Российской Федерации, законодательства Российской Федерации о естественных монополиях – отсутствуют.

### **13.15 Описание изменений (фактических данных) в оценке значений индикаторов развития систем теплоснабжения поселения, городского округа, города федерального значения с учетом реализации проектов системы теплоснабжения**

Индикаторы развития систем теплоснабжения в зоне действия котельных Михайловского сельского поселения представлены в таблице 102.

**Таблица 102 – Индикаторы развития систем теплоснабжения в зоне действия котельных Михайловского сельского поселения**

№п/п	Наименование	Ед.изм.	2023г.	2024г.	2025г.	2026г.	2027г.	2028г.	2029-2033гг.
Показатель эффективности производства тепловой энергии									
1	Удельный расход условного топлива на производство тепловой энергии	кг.у.т./Гкал	179,05	179,05	161,48	161,48	161,48	161,48	161,48

№п/п	Наименование	Ед.изм.	2023г.	2024г.	2025г.	2026г.	2027г.	2028г.	2029-2033гг.
2	отношение величины технологических потерь тепловой энергии, теплоносителя к материальной характеристике тепловой сети	Гкал/м <sup>2</sup>	0,69	0,68	0,67	0,66	0,65	0,64	0,61
3	отношение величины технологических потерь теплоносителя к материальной характеристике тепловой сети	м <sup>3</sup> /м <sup>2</sup>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	коэффициент использования установленной тепловой мощности источников централизованного теплоснабжения		0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53
5	удельная материальная характеристика тепловых сетей, приведенная к расчетной тепловой нагрузке	М <sup>2</sup> /(Гкал/ч)	76,88	76,88	76,88	76,88	76,88	76,88	76,88
6	доля тепловой энергии, выработанной в комбинированном режиме		-	-	-	-	-	-	-
7	удельный расход условного топлива на отпуск электрической энергии	т.у.т./кВт*ч	-	-	-	-	-	-	-
8	коэффициент использования теплоты топлива		-	-	-	-	-	-	-
<b>Показатель эффективности производства тепловой энергии</b>									
9	количество прекращений подачи тепловой энергии, теплоносителя в результате технологических нарушений на тепловых сетях	шт/год	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10	количество прекращений подачи тепловой энергии, теплоносителя в результате технологических нарушений на источниках тепловой энергии	шт/год	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
11	средневзвешенный (по материальной характеристике) срок эксплуатации тепловых сетей	лет	22	21	20	19	18	19	14
12	отношение материальной характеристики тепловых сетей, реконструированных за год, к общей материальной характеристике тепловых		0,00	0,00	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00

№п/п	Наименование	Ед.изм.	2023г.	2024г.	2025г.	2026г.	2027г.	2028г.	2029-2033гг.
	сетей								
13	отношение установленной тепловой мощности оборудования источников тепловой энергии, реконструированного за год, к общей установленной тепловой мощности источников тепловой энергии		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

### **13.16 Целевые значения ключевых показателей, отражающих результаты внедрения целевой модели рынка тепловой энергии**

Распоряжением Правительства Российской Федерации от 28.08.2018 № 1801-р утверждены ключевые показатели, отражающие результаты внедрения целевой модели рынка тепловой энергии, и целевые значения указанных показателей в ценовых зонах теплоснабжения.

Ценовые зоны теплоснабжения на территории городского поселения отсутствуют.

### **13.17 Существующие и перспективные значения целевых показателей реализации схемы теплоснабжения поселения, городского округа, подлежащие достижению каждой единой теплоснабжающей организацией**

Постановлением Правительства Российской Федерации от 16.03.2019 № 276 «О внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации по вопросам разработки и утверждения схем теплоснабжения в ценовых зонах теплоснабжения» утверждены целевые значения ключевых показателей.

Ценовые зоны теплоснабжения на территории Михайловского сельского поселения отсутствуют.

## **14 Глава 14. Ценовые (тарифные) последствия**

### **14.1 Тарифно-балансовые расчётные модели теплоснабжения потребителей по каждой системе теплоснабжения**

Тарифно-балансовые расчётные модели теплоснабжения котельных представлены в таблице 103.

**Таблица 103 – Тарифно-балансовая расчетная модель по источникам теплоснабжения**

Показатели	2023	2024	2025	2026	2027	2028–2033
1	2	3	4	5	6	7
<b>Котельная 1/1</b>						
Установленная мощность, Гкал/ч	10,75	10,75				
Вывод мощности, Гкал/ч	0	0	10,75			
Ввод мощности, Гкал/ч	0	0				
Ограничения установленной тепловой мощности, Гкал/ч	1,075	1,075				
Располагаемая мощность, Гкал/ч	9,6750	9,6750				
Тепловая мощность нетто, Гкал/ч	9,4780	9,4780				
Собственные нужды, Гкал/ч	0,202	0,202				
Потери в тепловых сетях, Гкал/ч	0,5724	0,5724				
Подключенная нагрузка, Гкал/ч	4,93	4,93				
Тепловая нагрузка на источнике, Гкал/ч	5,4979	5,4979				
Резерв (+)/ дефицит (-) тепловой мощности в номинальном режиме, Гкал/ч	3,98	3,98				
КИУТМ, %	24,52	24,52				
Выработка тепл-й энергии за год, Гкал/год	12587,8	12587,8				
Годовой расход условного топлива, т.у.т.	1539,73	1539,73				
Удельный расход условного топлива на выработку тепло кг.у.т./Гкал	163,6	163,6				
<b>Котельная 1/2</b>						
Установленная мощность, Гкал/ч	6,0	6,0				
Вывод мощности, Гкал/ч	0	0	6,0			
Ввод мощности, Гкал/ч	0	0				
Ограничения установленной тепловой мощности, Гкал/ч	0,960	0,960				
Располагаемая мощность, Гкал/ч	5,04	5,04				
Тепловая мощность нетто, Гкал/ч	4,9172	4,9172				
Собственные нужды, Гкал/ч	0,1228	0,1228				
Потери в тепловых сетях, Гкал/ч	0,1195	0,1195				
Подключенная нагрузка, Гкал/ч	3,54	3,54				
Тепловая нагрузка на источнике, Гкал/ч	3,6610	3,6610				
Резерв (+)/ дефицит (-) тепловой мощности в номинальном режиме, Гкал/ч	1,26	1,26				
КИУТМ, %	21,04	21,04				
Выработка тепл-й энергии за год, Гкал/год	6029,3	6029,3				
Годовой расход условного топлива, т.у.т.	1272,09	1272,09				
Удельный расход условного топлива на выработку тепло	212,6	212,6				

Показатели	2023	2024	2025	2026	2027	2028–2033
1	2	3	4	5	6	7
кг.у.т./Гкал						
<b>Котельная 1/4</b>						
Установленная мощность, Гкал/ч	6,11	6,11				
Вывод мощности, Гкал/ч	0	0	6,11			
Ввод мощности, Гкал/ч	0	0				
Ограничения установленной тепловой мощности, Гкал/ч	1,575	1,575				
Располагаемая мощность, Гкал/ч	4,5349	4,5349				
Тепловая мощность нетто, Гкал/ч	4,4454	4,4454				
Собственные нужды, Гкал/ч	0,0846	0,0846				
Потери в тепловых сетях, Гкал/ч	0,1195	0,1195				
Подключенная нагрузка, Гкал/ч	3,29	3,29				
Тепловая нагрузка на источнике, Гкал/ч	3,4069	3,4069				
Резерв (+)/ дефицит (-) тепловой мощности в номинальном режиме, Гкал/ч	1,04	1,04				
КИУТМ, %	21,69	21,69				
Выработка тепл-й энергии за год, Гкал/год	6325,7	6325,7				
Годовой расход условного топлива, т.у.т.	1612,7	1612,7				
Удельный расход условного топлива на выработку тепло кг.у.т./Гкал	224,3	224,3				
<b>Новая котельная БМКУ</b>						
Установленная мощность, Гкал/ч	-	-	15,00	15,00	15,00	15,00
Вывод мощности, Гкал/ч			0,0	0,0	0,0	0,0
Ввод мощности, Гкал/ч			15,00	15,00	15,00	15,00
Ограничения установленной тепловой мощности, Гкал/ч			0,0	0,0	0,0	0,0
Располагаемая мощность, Гкал/ч			15,00	15,00	15,00	15,00
Тепловая мощность нетто, Гкал/ч			14,60	14,60	14,60	14,60
Собственные нужды, Гкал/ч			0,40	0,40	0,40	0,40
Потери в тепловых сетях, Гкал/ч			0,81	0,81	0,81	0,81
Подключенная нагрузка, Гкал/ч			11,75	11,75	11,75	11,75
Тепловая нагрузка на источнике, Гкал/ч			12,57	12,57	12,57	12,57
Резерв (+)/ дефицит (-) тепловой мощности в номинальном режиме, Гкал/ч			2,03	2,03	2,03	2,03
КИУТМ, %						
Выработка тепл-й энергии за год, Гкал/год			23690,733	23690,733	23690,733	23690,733
Годовой расход условного топлива, т.у.т.			3743,136	3743,136	3743,136	3743,136
Удельный расход условного топлива на выработку тепло кг.у.т./Гкал			158,00	158,00	158,00	158,00

Показатели	2023	2024	2025	2026	2027	2028–2033
1	2	3	4	5	6	7
<b>Котельная 1/5</b>						
Установленная мощность, Гкал/ч	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25
Вывод мощности, Гкал/ч	0	0	0	0	0	0
Ввод мощности, Гкал/ч	0	0	0	0	0	0
Ограничения установленной тепловой мощности, Гкал/ч	0,226	0,226	0,226	0,226	0,226	0,226
Располагаемая мощность, Гкал/ч	1,0242	1,0242	1,0242	1,0242	1,0242	1,0242
Тепловая мощность нетто, Гкал/ч	1,002	1,002	1,002	1,002	1,002	1,002
Собственные нужды, Гкал/ч	0,0178	0,0178	0,0178	0,0178	0,0178	0,0178
Потери в тепловых сетях, Гкал/ч	0,0979	0,0979	0,0979	0,0979	0,0979	0,0979
Подключенная нагрузка, Гкал/ч	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29
Тепловая нагрузка на источнике, Гкал/ч	0,3836	0,3836	0,3836	0,3836	0,3836	0,3836
Резерв (+)/ дефицит (-) тепловой мощности в номинальном режиме, Гкал/ч	0,623	0,623	0,623	0,623	0,623	0,623
КИУТМ, %	15,14	15,14	15,14	15,14	15,14	15,14
Выработка тепл-й энергии за год, Гкал/год	904,12	904,12	904,12	904,12	904,12	904,12
Годовой расход условного топлива, т.у.т.	193,92	193,92	193,92	193,92	193,92	193,92
Удельный расход условного топлива на выработку тепло кг.у.т./Гкал	214,5	214,5	214,5	214,5	214,5	214,5
<b>Котельная 1/6</b>						
Установленная мощность, Гкал/ч	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47
Вывод мощности, Гкал/ч	0	0	0	0	0	0
Ввод мощности, Гкал/ч	0	0	0	0	0	0
Ограничения установленной тепловой мощности, Гкал/ч	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Располагаемая мощность, Гкал/ч	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46
Тепловая мощность нетто, Гкал/ч	0,4475	0,4475	0,4475	0,4475	0,4475	0,4475
Собственные нужды, Гкал/ч	0,0125	0,0125	0,0125	0,0125	0,0125	0,0125
Потери в тепловых сетях, Гкал/ч	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006
Подключенная нагрузка, Гкал/ч	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Тепловая нагрузка на источнике, Гкал/ч	0,2525	0,2525	0,2525	0,2525	0,2525	0,2525
Резерв (+)/ дефицит (-) тепловой мощности в номинальном режиме, Гкал/ч	0,199	0,199	0,199	0,199	0,199	0,199
КИУТМ, %	27,95	27,95	27,95	27,95	27,95	27,95
Выработка тепл-й энергии за год, Гкал/год	628,78	628,78	628,78	628,78	628,78	628,78
Годовой расход условного топлива, т.у.т.	114,26	114,26	114,26	114,26	114,26	114,26
Удельный расход условного топлива на выработку тепло кг.у.т./Гкал	188,1	188,1	188,1	188,1	188,1	188,1
<b>Котельная 1/7</b>						

Показатели	2023	2024	2025	2026	2027	2028–2033
1	2	3	4	5	6	7
Установленная мощность, Гкал/ч	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69
Вывод мощности, Гкал/ч	0	0	0	0	0	0
Ввод мощности, Гкал/ч	0	0	0	0	0	0
Ограничения установленной тепловой мощности, Гкал/ч	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
Располагаемая мощность, Гкал/ч	0,62	0,62	0,62	0,62	0,62	0,62
Тепловая мощность нетто, Гкал/ч	0,6178	0,6178	0,6178	0,6178	0,6178	0,6178
Собственные нужды, Гкал/ч	0,022	0,022	0,022	0,022	0,022	0,022
Потери в тепловых сетях, Гкал/ч	0,0296	0,0296	0,0296	0,0296	0,0296	0,0296
Подключенная нагрузка, Гкал/ч	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32
Тепловая нагрузка на источнике, Гкал/ч	0,3486	0,3486	0,3486	0,3486	0,3486	0,3486
Резерв (+)/ дефицит (-) тепловой мощности в номинальном режиме, Гкал/ч	0,268	0,268	0,268	0,268	0,268	0,268
КИУТМ, %	24,52	24,52	24,52	24,52	24,52	24,52
Выработка тепл-й энергии за год, Гкал/год	805,72	805,72	805,72	805,72	805,72	805,72
Годовой расход условного топлива, т.у.т.	151,94	151,94	151,94	151,94	151,94	151,94
Удельный расход условного топлива на выработку тепло кг.у.т./Гкал	188,6	188,6	188,6	188,6	188,6	188,6

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

Прогнозная тарифно-балансовая расчетная модель по ресурсоснабжающей организации представлена в таблице 104.

**Таблица 104 – Прогнозная тарифно-балансовая расчетная модель**

Показатели	2023	2024	2025	2026	2027	2028-2033
1	2	3	4	5	6	7
Установленная мощность, Гкал/ч	25,27	25,27	17,41	17,41	17,41	17,41
Вывод мощности, Гкал/ч	0	0	22,86	0	0	0
Ввод мощности, Гкал/ч	0	0	15	0	0	0
Ограничения установленной тепловой мощности, Гкал/ч	3,916	3,916	0,306	0,306	0,306	0,306
Располагаемая мощность, Гкал/ч	21,3541	21,3541	17,1042	17,1042	17,1042	17,1042
Тепловая мощность нетто, Гкал/ч	20,9079	20,9079	16,6673	16,6673	16,6673	16,6673
Собственные нужды, Гкал/ч	0,4617	0,4617	0,4523	0,4523	0,4523	0,4523
Потери в тепловых сетях, Гкал/ч	0,9449	0,9449	0,9435	0,9435	0,9435	0,9435
Подключенная нагрузка, Гкал/ч	12,62	12,62	12,61	12,61	12,61	12,61
Тепловая нагрузка на источнике, Гкал/ч	13,5505	13,5505	13,5547	13,5547	13,5547	13,5547
Резерв (+)/ дефицит (-) тепловой мощности в номинальном режиме, Гкал/ч	7,37	7,37	3,12	3,12	3,12	3,12
КИУТМ, %	22,60	22,60	31,30	31,30	31,30	31,30
Выработка тепл-й энергии за год, Гкал/год	27281,42	27281,42	26029,353	26029,353	26029,353	26029,353
Годовой расход условного топлива, т.у.т.	4884,64	4884,64	4203,256	4203,256	4203,256	4203,256
Удельный расход условного топлива на выработку тепло кг.у.т./Гкал	179,05	179,05	161,48	161,48	161,48	161,48

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

Общая стоимость мероприятий (в ценах 2024 г.), предусмотренных схемой теплоснабжения по выбранному варианту № 1, составляет 29,505 млн. руб.

Величина требуемых капитальных затрат определена на основе анализа цен производителей оборудования, находящихся в общедоступных источниках информации, укрупнённых нормативов цены строительства (НЦС) и по данным объектов-аналогов. Подлежат обязательному уточнению проектно-сметной документацией, запросами коммерческих предложений.

Тарифные последствия реализации мероприятий позволяют в долгосрочной перспективе не превышать принятые тарифы в прогнозах по сценарным условиям МЭР (Минэкономразвития РФ).

Результаты оценки ценовых последствий представлены в таблице 105.

**Таблица 105 – Результаты оценки ценовых последствий**

Год	Компонент на тепловую энергию	
	одноставочный, руб./Гкал	
	01.01-30.06.	01.07-31.12.
Тариф для потребителей, в случае отсутствия дифференциации тарифов по схеме подключения (без НДС), руб./Гкал		
2023	5153,73	
2024	5153,73	5359,88
2025	5359,88	5574,27
2026	5574,27	5797,25
2027	5797,25	6029,14
2028	6029,14	6270,30
2029	6270,30	6521,11
2030	6521,11	6781,96
2031	6781,96	7053,24
2032	7053,24	7335,36
2033	7335,36	7628,78
Тарифы на ТЭ, поставляемую группе потребителей «население» (с НДС), руб./Гкал		
2023	6184,48	
2024	6431,86	6431,86
2025	6689,13	6689,13
2026	6689,13	6956,70
2027	6956,70	7234,97
2028	7234,97	7524,37
2029	7524,37	7825,34
2030	7825,34	8138,35
2031	8138,35	8463,89
2032	8463,89	8802,44
2033	8802,44	9154,54

#### **14.4 Описание изменений (фактических данных) в оценке ценовых (тарифных) последствий реализации проектов схемы теплоснабжения**

Тарифные последствия ежегодно оцениваются согласно прогнозу Министерства Экономического Развития Российской Федерации с учетом индексов дефляторов.

## **15 Глава 15. Реестр единых теплоснабжающих организаций**

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

Основной теплоснабжающей организацией в Михайловском сельском поселении является КГУП «Примтеплоэнерго».

На момент актуализации Схемы система теплоснабжения жилой и общественной застройки в Михайловском сельском поселении включает в себя котельные КГУП «Примтеплоэнерго» магистральные тепловые сети, распределительные (внутриквартальные) сети отопления.

Реестр систем теплоснабжения, действующих на территории Михайловского сельского поселения представлен в таблице 106.

**Таблица 106 – Реестр систем теплоснабжения, действующих на территории Михайловского сельского поселения**

Система теплоснабжения	Перечень организаций, входящих в систему теплоснабжения
Система теплоснабжения котельной 1/1	КГУП «Примтеплоэнерго»
Система теплоснабжения котельной 1/2	КГУП «Примтеплоэнерго»
Система теплоснабжения котельной 1/4	КГУП «Примтеплоэнерго»
Система теплоснабжения котельной 1/5	КГУП «Примтеплоэнерго»
Система теплоснабжения котельной 1/6	КГУП «Примтеплоэнерго»
Система теплоснабжения котельной 1/7	КГУП «Примтеплоэнерго»

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

На момент актуализации Схемы теплоснабжения на территории Михайловского сельского поселения статус единой теплоснабжающей организации присвоен КГУП «Примтеплоэнерго» постановлением Администрации Михайловского муниципального района от 24.12.2018 № 1287-па «О присвоении статуса единой теплоснабжающей организации на территории Михайловского муниципального района».

В схеме теплоснабжения состав систем теплоснабжения для присвоения статуса единых теплоснабжающих организаций определен в соответствии с нормами Федерального закона от 27.07.2010 № 190-ФЗ «О теплоснабжении» и Постановления Правительства Российской Федерации от 08.08.2012 № 808 «Об организации теплоснабжения в Российской Федерации и о внесении изменений в отдельные акты Российской Федерации».

В соответствии с положениями п 14 Требований к порядку разработки и утверждения схем теплоснабжения выполнен сбор, анализ и обобщение исходных данных, предоставленных по запросам теплоснабжающей организации на территории Михайловского сельского поселения. Теплоснабжающая организация и профильные органы исполнительной власти представили исходные данные по изменениям с момента утверждения действующей схемы теплоснабжения на территории Михайловского сельского поселения в части:

- подключенной нагрузки потребителей;
- изменения основных технико-экономических показателей;
- мероприятий по источникам теплоснабжения и тепловых сетей.

### **15.3 Основания, в том числе критерии, в соответствии с которыми теплоснабжающей организации присвоен статус единой теплоснабжающей организации**

Решение по установлению единой теплоснабжающей организации осуществляется на основании критериев определения единой теплоснабжающей организации, приведенных в Постановлении Правительства Российской Федерации от 08.08.2012 № 808 «Об организации теплоснабжения в Российской Федерации и внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации».

Критерии и порядок определения единой теплоснабжающей организации:

1. Статус единой теплоснабжающей организации присваивается теплоснабжающей и (или) теплосетевой организации решением федерального органа исполнительной власти (в отношении городов с населением 500 тысяч человек и более) или органа местного самоуправления (далее - уполномоченные органы) при утверждении схемы теплоснабжения поселения, муниципального образования.

2. В проекте схемы теплоснабжения должны быть определены границы зон деятельности единой теплоснабжающей организации (организаций). Границы зоны (зон) деятельности единой теплоснабжающей организации (организаций) определяются границами системы теплоснабжения.

3. Для присвоения организации статуса единой теплоснабжающей организации на территории поселения, муниципального образования 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 (размещения) в установленном порядке проекта схемы теплоснабжения, а также с даты опубликования (размещения) 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.

4. 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, уполномоченный орган присваивает статус единой теплоснабжающей организации на основании критериев определения единой теплоснабжающей организации:

- 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 единой теплоснабжающей организации;

- размер собственного капитала;

- способность в лучшей мере обеспечить надежность теплоснабжения в соответствующей системе теплоснабжения.

5. В случае если заявка на присвоение статуса единой теплоснабжающей организации 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 единой теплоснабжающей организации, статус единой теплоснабжающей организации присваивается данной организации.

6. В случае если заявки на присвоение статуса единой теплоснабжающей организации 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 единой теплоснабжающей организации, статус единой теплоснабжающей организации 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 единой теплоснабжающей организации присваивается организации, способной в лучшей мере обеспечить надежность теплоснабжения в соответствующей системе теплоснабжения.

Размер собственного капитала определяется по данным бухгалтерской отчетности, составленной на последнюю отчетную дату перед подачей заявки на присвоение организации статуса единой теплоснабжающей организации с отметкой налогового органа о ее принятии.

7. Способность в лучшей мере обеспечить надежность теплоснабжения в соответствующей системе теплоснабжения определяется наличием у организации технических возможностей и квалифицированного персонала по наладке, мониторингу, диспетчеризации, переключениям и оперативному управлению гидравлическими и температурными режимами системы теплоснабжения и обосновывается в схеме теплоснабжения.

8. В случае если организациями не подано ни одной заявки на присвоение статуса единой теплоснабжающей организации, статус единой теплоснабжающей организации присваивается организации, владеющей в соответствующей зоне деятельности источниками тепловой энергии с наибольшей рабочей тепловой мощностью и (или) тепловыми сетями с наибольшей тепловой емкостью.

9. Единая теплоснабжающая организация при осуществлении своей деятельности обязана:

- 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;

- заключать и исполнять договоры оказания услуг по передаче тепловой энергии, теплоносителя в объеме, необходимом для обеспечения теплоснабжения потребителей тепловой энергии с учетом потерь тепловой энергии, теплоносителя при их передаче.

На момент актуализации Схемы теплоснабжения на территории Михайловского сельского поселения статус единой теплоснабжающей организации присвоен КГУП «Примтеплоэнерго» постановлением Администрации Михайловского муниципального района от 24.12.2018 № 1287-па «О присвоении статуса единой теплоснабжающей организации на территории Михайловского муниципального района».

Основной теплоснабжающей организацией Михайловского сельского поселения является КГУП «Примтеплоэнерго».

Деятельность данной теплоснабжающей организации по теплоснабжению в границах Михайловского сельского поселения является профильной и позволяет обеспечить надежность и качество поставки тепловой энергии потребителям в своих зонах:

- в организациях имеется в требуемом количестве квалифицированный персонал для обслуживания и ремонта котельного оборудования и тепловых сетей;

- в организациях имеются необходимые приборы и инструмент для проведения ремонтных и наладочных работ на котельных и тепловых сетях;

- организации эксплуатируют на территории Михайловского сельского поселения в своих изолированных зонах источники тепловой энергии с наибольшей рабочей тепловой мощностью и тепловые сети с наибольшей емкостью.

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

Заявки теплоснабжающих организаций, поданные в рамках актуализации проекта схемы теплоснабжения, отсутствуют.

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

Граница зоны деятельности теплоснабжающей организации на территории Михайловского сельского поселения совпадает с зонами действия эксплуатируемых источников тепла. Реестр зон деятельности ЕТО приведен в п 15.2 настоящей главы.

**15.6 Описание изменений в зонах деятельности единых теплоснабжающих организаций, произошедших за период, предшествующий актуализации схемы теплоснабжения, и актуализированные сведения в реестре систем теплоснабжения и реестре единых теплоснабжающих организаций (в случае необходимости) с описанием оснований для внесения изменений**

За период, предшествующий актуализации Схемы теплоснабжения на территории Михайловского сельского поселения, изменения в зонах деятельности единой теплоснабжающих организации отсутствуют.

## 16 Глава 16. Реестр проектов схемы теплоснабжения

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

Перечень мероприятий по строительству, реконструкции или техническому перевооружению источников тепловой энергии представлен в таблице 107.

**Таблица 107 – Перечень мероприятий по строительству, реконструкции или техническому перевооружению источников тепловой энергии**

№ п/п	Наименование мероприятия, вид энергетического ресурса	Обоснование необходимости	Годы реализации	Источник финансирования*	Расходы на реализацию мероприятий, млн.руб.
1	Установка автоматизированного модуля, работающего на угле, взамен существующего источника тепловой энергии - Котельная № 1/06 с. Михайловка, ул. Вокзальная, 25	Достижение показателей надежности и энергетической эффективности системы централизованного теплоснабжения	2025 г.	ПИ	10,892

Примечание: ПИ – привлеченные инвестиции, согласно Инвестиционной программе, приказ № пр.19-203\_2 от 28.09.2021 г. Министерство ЖКХ ПК.

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

Перечень мероприятий по строительству, реконструкции и техническому перевооружению тепловых сетей и сооружений на них представлен в таблице 108.

**Таблица 108 – Перечень мероприятий по строительству, реконструкции и техническому перевооружению тепловых сетей**

№ п/п	Наименование мероприятия	Обоснование необходимости	Годы реализации	Источник финансирования*	Расходы на реализацию мероприятий, тыс. руб
1	Котельная № 1/01, с. Михайловка, ул. Новая,30. Замена т/сети врезка в дом от т.92 в ж/д №21, изопротфлекс Д-75/100 мм 22 м.п.	Обновление основных фондов. Снижение процента износа тепловых сетей. Экономия энергетических ресурсов	2024 г.	СС	159,54
2	Котельная № 1/01, с. Михайловка, ул. Новая,30. Замена т/сети врезка в дом от т5 до ж/д №22, изопротфлекс Д-63/100 мм 44 м.п.	Обновление основных фондов. Снижение процента износа тепловых сетей. Экономия энергетических ресурсов	2024 г.	СС	298,63
3	Котельная № 1/01, с. Михайловка, ул. Новая,30. Замена т/сети врезка в дом от т5 до ж/д №23 , изопротфлекс Д-63/100 мм 40 м.п.	Обновление основных фондов. Снижение процента износа тепловых сетей. Экономия энергетических ресурсов	2024 г.	СС	296,08
4	Котельная № 1/01, с. Михайловка, ул. Новая,30. Замена т/сети врезка в дом от т.56 до ж/д №14, изопротфлекс Д-75/110 11,5 м.п	Обновление основных фондов. Снижение процента износа тепловых сетей. Экономия энергетических	2024 г.	СС	95,82

№ п/п	Наименование мероприятия	Обоснование необходимости	Годы реализации	Источник финансирования*	Расходы на реализацию мероприятий, тыс. руб
		ресурсов			
5	Котельная № 1/01, с. Михайловка, ул. Новая,30. Замена т/сети врезка в дом от т.56 до ж/д №15 , изопрофлекс Д-90/125 28 м.п.	Обновление основных фондов. Снижение процента износа тепловых сетей. Экономия энергетических ресурсов	2024 г.	СС	324,55
6	Котельная № 1/01, с. Михайловка, ул. Новая,30. Замена т/сети врезка в дом от т.45а до т 45б под дорогой , изопрофлекс Д-140/180 27 м.п.	Обновление основных фондов. Снижение процента износа тепловых сетей. Экономия энергетических ресурсов	2024 г.	СС	453,88
7	Котельная № 1/01, с. Михайловка, ул. Новая,30. Замена т/сети врезка в дом от т.45б до т 45в , изопрофлекс Д-140/180 7 м.п.	Обновление основных фондов. Снижение процента износа тепловых сетей. Экономия энергетических ресурсов	2024 г.	СС	77,77
8	Котельная № 1/02, с. Михайловка, квартал 2, д. 1. Замена теплосети от т.61 до т.63 Д-108 мм, на Д-76 мм- 80 м., от т.15 до т.16 (под дорогой) с Д - 159мм, на Д-133мм-23,6м.	Обновление основных фондов. Снижение процента износа тепловых сетей. Экономия энергетических ресурсов	2024 г.	СС	145,81
9	Котельная № 1/02, с. Михайловка, квартал 2, д. 1. Замена участка тепловой сети от т.41 до т.43 с ф-89 мм на ф-76 мм-L-80 м.п.сети и на ф-57 мм-L-33 м.п.сети.	Обновление основных фондов. Снижение процента износа тепловых сетей. Экономия энергетических ресурсов	2024 г.	СС	187,90
10	Котельная № 1/05, с. Михайловка, гарнизон. Замена опор тепловой сети	Обновление основных фондов. Снижение процента износа тепловых сетей. Экономия энергетических ресурсов	2024 г.	СС	180,23
11	Строительство тепловой сети для переключения тепловой нагрузки с котельной №1/2 на котельную БМАК	Обновление основных фондов. Снижение процента износа тепловых сетей. Экономия энергетических ресурсов	2025	СС	16392,79

Примечание: СС – собственные средства предприятия, согласно ремонтной программе Михайловского филиала КГУП "Примтеплоэнерго" на 2024 год, по виду деятельности теплоснабжение

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

Мероприятия не требуются.

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

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

Замечания и предложения на момент актуализации схемы теплоснабжения отсутствуют.

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

После устранения замечаний, разработчиком составляется акт согласования замечаний:

№ п/п	Замечания по актуализации	Комментарий заказчика
1		
2		
3		

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

Замечания и предложения на момент актуализации схемы теплоснабжения отсутствуют.

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

**18.1 Реестр изменений, внесенных в доработанную и (или) актуализированную схему теплоснабжения, а также сведения о том, какие мероприятия из утвержденной схемы теплоснабжения были выполнены за период, прошедший с даты утверждения схемы теплоснабжения**

В ходе актуализации Схемы теплоснабжения на территории Михайловского сельского поселения пересмотрены объемы развития строительных фондов, скорректировано содержание всех книг с учетом предложений от теплоснабжающей организации, в разрезе планируемого и необходимого технического перевооружения источников тепловой энергии, системы транспорта, и распределения тепловой энергии. Кроме того, откорректированы значения технико-экономических показателей работы источника тепловой энергии с учетом состояния в базовом 2023 году.

## ПРИЛОЖЕНИЯ

## Приложение 1. Результаты расчётов гидравлических режимов от котельных

Наименование источника	Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Вид прокладки тепловой сети	Геодезическая отметка начала участка, м	Геодезическая отметка конца участка, м	Расход воды в подающем трубопроводе, т/ч	Расход воды в обратном трубопроводе, т/ч	Потери напора в подающем трубопроводе, м	Потери напора в обратном трубопроводе, м	Располагаемый напор в начале, м	Располагаемый напор в конце, м	Величина утечки из подающего трубопровода, т/ч	Величина утечки из обратного трубопровода, т/ч	Тепловые потери от утечки в под. тр-де, ккал/ч	Тепловые потери от утечки в обр. тр-де, ккал/ч
Котельная № 1/01	Котельная № 1/01	т.57	35,5	0,219	0,219	Надземная	36,71	36,31	109,9419	-109,8004	0,193	0,192	15	14,615	0,00326	0,00326	277,018	239,576
Котельная № 1/01	TK-1	TK-2	16,6	0,219	0,219	Подземная канальная	36,29	36,12	27,6814	-27,6483	0,006	0,006	14,615	14,603	0,00152	0,00152	129,489	112,849
Котельная № 1/01	TK-2	Управление суд.департам (админ)	32,25	0,089	0,089	Надземная	36,12	35,93	9,9225	-9,9158	0,162	0,162	14,603	14,279	0,00049	0,00049	41,4987	37,4393
Котельная № 1/01	TK-2	т.77	39,4	0,076	0,076	Подземная канальная	36,12	35,55	17,7574	-17,7341	1,441	1,437	14,603	11,725	0,00044	0,00044	36,9879	31,6760
Котельная № 1/01	т.84	с. Михайловка, ул.Новая.6	9,1	0,038	0,038	Подземная канальная	31,54	31,65	1,5418	-1,5401	0,097	0,096	4,74	4,547	0,00003	0,00003	2,0684	1,71895
Котельная № 1/01	УЗ.83	т.84	64,15	0,076	0,076	Подземная канальная	32	31,54	1,5425	-1,5394	0,019	0,019	4,777	4,74	0,00071	0,00071	58,9778	48,1932
Котельная № 1/01	УЗ.83	с. Михайловка, ул.Новая.12	9	0,038	0,038	Подземная канальная	32	32	2,1582	-2,1558	0,186	0,186	4,777	4,405	0,00002	0,00002	2,08552	1,7337
Котельная № 1/01	т.57	TK-1	0,01	0,219	0,219	Надземная	36,31	36,29	63,7141	-63,64	0	0	14,615	14,615	0,00001	0,00001	0,78022	0,67459
Котельная № 1/01	Котельная № 1/01	т.14а	17,3	0,219	0,219	Надземная	36,71	36,89	280,9486	-280,4202	0,61	0,608	15	13,782	0,00159	0,00159	135,013	111,957
Котельная № 1/01	т.14а	т.14б	29,8	0,219	0,219	Надземная	36,89	37,18	280,947	-280,4217	1,051	1,047	13,782	11,684	0,00274	0,00274	232,549	192,867
Котельная № 1/01	т.57	т.57а	28,8	0,159	0,159	Надземная	36,31	36,42	46,2246	-46,1636	0,149	0,148	14,615	14,318	0,00139	0,00139	118,419	102,57
Котельная № 1/01	т.57а	т.57б	7,6	0,159	0,159	Подземная канальная	36,42	36,44	46,2232	-46,165	0,039	0,039	14,318	14,24	0,00037	0,00037	31,2413	27,0741
Котельная № 1/01	т.57б	т.58	23,3	0,108	0,108	Надземная	36,44	36,49	46,2228	-46,1654	0,911	0,909	14,24	12,42	0,00052	0,00052	44,1813	38,3030
Котельная № 1/01	т.58	с. Михайловка, пер. Безьями.1	15	0,057	0,057	Подземная бесканальная	36,49	36,15	2,3067	-2,3051	0,043	0,043	12,42	12,334	0,00009	0,00009	7,89867	7,05399
Котельная № 1/01	т.58	т.58а	6,7	0,159	0,159	Надземная	36,49	36,53	43,9156	-43,8608	0,031	0,031	12,42	12,357	0,00032	0,00032	27,5304	23,8462
Котельная № 1/01	т.58а	т.58б	17,8	0,159	0,159	Подземная канальная	36,53	36,57	43,9153	-43,8611	0,083	0,083	12,357	12,191	0,00086	0,00086	7312531	63,3612
Котельная № 1/01	т.58б	т.59	6,45	0,159	0,159	Подземная канальная	36,57	36,58	43,9144	-43,862	0,03	0,03	12,191	12,131	0,00031	0,00031	26,4923	22,9618
Котельная № 1/01	т.59	с. Михайловка, пер. Безьями.2	15,2	0,057	0,057	Подземная бесканальная	36,58	35,38	3,5822	-3,5797	0,103	0,103	12,131	11,925	0,00009	0,00009	8,00787	7,14905
Котельная № 1/01	т.59	т.60	15,55	0,157	0,157	Надземная	36,58	35,92	40,3319	-40,2826	0,065	0,065	12,131	12,001	0,00073	0,00073	62,2607	53,8534
Котельная № 1/01	т.60	с. Михайловка, квартал №1 дом	9,5	0,108	0,108	Надземная	35,92	36,31	11,6264	-11,6186	0,024	0,024	12,001	11,953	0,00021	0,00021	17,9924	16,1028
Котельная № 1/01	т.60	т.к-34	34,35	0,157	0,157	Надземная	35,92	35,94	28,7048	-28,6648	0,073	0,073	12,001	11,854	0,00162	0,00162	137,458	117,400
Котельная № 1/01	т.к-34	т.к-34	5,7	0,159	0,159	Надземная	35,94	35,68	28,7032	-28,6664	0,011	0,011	11,854	11,831	0,00028	0,00028	23,3831 4	19,9915
Котельная № 1/01	т.к-34	т.61	19,5	0,159	0,159	Надземная	35,68	35,22	28,7029	-28,6667	0,039	0,039	11,831	11,753	0,00094	0,00094	79,9704	68,4150
Котельная № 1/01	т.61	т.62	8,2	0,108	0,108	Надземная	35,22	35,49	28,7019	-28,6676	0,124	0,124	11,753	11,506	0,00018	0,00018	15,5103 6	13,2781 9
Котельная № 1/01	т.62	т.63	21,3	0,057	0,057	Надземная	35,49	36,2	8,7101	-8,7021	0,849	0,848	11,506	9,808	0,00013	0,00013	11,2153	9,65442
Котельная № 1/01	т.63	т.	25	0,057	0,057	Надземная	36,2	36,39	8,71	-8,7022	0,997	0,995	9,808	7,816	0,00016	0,00016	13,1477	11,3454
Котельная № 1/01	т.	с. Михайловка, квартал №1 дом	10,35	0,057	0,057	Надземная	36,39	37,59	8,7098	-8,7024	0,413	0,412	7,816	6,992	0,00006	0,00006	5,43818	4,7014
Котельная № 1/01	т.62	т.65	13,35	0,108	0,108	Подземная канальная	35,49	34,89	19,9917	-19,9657	0,098	0,098	11,506	11,309	0,0003	0,0003	25,244	21,5820
Котельная № 1/01	т.65	т.к-35	13,75	0,108	0,108	Надземная	34,89	34,22	19,9914	-19,966	0,101	0,101	11,309	11,107	0,00031	0,00031	25,9893	22,2362

Наименование источника	Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Вид прокладки тепловой сети	Геодезическая отметка начала участка, м	Геодезическая отметка конца участка, м	Расход воды в подающем трубопроводе, т/ч	Расход воды в обратном трубопроводе, т/ч	Потери напора в подающем трубопроводе, м	Потери напора в обратном трубопроводе, м	Располагаемый напор в начале, м	Располагаемый напор в конце, м	Величина утечки из подающего трубопровода, т/ч	Величина утечки из обратного трубопровода, т/ч	Тепловые потери от утечки в под. тр.-де, ккал/ч	Тепловые потери от утечки в обр. тр.-де, ккал/ч	
1/01																			
Котельная № 1/01	т.к-35	т.к-35	7,65	0,108	0,108	Надземная	34,22	34,17	19,9911	-19,9663	0,056	0,056	11,107	10,995	0,00017	0,00017	14,4548	12,3758	
Котельная № 1/01	т.к-35	т.66	70,25	0,108	0,108	Надземная	34,17	34,84	19,9909	-19,9664	0,517	0,516	10,995	9,962	0,00157	0,00157	132,583	113,794	
Котельная № 1/01	т.66	ТК №3	2,95	0,108	0,108	Надземная	34,84	34,99	19,9893	-19,968	0,022	0,022	9,962	9,919	0,00007	0,00007	5,56141	4,78436	
Котельная № 1/01	ТК №3	ТК №4	28,8	0,108	0,108	Подземная канальная	34,99	35,12	5,3464	-5,3395	0,016	0,016	9,919	9,888	0,00064	0,00064	54,2211	46,0867	
Котельная № 1/01	ТК №4	с. Михайловка, пер. Безымяни.5	11	0,04	0,04	Подземная канальная	35,12	34,76	1,3316	-1,3306	0,067	0,067	9,888	9,754	0,00003	0,00003	2,82789	2,48919	
Котельная № 1/01	ТК №4	ТК №5	24,3	0,057	0,057	Подземная канальная	35,12	34,88	4,0142	-4,0096	0,207	0,207	9,888	9,473	0,00015	0,00015	12,7131	10,7417	
Котельная № 1/01	ТК №5	с. Михайловка, пер. Безымяни.7	10	0,04	0,04	Подземная канальная	34,88	34,74	1,5948	-1,5935	0,087	0,087	9,473	9,3	0,00003	0,00003	2,56734	2,25571	
Котельная № 1/01	ТК №5	т.72	23	0,057	0,057	Подземная канальная	34,88	34,63	2,4193	-2,4162	0,072	0,072	9,473	9,329	0,00014	0,00014	11,9999	9,95051	
Котельная № 1/01	т.72	ТК №6	100	0,045	0,045	Надземная	34,63	34,64	2,4191	-2,4163	1,073	1,07	9,329	7,186	0,00039	0,00039	32,1653	27,2674	
Котельная № 1/01	ТК №6	с. Михайловка, пер.Больничн.2	4,3	0,045	0,045	Подземная канальная	34,64	34,72	2,4187	-2,4167	0,046	0,046	7,186	7,094	0,00002	0,00002	1,36985	1,18471	
Котельная № 1/01	ТК №3	т.67	7	0,108	0,108	Подземная канальная	34,99	35,23	14,6428	-14,6286	0,028	0,028	9,919	9,863	0,00016	0,00016	13,1944	11,4119	
Котельная № 1/01	т.67	т.67а	23	0,108	0,108	Надземная	35,23	35,41	14,6427	-14,6287	0,091	0,091	9,863	9,681	0,00051	0,00051	43,3276	37,5181	
Котельная № 1/01	т.67а	т.67б	4,8	0,108	0,108	Подземная канальная	35,41	35,49	14,6422	-14,6292	0,019	0,019	9,681	9,643	0,00011	0,00011	9,03728	7,83425	
Котельная № 1/01	т.67б	т.68	2,5	0,108	0,108	Надземная	35,49	35,31	14,6421	-14,6293	0,01	0,01	9,643	9,623	0,00006	0,00006	4,7063	4,08073	
Котельная № 1/01	т.68	т.69	25,15	0,076	0,076	Надземная	35,31	35,37	14,642	-14,6294	0,626	0,625	9,623	8,372	0,00028	0,00028	23,4331	20,3405	
Котельная № 1/01	т.69	с. Михайловка, квартал №5 дом	10	0,057	0,057	Надземная	35,37	34,62	7,3813	-7,3754	0,287	0,286	8,372	7,799	0,00006	0,00006	5,23697	4,56225	
Котельная № 1/01	т.69	с. Михайловка, квартал №5 дом	16,5	0,057	0,057	Надземная	35,37	35,21	7,2604	-7,2543	0,458	0,457	8,372	7,457	0,0001	0,0001	8,63924	7,49915	
Котельная № 1/01	т.14б	т.14	3,6	0,219	0,219	Надземная	37,18	37,16	78,2017	-78,0266	0,01	0,01	11,684	11,664	0,00033	0,00033	28,0912	24,6257	
Котельная № 1/01	т.14	т.4	80,95	0,325	0,325	Надземная	37,16	37,47	78,2014	-78,0269	0,028	0,028	11,664	11,608	0,01637	0,01637	1390,28	1220,31	
Котельная № 1/01	т.4	МДОУ ДОД "ЦДТ" с. Михайловка (	46,38	0,089	0,089	Подземная канальная	37,47	38,14	9,9546	-9,9466	0,235	0,234	11,608	11,139	0,0007	0,0007	59,6401	53,1090	
Котельная № 1/01	т.4	т.5	34,4	0,325	0,325	Надземная	37,47	39,04	68,2304	-68,0967	0,009	0,009	11,608	11,589	0,00696	0,00696	590,296	518,182	
Котельная № 1/01	т.5	с. Михайловка, квартал №1 дом	35,6	0,057	0,057	Надземная	39,04	38,89	7,5762	-7,5703	1,075	1,073	11,589	9,441	0,00022	0,00022	18,7655	16,5335	
Котельная № 1/01	т.5	с. Михайловка, квартал №1 дом	17,7	0,089	0,089	Надземная	39,04	38,62	10,2122	-10,205	0,094	0,094	11,589	11,401	0,00027	0,00027	22,7599	20,3054	
Котельная № 1/01	т.5	т.7	53,2	0,325	0,325	Надземная	39,04	39,82	50,4351	-50,3283	0,008	0,008	11,589	11,574	0,01076	0,01076	912,105	799,645	
Котельная № 1/01	т.7	с. Михайловка, квартал №1 дом	7,9	0,076	0,076	Надземная	39,82	40,81	10,1984	-10,1916	0,096	0,096	11,574	11,382	0,00009	0,00009	7,40056	6,60513	
Котельная № 1/01	ТК-1	К-28	3,3	0,108	0,108	Подземная канальная	36,29	36,27	36,0326	-35,9918	0,079	0,078	14,615	14,458	0,00007	0,00007	6,26151	5,38225	
Котельная № 1/05	Котельная № 1/05	т.1	1	0,159	0,159	Надземная	41,77	41,94	32,5983	-32,5173	0,003	0,003	15	14,995	0,00005	0,00005	3,62982	3,07801	
Котельная № 1/05	т.16	жилой дом	8,2	0,076	0,076	Надземная	40,77	40,82	6,628	-6,6235	0,042	0,042	13,061	12,977	0,00009	0,00009	6,60214	5,79108	
Котельная № 1/05	т.1	т.2	13	0,159	0,159	Надземная	41,94	41,37	32,5982	-32,5174	0,034	0,033	14,995	14,928	0,00063	0,00063	47,1794	40,02158	

Наименование источника	Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Вид прокладки тепловой сети	Геодезическая отметка начала участка, м	Геодезическая отметка конца участка, м	Расход воды в подающем трубопроводе, т/ч	Расход воды в обратном трубопроводе, т/ч	Потери напора в подающем трубопроводе, м	Потери напора в обратном трубопроводе, м	Располагаемый напор в начале, м	Располагаемый напор в конце, м	Величина утечки из подающего трубопровода, т/ч	Величина утечки из обратного трубопровода, т/ч	Тепловые потери от утечки в под. тр.-де, ккал/ч	Тепловые потери от утечки в обр. тр.-де, ккал/ч
Котельная № 1/05	т.2	т.10	279,7	0,159	0,159	Надземная	41,37	41,03	32,5976	-32,518	0,721	0,717	14,928	13,49	0,01354	0,01354	1011,393	864,4411
Котельная № 1/05	т.10	т.11	11,3	0,159	0,159	Надземная	41,03	41,24	32,5841	-32,5315	0,029	0,029	13,49	13,432	0,00055	0,00055	40,7125	35,05883
Котельная № 1/05	т.11	т.12	60,6	0,159	0,159	Надземная	41,24	41,91	25,8466	-25,7999	0,099	0,098	13,432	13,235	0,00293	0,00293	218,0959	187,5528
Котельная № 1/05	т.12	т.13	37,7	0,159	0,159	Надземная	41,91	41,53	19,0088	-18,9726	0,033	0,033	13,235	13,168	0,00182	0,00182	135,4418	116,2726
Котельная № 1/05	т.13	т.14	59	0,159	0,159	Надземная	41,53	41,98	12,3454	-12,3175	0,022	0,022	13,168	13,124	0,00286	0,00286	211,3827	181,0142
Котельная № 1/05	т.14	т.15	58,3	0,159	0,159	Надземная	41,98	41,55	12,3425	-12,3204	0,022	0,022	13,124	13,08	0,00282	0,00282	208,0681	179,6044
Котельная № 1/05	т.15	т.16	83,9	0,159	0,159	Надземная	41,55	40,77	6,6321	-6,6195	0,009	0,009	13,08	13,061	0,00406	0,00406	297,3174	257,8211
Котельная № 1/05	т.11	жилой дом	20,9	0,057	0,057	Надземная	41,24	41,25	6,7369	-6,7322	0,5	0,499	13,432	12,433	0,00013	0,00013	9,66885	8,45636
Котельная № 1/05	т.12	жилой дом	14,7	0,057	0,057	Надземная	41,91	41,83	6,8349	-6,8302	0,362	0,361	13,235	12,512	0,00009	0,00009	6,78915	5,94273
Котельная № 1/05	т.13	жилой дом	18,6	0,057	0,057	Надземная	41,53	41,64	6,6616	-6,6569	0,435	0,434	13,168	12,3	0,00012	0,00012	8,57523	7,49474
Котельная № 1/05	т.15	жилой дом	8,1	0,076	0,076	Надземная	41,55	41,94	5,7076	-5,7037	0,031	0,031	13,08	13,018	0,00009	0,00009	6,58913	5,78195
Котельная № 1/02	Котельная № 1/02	т.1	3	0,219	0,219	Надземная	39,77	39,65	147,6885	-147,5011	0,029	0,029	15	14,941	0,00028	0,00028	20,65862	17,31871
Котельная № 1/02	т.1	т.11	93,2	0,219	0,219	Надземная	39,65	40,47	147,6882	-147,5014	0,911	0,909	14,941	13,122	0,00856	0,00856	641,6064	538,2111
Котельная № 1/02	ТК-1	ТК-4	24,3	0,159	0,159	Подземная канальная	40,62	40,74	78,7633	-78,6634	0,363	0,362	13,107	12,382	0,00118	0,00118	88,14342	73,4444
Котельная № 1/02	ТК-4	т.12	21	0,159	0,159	Подземная канальная	40,74	41,25	54,2462	-54,1691	0,149	0,149	12,382	12,084	0,00102	0,00102	76,15831	62,90772
Котельная № 1/02	т.11	т.28	68,2	0,159	0,159	Надземная	40,47	40,43	68,9161	-68,8467	0,78	0,778	13,122	11,564	0,0033	0,0033	247,315	209,5325
Котельная № 1/02	т.28	Т.29	28,6	0,076	0,076	Надземная	40,43	38,62	23,5976	-23,569	1,844	1,84	11,564	7,879	0,00032	0,00032	23,67778	19,20097
Котельная № 1/02	т.8а	с. Михайловка, ул.Заводская.5а	43,4	0,076	0,057	Надземная	38,6	38,97	8,36	-8,3507	0,354	1,591	7,125	5,179	0,00048	0,00027	35,8302	16,33699
Котельная № 1/02	Котельная № 1/02	т.2	16	0,219	0,219	Надземная	39,77	39,52	49,1842	-49,1336	0,018	0,018	15	14,965	0,00147	0,00147	110,1642	92,3852
Котельная № 1/02	т.10	т.10а	11,2	0,133	0,133	Надземная	40,16	40,63	45,4461	-45,4044	0,142	0,142	8,689	8,405	0,00038	0,00038	28,40263	23,77803
Котельная № 1/02	Котельная № 1/02	т.1	3	0,159	0,159	Надземная	39,77	39,64	73,4895	-73,3711	0,039	0,039	15	14,922	0,00015	0,00015	10,8894	8,7735
Котельная № 1/02	т.47	т.48	18,4	0,159	0,159	Надземная	38,85	38,7	39,8419	-39,7953	0,071	0,071	13,08	12,938	0,00089	0,00089	66,64828	56,70043
Котельная № 1/02	т.48	т.54а	114,95	0,108	0,108	Надземная	38,7	37,8	26,1971	-26,1613	1,449	1,445	12,938	10,044	0,00257	0,00257	191,7823	160,993
Котельная № 1/02	т.56	с. Михайловка, ул.Заводская.6	0,4	0,089	0,089	Надземная	37,93	38,2	11,8611	-11,8522	0,003	0,003	9,843	9,837	0,00001	0,00001	0,45244	0,38973
Котельная № 1/02	т.48	с. Михайловка, ул.Заводская.6а	0,5	0,089	0,089	Надземная	38,7	38,98	13,6439	-13,635	0,005	0,005	12,938	12,929	0,00001	0,00001	0,56734	0,4983
Котельная № 1/02	т.56	т.61	77,45	0,108	0,108	Надземная	37,93	38	14,3333	-14,3118	0,294	0,293	9,843	9,255	0,00173	0,00173	128,7657	106,8496
Котельная № 1/02	т.61	т.61а	34,3	0,057	0,057	Надземная	38	37,97	5,0499	-5,0453	0,462	0,461	9,255	8,332	0,00021	0,00021	15,83078	13,39807
Котельная № 1/02	т.61	т.63	39,95	0,108	0,108	Надземная	38	38	9,2817	-9,2682	0,064	0,064	9,255	9,127	0,00089	0,00089	66,20578	54,92738
Котельная № 1/02	зд.пол.	т.64	35,74	0,108	0,108	Надземная	38	38,27	9,2805	-9,2694	0,057	0,057	9,081	8,966	0,0008	0,0008	59,01333	49,34076
Котельная №	т.64	т.65	52,65	0,057	0,057	Надземная	38,27	38,21	2,0894	-2,0868	0,123	0,123	8,966	8,72	0,00033	0,00033	24,0452	20,0381

Наименование источника	Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Вид прокладки тепловой сети	Геодезическая отметка начала участка, м	Геодезическая отметка конца участка, м	Расход воды в подающем трубопроводе, т/ч	Расход воды в обратном трубопроводе, т/ч	Потери напора в подающем трубопроводе, м	Потери напора в обратном трубопроводе, м	Располагаемый напор в начале, м	Располагаемый напор в конце, м	Величина утечки из подающего трубопровода, т/ч	Величина утечки из обратного трубопровода, т/ч	Тепловые потери от утечки в под. тр.-де, ккал/ч	Тепловые потери от утечки в обр. тр.-де, ккал/ч	
1/02																		6	9
Котельная № 1/02	т.1	т.37	23,9	0,125	0,125	Надземная	39,64	39,24	18,8038	-18,7764	0,073	0,072	14,922	14,777	0,00071	0,00071	53,59032	45,32519	
Котельная № 1/02	т.41	КГКУ Центр занятости населения	33,9	0,057	0,057	Надземная	39,19	39,12	6,614	-6,6092	0,781	0,78	14,168	12,607	0,00021	0,00021	15,7079	13,73681	
Котельная № 1/02	т.41	т.42	79,9	0,089	0,089	Надземная	39,19	39,65	12,1853	-12,1717	0,604	0,603	14,168	12,961	0,00121	0,00121	90,09535	76,63648	
Котельная № 1/02	т.42	т.43	32,4	0,089	0,089	Надземная	39,65	39,99	6,7271	-6,7214	0,075	0,075	12,961	12,81	0,00049	0,00049	36,37215	31,61843	
Котельная № 1/02	т.42	АК СБ РФ №4140 (административн	108,82	0,057	0,057	Надземная	39,65	39,2	5,457	-5,4516	1,71	1,707	12,961	9,544	0,00068	0,00068	49,94792	42,49712	
Котельная № 1/02	т.17	т.20	38,8	0,159	0,159	Надземная	39,66	39,92	33,3747	-33,3266	0,105	0,104	10,735	10,526	0,00188	0,00188	140,4531	114,366	
Котельная № 1/02	т.17	т.18	9,95	0,089	0,089	Надземная	39,66	39,45	20,8658	-20,8481	0,22	0,219	10,735	10,297	0,00015	0,00015	11,28877	9,62115	
Котельная № 1/02	т.19	с. Михайловка, квартал №3 дом	2,8	0,089	0,089	Надземная	38,62	38,28	20,8652	-20,8487	0,062	0,062	8,952	8,829	0,00004	0,00004	3,17344	2,71058	
Котельная № 1/02	т.жд	т.жд	12	0,159	0,159	Подвальная	39,64	39,42	33,3727	-33,3287	0,032	0,032	10,511	10,446	0,00058	0,00058	43,41341	35,39299	
Котельная № 1/02	т.8а	с. Михайловка, ул.Заводская 11	63	0,089	0,089	Надземная	38,6	37,13	15,2364	-15,2195	0,743	0,741	7,125	5,64	0,00096	0,00096	71,34484	58,36205	
Котельная № 1/02	т.28	т.1а	2,8	0,108	0,108	Надземная	40,43	40,52	45,3152	-45,281	0,105	0,105	11,564	11,353	0,00006	0,00006	4,68273	4,06245	
Котельная № 1/02	ТК №2	с. Михайловка, квартал №2 дом	22,58	0,108	0,108	Подземная бесканальная	40,72	40,9	22,0677	-22,0507	0,202	0,202	10,922	10,518	0,0005	0,0005	37,73334	32,65679	
Котельная № 1/02	ТК-4	с. Михайловка, квартал №2 дом	27	0,075	0,075	Подземная канальная	40,74	40,77	24,5159	-24,4955	2,014	2,011	12,382	8,357	0,00029	0,00029	21,78397	18,52009	
Котельная № 1/02	т.47	т.49	18,55	0,089	0,089	Надземная	38,85	38,93	14,8375	-14,8057	0,208	0,207	13,08	12,665	0,00028	0,00028	21,04886	13,63962	
Котельная № 1/02	ТК №3	с. Михайловка, ул. Тихоокеанск	9,8	0,057	0,057	Подземная бесканальная	38,82	38,35	14,8369	-14,8062	1,131	1,126	3,544	1,287	0,00006	0,00006	4,55291	2,96199	
Котельная № 1/02	т.61а	с. Михайловка, ул.Тихоок-ская.	2	0,057	0,057	Надземная	37,97	37,73	5,0497	-5,0455	0,027	0,027	8,332	8,278	0,00001	0,00001	0,92155	0,78266	
Котельная № 1/02	т.63	зд.пол.	14,4	0,108	0,108	Надземная	38	38	9,2808	-9,2691	0,023	0,023	9,127	9,081	0,00032	0,00032	23,81869	19,84084	
Котельная № 1/02	т.64	ФБУ МРУИИ №3 ГУФСИН	49,5	0,076	0,076	Надземная	38,27	38,68	7,1903	-7,1834	0,299	0,299	8,966	8,368	0,00055	0,00055	40,34185	34,14334	
Котельная № 1/02	т.65	т.66	4,2	0,057	0,057	Надземная	38,21	38,21	2,0891	-2,0872	0,01	0,01	8,72	8,7	0,00003	0,00003	1,90607	1,60972	
Котельная № 1/02	т.66	с. Михайловка, ул.Комарова. 1а	16,1	0,057	0,057	Надземная	38,21	38,02	2,0891	-2,0872	0,038	0,038	8,7	8,625	0,0001	0,0001	7,29023	6,18603	
Котельная № 1/02	т.54а	т.56	8	0,108	0,108	Надземная	37,8	37,93	26,1945	-26,1638	0,101	0,101	10,044	9,843	0,00018	0,00018	13,32611	11,2234	
Котельная № 1/02	т.50	ТК №3	39,3	0,057	0,057	Надземная	38,68	38,82	14,8372	-14,806	4,535	4,516	12,595	3,544	0,00024	0,00024	18,27165	11,86835	
Котельная № 1/02	т.49	т.50	3,15	0,089	0,089	Надземная	38,93	38,68	14,8372	-14,806	0,035	0,035	12,665	12,595	0,00005	0,00005	3,57286	2,31732	
Котельная № 1/02	т.43	КГБУ Ветеринарная станция подк	15,7	0,057	0,057	Надземная	39,99	40	6,7266	-6,7219	0,374	0,374	12,81	12,063	0,0001	0,0001	7,21454	6,29791	
Котельная № 1/02	т.40	т.41	36,4	0,133	0,133	Надземная	39,13	39,19	18,8005	-18,7797	0,08	0,08	14,327	14,168	0,00123	0,00123	91,99287	78,52885	
Котельная № 1/02	т.39	т.40	28,7	0,133	0,133	Надземная	39,14	39,13	18,8015	-18,7787	0,063	0,063	14,453	14,327	0,00097	0,00097	72,62013	61,8349	
Котельная № 1/02	т.38	т.47	88,08	0,159	0,159	Надземная	39,17	38,85	54,6837	-54,5968	0,635	0,633	14,348	13,08	0,00426	0,00426	319,3105	253,6296	
Котельная № 1/02	т.38	т.39	37,5	0,125	0,125	Надземная	39,14	39,14	18,8026	-18,7776	0,114	0,114	14,681	14,453	0,00112	0,00112	83,92433	71,26577	
Котельная № 1/02	т.37	т.38	15,95	0,159	0,159	Надземная	39,25	39,17	54,6844	-54,596	0,115	0,115	14,578	14,348	0,00077	0,00077	57,86704	45,89002	

Наименование источника	Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Вид прокладки тепловой сети	Геодезическая отметка начала участка, м	Геодезическая отметка конца участка, м	Расход воды в подающем трубопроводе, т/ч	Расход воды в обратном трубопроводе, т/ч	Потери напора в подающем трубопроводе, м	Потери напора в обратном трубопроводе, м	Располагаемый напор в начале, м	Располагаемый напор в конце, м	Величина утечки из подающего трубопровода, т/ч	Величина утечки из обратного трубопровода, т/ч	Тепловые потери от утечки в под. тр.-де, ккал/ч	Тепловые потери от утечки в обр. тр.-де, ккал/ч
Котельная № 1/02	т.37	т.38	15,95	0,125	0,125	Надземная	39,24	39,14	18,8031	-18,7771	0,048	0,048	14,777	14,681	0,00048	0,00048	35,73501	30,27542
Котельная № 1/02	т.11	ТК-1	2,8	0,219	0,219	Надземная	40,47	40,62	78,7635	-78,6632	0,008	0,008	13,122	13,107	0,00026	0,00026	19,26957	16,05377
Котельная № 1/02	т.15	т.16	11,8	0,159	0,159	Подземная канальная	40,55	39,96	54,2422	-54,1731	0,084	0,084	11,22	11,052	0,00057	0,00057	42,75148	35,38347
Котельная № 1/02	т.16	т.17	22,35	0,159	0,159	Надземная	39,96	39,66	54,2416	-54,1737	0,159	0,158	11,052	10,735	0,00108	0,00108	80,9556	67,03317
Котельная № 1/02	т.20	т.жд	2,8	0,159	0,159	Подземная бесканальная	39,92	39,64	33,3729	-33,3285	0,008	0,008	10,526	10,511	0,00014	0,00014	10,13088	8,25757
Котельная № 1/02	т.жд	т.21	3,3	0,159	0,159	Подземная бесканальная	39,42	39,37	33,3721	-33,3292	0,009	0,009	10,446	10,429	0,00016	0,00016	11,93736	9,73403
Котельная № 1/02	т.21	т.22	14,2	0,159	0,159	Надземная	39,37	39,33	33,372	-33,3294	0,038	0,038	10,429	10,352	0,00069	0,00069	51,35737	41,89371
Котельная № 1/02	т.22	т.24	42,22	0,108	0,108	Надземная	39,33	39,1	33,3713	-33,3301	0,862	0,86	10,352	8,63	0,00094	0,00094	70,41223	57,50414
Котельная № 1/04	Котельная № 1/04	т.1	6,67	0,377	0,377	Надземная	35,95	36,34	335,4321	-334,8007	0,019	0,019	15	14,961	0,00181	0,00181	136,1124	115,9302
Котельная № 1/04	т.1	т.57	5,3	0,133	0,133	Надземная	36,34	36,32	54,6546	-54,5957	0,097	0,097	14,961	14,767	0,00018	0,00018	13,46006	11,43363
Котельная № 1/04	т.59	т.62	38,45	0,159	0,159	Надземная	37,27	36,72	35,4789	-35,4402	0,117	0,117	13,84	13,606	0,00186	0,00186	139,379	117,5362
Котельная № 1/04	т.63	т.71	131,3	0,057	0,057	Надземная	35,43	33,04	5,3836	-5,3756	2,008	2,003	11,6	7,589	0,00082	0,00082	60,74108	48,80206
Котельная № 1/04	т.63	т.	95,41	0,089	0,089	Надземная	35,43	35,67	19,5133	-19,4941	1,842	1,838	11,6	7,92	0,00145	0,00145	108,0667	91,08943
Котельная № 1/04	т.	с. Михайловка, квартал №4 дом	2,35	0,089	0,089	Надземная	35,67	35,91	19,5119	-19,4955	0,045	0,045	7,92	7,829	0,00004	0,00004	2,65763	2,24731
Котельная № 1/04	т.59	т.59а	14,5	0,089	0,089	Надземная	37,27	37,66	19,1729	-19,1583	0,27	0,27	13,84	13,3	0,00022	0,00022	16,47224	14,28034
Котельная № 1/04	т.59б	т.59г	5,6	0,076	0,076	Надземная	37,73	37,93	9,424	-9,4171	0,058	0,058	11,563	11,447	0,00006	0,00006	4,63439	4,01609
Котельная № 1/04	т.59г	с. Михайловка, квартал №4 дом	6,9	0,057	0,057	Надземная	37,93	38,31	9,4239	-9,4171	0,322	0,321	11,447	10,803	0,00004	0,00004	3,21093	2,7845
Котельная № 1/04	т.59б	с. Михайловка, квартал №4 дом	2	0,057	0,057	Надземная	37,73	38	9,7484	-9,7416	0,1	0,1	11,563	11,363	0,00001	0,00001	0,93113	0,81061
Котельная № 1/04	т.1	т.2	14,65	0,377	0,377	Надземная	36,34	36,65	280,7757	-280,2068	0,03	0,03	14,961	14,901	0,00399	0,00399	298,9409	254,783
Котельная № 1/04	т.4	т.4а	8	0,159	0,159	Надземная	37,27	37,83	80,8185	-80,7322	0,126	0,125	14,727	14,476	0,00039	0,00039	29,02779	24,93031
Котельная № 1/04	т.42	т.42а	3,62	0,219	0,133	Надземная	38	37,96	70,1509	-70,0757	0,008	0,109	13,688	13,571	0,00033	0,00012	24,91166	7,87194
Котельная № 1/04	т.42а	т.43	12	0,219	0,133	Надземная	37,96	37,87	59,9716	-59,9039	0,019	0,264	13,571	13,287	0,0011	0,00041	82,56961	26,01184
Котельная № 1/04	т.42а	с. Михайловка, квартал №4 дом	13,5	0,057	0,057	Надземная	37,96	38,09	10,179	-10,172	0,735	0,734	13,571	12,103	0,00008	0,00008	6,29135	5,49825
Котельная № 1/04	т.44	т.45а	25,5	0,089	0,089	Надземная	37,66	37,43	17,5576	-17,5397	0,399	0,398	13,229	12,432	0,00039	0,00039	28,95455	24,3301
Котельная № 1/04	т.47	с. Михайловка, квартал №4 дом	5,35	0,057	0,057	Надземная	36,99	37,12	9,1462	-9,1394	0,235	0,235	10,585	10,115	0,00003	0,00003	2,4852	2,14477
Котельная № 1/04	т.47	т.50	42,15	0,057	0,057	Надземная	36,99	36,7	8,41	-8,4016	1,567	1,564	10,585	7,453	0,00026	0,00026	19,55943	16,17347
Котельная № 1/04	т.42	с. Михайловка, квартал №4 дом	34,53	0,089	0,089	Надземная	38	37,03	10,666	-10,6581	0,2	0,2	13,688	13,288	0,00052	0,00052	39,20676	34,42736
Котельная № 1/04	т.4	т.5	46,45	0,377	0,377	Надземная	37,27	36,48	199,9416	-199,4903	0,048	0,048	14,727	14,63	0,01264	0,01264	947,4053	805,9473
Котельная № 1/04	т.5	с. Михайловка, квартал №4 дом	12	0,057	0,057	Подземная канальная	36,48	36,73	10,3584	-10,3516	0,676	0,675	14,63	13,279	0,00007	0,00007	5,59284	4,91966
Котельная №	т.5	т.6	58,65	0,377	0,377	Надземная	36,48	35,75	189,5706	-189,1513	0,055	0,055	14,63	14,52	0,01596	0,01596	1195,73	1016,25

Наименование источника	Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Вид прокладки тепловой сети	Геодезическая отметка начала участка, м	Геодезическая отметка конца участка, м	Расход воды в подающем трубопроводе, т/ч	Расход воды в обратном трубопроводе, т/ч	Потери напора в подающем трубопроводе, м	Потери напора в обратном трубопроводе, м	Располагаемый напор в начале, м	Располагаемый напор в конце, м	Величина утечки из подающего трубопровода, т/ч	Величина утечки из обратного трубопровода, т/ч	Тепловые потери от утечки в под. тр.-де, ккал/ч	Тепловые потери от утечки в обр. тр.-де, ккал/ч	
1/04																		9	6
Котельная № 1/04	т.6	т.6а	32,9	0,089	0,089	Надземная	35,75	36,11	19,4773	-19,4611	0,633	0,632	14,52	13,256	0,0005	0,0005	37,35355	32,47578	
Котельная № 1/04	т.6б	с. Михайловка, квартал №4 дом	1,2	0,057	0,057	Надземная	36,46	36,53	9,9936	-9,9869	0,063	0,063	12,514	12,388	0,00001	0,00001	0,55819	0,48885	
Котельная № 1/04	т.6б	т.	49,6	0,089	0,089	Надземная	36,46	36,73	9,4829	-9,4749	0,228	0,227	12,514	12,059	0,00075	0,00075	56,15994	48,84973	
Котельная № 1/04	т.	с. Михайловка, квартал 4 дом 1	2,5	0,057	0,057	Надземная	36,73	36,79	9,4822	-9,4757	0,118	0,118	12,059	11,823	0,00002	0,00002	1,15912	1,01173	
Котельная № 1/04	т.6	т.7	12,95	0,325	0,325	Надземная	35,75	35,62	170,0773	-169,7062	0,021	0,021	14,52	14,478	0,00262	0,00262	196,1549	166,4041	
Котельная № 1/04	т.8	т.9	31	0,325	0,325	Надземная	35,49	35,35	170,0686	-169,7149	0,051	0,051	14,379	14,277	0,00627	0,00627	469,3932	398,5013	
Котельная № 1/04	т.9	т.15б	60,35	0,108	0,108	Надземная	35,35	35,24	21,3759	-21,353	0,507	0,506	14,277	13,264	0,00135	0,00135	100,803	86,51711	
Котельная № 1/04	т.15б	с. Михайловка, квартал №3 дом	8,85	0,057	0,057	Надземная	35,24	35,31	9,68	-9,6735	0,436	0,435	13,264	12,393	0,00006	0,00006	4,11277	3,60049	
Котельная № 1/04	т.16	с. Михайловка, квартал №3 дом	23	0,057	0,057	Надземная	35,18	35,15	2,4759	-2,474	0,075	0,075	13,225	13,075	0,00014	0,00014	10,66698	9,33353	
Котельная № 1/04	т.15б	т.16	1,2	0,076	0,076	Надземная	35,24	35,18	11,6945	-11,6809	0,019	0,019	13,264	13,225	0,00001	0,00001	0,99158	0,84039	
Котельная № 1/04	т.19	с. Михайловка, квартал №3 дом	49,5	0,057	0,057	Надземная	34,21	34,11	2,7591	-2,7566	0,201	0,201	12,344	11,943	0,00031	0,00031	22,83508	19,77303	
Котельная № 1/04	т.19	т.22	107,1	0,076	0,076	Надземная	34,21	34	3,6609	-3,6546	0,17	0,17	12,344	12,004	0,00118	0,00118	87,40861	72,66677	
Котельная № 1/04	т.25	т.25а	10,16	0,057	0,057	Подземная бесканальная	34,04	34,03	2,1006	-2,0988	0,024	0,024	11,872	11,824	0,00006	0,00006	4,58677	3,96641	
Котельная № 1/04	т.25	т.26	1,5	0,076	0,076	Надземная	34,04	34,07	1,5587	-1,5574	0	0	11,872	11,871	0,00002	0,00002	1,20489	1,02826	
Котельная № 1/04	т.9	т.10	12,5	0,325	0,325	Надземная	35,35	35,19	148,6864	-148,3682	0,016	0,016	14,277	14,246	0,00253	0,00253	189,243	160,5115	
Котельная № 1/04	т.10	т.10а	25,45	0,089	0,089	Надземная	35,19	35,69	11,4164	-11,4082	0,169	0,169	14,246	13,908	0,00039	0,00039	28,87288	25,40781	
Котельная № 1/04	т.11	т.13	35,8	0,325	0,325	Надземная	35,41	35,92	127,1054	-126,8191	0,033	0,033	14,184	14,119	0,00724	0,00724	541,743	457,1534	
Котельная № 1/04	т.13б	т.133	71,5	0,325	0,325	Надземная	36,08	37,45	96,7285	-96,5284	0,038	0,038	13,928	13,852	0,01446	0,01446	1080,027	905,53	
Котельная № 1/04	т.13б	т.8г	9,74	0,089	0,089	Надземная	36,08	35,67	3,7111	-3,7082	0,007	0,007	13,928	13,914	0,00015	0,00015	11,02898	9,66711	
Котельная № 1/04	т.13	т.13б	122,3	0,325	0,325	Надземная	35,92	36,08	116,9918	-116,7266	0,095	0,095	14,119	13,928	0,02473	0,02473	1849,283	1557,346	
Котельная № 1/04	т.11	т.12	1	0,325	0,325	Надземная	35,41	35,31	10,1563	-10,1493	0	0	14,184	14,184	0,0002	0,0002	15,13409	13,30009	
Котельная № 1/04	т.13	т.13а	1,3	0,057	0,057	Надземная	35,92	35,92	10,1063	-10,0998	0,07	0,07	14,119	13,979	0,00001	0,00001	0,605	0,5324	
Котельная № 1/04	т.13б	т.8с	22,4	0,076	0,076	Надземная	36,08	36,8	16,5276	-16,5147	0,71	0,709	13,928	12,509	0,00025	0,00025	18,50361	16,0835	
Котельная № 1/04	т.8с	с. Михайловка, квартал №3 дом	8,2	0,057	0,057	Надземная	36,8	37,17	11,0204	-11,0127	0,523	0,522	12,509	11,465	0,00005	0,00005	3,80806	3,31611	
Котельная № 1/04	т.8с	т.8р	19,1	0,108	0,108	Надземная	36,8	37,92	5,5069	-5,5022	0,011	0,011	12,509	12,487	0,00043	0,00043	31,81169	27,70223	
Котельная № 1/04	т.8р	с. Михайловка, квартал №3 дом	10,7	0,057	0,057	Надземная	37,92	36,73	5,5064	-5,5026	0,171	0,171	12,487	12,145	0,00007	0,00007	4,95601	4,33021	
Котельная № 1/02	т.145	т.146	42	0,089	0,089	Надземная	38,37	38,61	17,8555	-17,8344	0,679	0,678	7,581	6,224	0,00064	0,00064	47,4442	38,24582	
Котельная № 1/02	т.8к	т.8м	1,5	0,057	0,057	Надземная	38,45	38,36	7,3437	-7,3361	0,043	0,042	6,076	5,991	0,00001	0,00001	0,69442	0,56527	
Котельная № 1/02	т.8к	т.8д	22,6	0,076	0,076	Надземная	38,45	37,47	10,511	-10,499	0,291	0,29	6,076	5,495	0,00025	0,00025	18,58971	14,94711	

Наименование источника	Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Вид прокладки тепловой сети	Геодезическая отметка начала участка, м	Геодезическая отметка конца участка, м	Расход воды в подающем трубопроводе, т/ч	Расход воды в обратном трубопроводе, т/ч	Потери напора в подающем трубопроводе, м	Потери напора в обратном трубопроводе, м	Располагаемый напор в начале, м	Располагаемый напор в конце, м	Величина утечки из подающего трубопровода, т/ч	Величина утечки из обратного трубопровода, т/ч	Тепловые потери от утечки в под. тр.-де, ккал/ч	Тепловые потери от утечки в обр. тр.-де, ккал/ч
Котельная № 1/02	т.8д	с. Михайловка, квартал №3 дом	25	0,04	0,04	Надземная	37,47	37,04	2,8718	-2,8683	0,698	0,696	5,495	4,101	0,00008	0,00008	5,68295	4,48034
Котельная № 1/02	т.8д	с. Михайловка, квартал №3 дом	14,4	0,075	0,075	Надземная	37,47	37,76	7,639	-7,6309	0,105	0,105	5,495	5,285	0,00016	0,00016	11,5214	9,37219
Котельная № 1/04	т.51	МДОУ №33 "Ручеек"	23,9	0,089	0,089	Надземная	38,12	37,86	9,8399	-9,8327	0,118	0,118	12,646	12,409	0,00036	0,00036	27,0977	23,69831
Котельная № 1/04	т.51	т.54а	64,46	0,133	0,133	Надземная	38,12	37,64	32,5681	-32,5368	0,422	0,421	12,646	11,803	0,00218	0,00218	163,2205	140,6125
Котельная № 1/04	т.54а	т.55	35,8	0,133	0,133	Надземная	37,64	37,21	22,6656	-22,6454	0,114	0,114	11,803	11,575	0,00121	0,00121	90,53793	77,84182
Котельная № 1/04	т.54а	с. Михайловка, квартал №4 дом	1,85	0,057	0,057	Надземная	37,64	37,35	9,9003	-9,8935	0,095	0,095	11,803	11,613	0,00001	0,00001	0,85978	0,7496
Котельная № 1/04	т.44	т.51	67,11	0,159	0,159	Надземная	37,66	38,12	42,4113	-42,3662	0,292	0,291	13,229	12,646	0,00325	0,00325	243,1693	209,6647
Котельная № 1/02	т.9	т.10	35	0,108	0,108	Надземная	40,07	40,16	45,4469	-45,4036	1,323	1,321	11,334	8,689	0,00078	0,00078	58,54558	48,97935
Котельная № 1/02	т.2	т.9	48,06	0,108	0,108	Надземная	39,52	40,07	45,4479	-45,4026	1,817	1,814	14,965	11,334	0,00107	0,00107	80,43721	67,21304
Котельная № 1/02	т.2	Гараж	2,7	0,057	0,057	Надземная	39,52	39,67	3,7348	-3,7325	0,02	0,02	14,965	14,925	0,00002	0,00002	1,25896	1,11558
Котельная № 1/02	т.10а	МОУ СОШ	18,25	0,108	0,108	Надземная	40,63	40,85	45,4457	-45,4048	0,69	0,689	8,405	7,026	0,00041	0,00041	30,51098	25,55445
Котельная № 1/02	т.1а	уз.жд	11,7	0,108	0,108	Подвальная	40,52	40,12	22,0682	-22,0502	0,105	0,105	11,353	11,144	0,00026	0,00026	19,56482	16,91491
Котельная № 1/02	уз.жд	ТК №2	12,4	0,108	0,108	Подземная бесканальная	40,12	40,72	22,0679	-22,0505	0,111	0,111	11,144	10,922	0,00028	0,00028	20,73025	17,93004
Котельная № 1/02	Т.29	т.8а	36,9	0,108	0,108	Надземная	38,62	38,6	23,5973	-23,5694	0,378	0,377	7,879	7,125	0,00082	0,00082	61,63898	50,07442
Котельная № 1/02	т.18	т.19	30,5	0,089	0,089	Надземная	39,45	38,62	20,8657	-20,8482	0,673	0,672	10,297	8,952	0,00046	0,00046	34,58408	29,5106
Котельная № 1/04	т.2	т.3	13,76	0,377	0,377	Надземная	36,65	36,8	280,7718	-280,2108	0,028	0,028	14,901	14,845	0,00374	0,00374	280,758	239,326
Котельная № 1/04	т.3	т.4	29	0,377	0,377	Надземная	36,8	37,27	280,768	-280,2146	0,059	0,059	14,845	14,727	0,00789	0,00789	591,6442	504,4608
Котельная № 1/04	т.6а	т.6б	19,3	0,089	0,089	Надземная	36,11	36,46	19,4768	-19,4616	0,371	0,371	13,256	12,514	0,00029	0,00029	21,89449	19,0679
Котельная № 1/04	т.7	т.8	30,3	0,325	0,325	Надземная	35,62	35,49	170,0747	-169,7088	0,05	0,049	14,478	14,379	0,00613	0,00613	458,8896	389,4115
Котельная № 1/04	т.10а	МДОУ №16"Светлячок"	8,1	0,089	0,089	Надземная	35,69	35,8	11,416	-11,4085	0,054	0,054	13,908	13,801	0,00012	0,00012	9,18109	8,09435
Котельная № 1/04	т.10	т.11	29	0,325	0,325	Надземная	35,19	35,41	137,2676	-136,9625	0,031	0,031	14,246	14,184	0,00586	0,00586	438,9672	371,3437
Котельная № 1/04	т.12	с. Михайловка, квартал №3 дом	9,2	0,057	0,057	Подземная бесканальная	35,31	35,2	10,1561	-10,1495	0,498	0,498	14,184	13,188	0,00006	0,00006	4,28164	3,76442
Котельная № 1/04	т.13а	с. Михайловка, квартал №3 дом	5,4	0,057	0,057	Подземная бесканальная	35,92	35,91	10,1063	-10,0998	0,29	0,289	13,979	13,4	0,00003	0,00003	2,51268	2,21171
Котельная № 1/04	т.8т	с. Михайловка, квартал №3 дом	15,6	0,057	0,057	Надземная	35,67	34,63	3,7109	-3,7084	0,114	0,114	13,914	13,687	0,0001	0,0001	7,23257	6,36269
Котельная № 1/04	т.16	т.17	42,05	0,076	0,076	Надземная	35,18	34,35	9,2186	-9,2069	0,417	0,416	13,225	12,393	0,00046	0,00046	34,69681	29,27402
Котельная № 1/04	т.22	т.25	41,65	0,076	0,076	Надземная	34	34,04	3,6598	-3,6558	0,066	0,066	12,004	11,872	0,00046	0,00046	33,5739	28,64008
Котельная № 1/04	т.26	т.27	12	0,032	0,032	Подземная бесканальная	34,07	34,08	1,5587	-1,5575	0,319	0,319	11,871	11,234	0,00002	0,00002	1,70591	1,45987
Котельная № 1/04	т.27	т.29	11,3	0,032	0,032	Надземная	34,08	33,93	1,5587	-1,5575	0,3	0,3	11,234	10,633	0,00002	0,00002	1,60197	1,37763
Котельная № 1/04	т.29	с. Михайловка, ул. Красноармейск	5	0,032	0,032	Подземная бесканальная	33,93	33,97	1,5587	-1,5575	0,133	0,133	10,633	10,368	0,00001	0,00001	0,70748	0,6106
Котельная №	т.4а	т.42	25,08	0,159	0,159	Надземная	37,83	38	80,8181	-80,7326	0,394	0,393	14,476	13,688	0,00121	0,00121	90,9887	78,1692

Наименование источника	Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Вид прокладки тепловой сети	Геодезическая отметка начала участка, м	Геодезическая отметка конца участка, м	Расход воды в подающем трубопроводе, т/ч	Расход воды в обратном трубопроводе, т/ч	Потери напора в подающем трубопроводе, м	Потери напора в обратном трубопроводе, м	Располагаемый напор в начале, м	Располагаемый напор в конце, м	Величина утечки из подающего трубопровода, т/ч	Величина утечки из обратного трубопровода, т/ч	Тепловые потери от утечки в под. тр.-де, ккал/ч	Тепловые потери от утечки в обр. тр.-де, ккал/ч	
1/04																		2	7
Котельная № 1/04	т.43	т.44	18,06	0,219	0,219	Надземная	37,87	37,66	59,9705	-59,9043	0,029	0,029	13,287	13,229	0,00166	0,00166	124,2358	106,1696	
Котельная № 1/04	т.45а	т.47	59,1	0,089	0,089	Надземная	37,43	36,99	17,5572	-17,5401	0,924	0,923	12,432	10,585	0,0009	0,0009	67,00939	56,4772	
Котельная № 1/04	т.50	с. Михайловка, квартал №4 дом	14,3	0,057	0,057	Надземная	36,7	37,42	8,4098	-8,4018	0,532	0,531	7,453	6,391	0,00009	0,00009	6,62546	5,49616	
Котельная № 1/04	т.55	с. Михайловка, квартал №4 дом	30,94	0,089	0,089	Надземная	37,21	37,6	22,6644	-22,6467	0,805	0,804	11,575	9,967	0,00047	0,00047	35,00447	30,15673	
Котельная № 1/04	т.57	К-1	5,7	0,133	0,133	Надземная	36,32	36,41	54,6544	-54,5958	0,105	0,104	14,767	14,558	0,00019	0,00019	14,47484	12,29754	
Котельная № 1/04	т.62	т.63	32	0,089	0,089	Надземная	36,72	35,43	24,8974	-24,8692	1,004	1,002	13,606	11,6	0,00049	0,00049	36,314	30,12284	
Котельная № 1/04	т.62	с. Михайловка, квартал №4 дом	2,45	0,057	0,057	Надземная	36,72	37,19	10,5796	-10,5728	0,144	0,144	13,606	13,318	0,00002	0,00002	1,1408	1,00385	
Котельная № 1/04	т.59а	т.59б	20,4	0,076	0,076	Надземная	37,66	37,73	19,1727	-19,1585	0,869	0,868	13,3	11,563	0,00023	0,00023	16,89035	14,65858	
Котельная № 1/04	т.72	с. Михайловка, ул. Заречная, 2	94,1	0,057	0,057	Надземная	32,88	32,91	2,6149	-2,6114	0,343	0,342	7,34	6,654	0,00059	0,00059	42,88678	35,06431	
Котельная № 1/04	т.72	с. Михайловка, ул. Заречная,3	26,21	0,045	0,045	Надземная	32,88	33,75	2,7678	-2,7651	0,367	0,367	7,34	6,606	0,0001	0,0001	7,49276	6,20839	
Котельная № 1/04	т.99а	ИП Сергоян С.М. торг.дом	8,4	0,057	0,057	Надземная	41,65	41,6	6,5229	-6,5177	0,188	0,188	9,28	8,903	0,00005	0,00005	3,87176	3,30646	
Котельная № 1/04	т.97а	т.99а	55,2	0,057	0,057	Надземная	40,61	41,65	6,5232	-6,5173	1,237	1,235	11,752	9,28	0,00034	0,00034	25,50015	21,6743	
Котельная № 1/04	т.97а	т.97б	2,2	0,076	0,076	Надземная	40,61	40,62	15,6995	-15,6868	0,063	0,063	11,752	11,627	0,00002	0,00002	1,81022	1,55414	
Котельная № 1/04	т.98	т.97а	7,5	0,089	0,089	Надземная	41,4	40,61	22,2228	-22,2041	0,188	0,187	12,127	11,752	0,00011	0,00011	8,46414	7,23488	
Котельная № 1/04	т.97	т.98	33,4	0,108	0,108	Надземная	40,09	41,4	36,0934	-36,0637	0,798	0,796	13,721	12,127	0,00075	0,00075	55,52695	47,82616	
Котельная № 1/04	т.98	Поликлиника	5,65	0,089	0,089	Надземная	41,4	41,19	13,8699	-13,8603	0,055	0,055	12,127	12,017	0,00009	0,00009	6,37618	5,57066	
Котельная № 1/04	т.100	т.97	22,9	0,325	0,325	Надземная	39,96	40,09	36,0981	-36,059	0,002	0,002	13,725	13,721	0,00463	0,00463	344,9824	296,7268	
Котельная № 1/04	т.126	т.100	15,3	0,325	0,325	Надземная	40,01	39,96	36,1011	-36,0559	0,001	0,001	13,727	13,725	0,00309	0,00309	230,6316	198,1137	
Котельная № 1/04	т.126	т.101	12,97	0,133	0,133	Надземная	40,01	39,89	60,5892	-60,5106	0,292	0,292	13,727	13,143	0,00044	0,00044	32,74751	27,23917	
Котельная № 1/04	т.101	т.102	18,55	0,133	0,133	Надземная	39,89	38,35	58,3009	-58,2255	0,387	0,386	13,143	12,369	0,00063	0,00063	46,82734	38,92148	
Котельная № 1/04	т.101	т.101б	25,9	0,057	0,057	Надземная	39,89	40,49	2,2878	-2,2856	0,073	0,072	13,143	12,998	0,00016	0,00016	11,97817	10,31482	
Котельная № 1/04	т.101в	с. Михайловка, ул. Колхозная.42	25,9	0,057	0,057	Надземная	40,78	39,85	1,1704	-1,1693	0,019	0,019	12,993	12,954	0,00016	0,00016	11,8695	10,30925	
Котельная № 1/04	т.101б	т.101в	3,3	0,057	0,057	Надземная	40,49	40,78	1,1704	-1,1693	0,002	0,002	12,998	12,993	0,00002	0,00002	1,52107	1,30519	
Котельная № 1/04	т.101б	Лаборатория	3,7	0,057	0,057	Надземная	40,49	40,42	1,1172	-1,1165	0,003	0,003	12,998	12,993	0,00002	0,00002	1,70525	1,49537	
Котельная № 1/04	т.107	т.108	18,5	0,108	0,108	Надземная	36,34	37,23	30,5887	-30,5429	0,318	0,317	9,33	8,695	0,00041	0,00041	30,73095	24,84515	
Котельная № 1/04	т.102	т.103	18,8	0,133	0,133	Надземная	38,35	37,14	57,4575	-57,384	0,381	0,38	12,369	11,608	0,00064	0,00064	47,44725	39,43014	
Котельная № 1/04	т.103	т.104	9,15	0,133	0,133	Надземная	37,14	37,69	53,0961	-53,0269	0,159	0,158	11,608	11,291	0,00031	0,00031	23,08846	19,12127	
Котельная № 1/04	т.104	т.105	34,3	0,133	0,133	Надземная	37,69	36,69	48,7907	-48,7252	0,502	0,501	11,291	10,289	0,00116	0,00116	86,52253	71,39662	
Котельная № 1/04	т.105	т.106	13,65	0,133	0,133	Надземная	36,69	36,38	44,6802	-44,6201	0,168	0,167	10,289	9,954	0,00046	0,00046	34,41975	28,30751	

Наименование источника	Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Вид прокладки тепловой сети	Геодезическая отметка начала участка, м	Геодезическая отметка конца участка, м	Расход воды в подающем трубопроводе, т/ч	Расход воды в обратном трубопроводе, т/ч	Потери напора в подающем трубопроводе, м	Потери напора в обратном трубопроводе, м	Располагаемый напор в начале, м	Располагаемый напор в конце, м	Величина утечки из подающего трубопровода, т/ч	Величина утечки из обратного трубопровода, т/ч	Тепловые потери от утечки в под. тр.-де, ккал/ч	Тепловые потери от утечки в обр. тр.-де, ккал/ч
Котельная № 1/04	т.106	т.106а	13,5	0,133	0,133	Надземная	36,38	36,45	38,531	-38,4766	0,123	0,123	9,954	9,708	0,00046	0,00046	34,03336	27,80873
Котельная № 1/04	т.102	ООО "Фарм"	6,4	0,057	0,057	Надземная	38,35	38,25	0,8428	-0,8421	0,003	0,003	12,369	12,364	0,00004	0,00004	2,96178	2,58345
Котельная № 1/04	т.103	Стационар	6,35	0,057	0,057	Надземная	37,14	37,07	4,3608	-4,3577	0,064	0,064	11,608	11,48	0,00004	0,00004	2,9422	2,56124
Котельная № 1/04	т.104	Стационар	5,23	0,057	0,057	Надземная	37,69	37,35	4,3051	-4,302	0,051	0,051	11,291	11,189	0,00003	0,00003	2,42309	2,10577
Котельная № 1/04	т.105	Стационар	5,25	0,057	0,057	Надземная	36,69	36,37	4,1094	-4,1063	0,047	0,047	10,289	10,195	0,00003	0,00003	2,43107	2,09833
Котельная № 1/04	т.106	с. Михайловка, ул. Красноармейс	8,85	0,057	0,057	Надземная	36,38	36,11	6,1487	-6,1439	0,176	0,176	9,954	9,602	0,00006	0,00006	4,09703	3,51989
Котельная № 1/04	т.107	Роддом	7,6	0,076	0,076	Надземная	36,34	36,48	7,9412	-7,9349	0,056	0,056	9,33	9,218	0,00008	0,00008	6,25115	5,35406
Котельная № 1/04	т.108	т.109	20,6	0,108	0,108	Надземная	37,23	37,47	27,1661	-27,1256	0,279	0,278	8,695	8,138	0,00046	0,00046	34,20425	27,63546
Котельная № 1/04	т.112	т.113	2,5	0,108	0,108	Надземная	35	34,76	11,9522	-11,9305	0,007	0,007	6,579	6,566	0,00006	0,00006	4,14301	3,2759
Котельная № 1/04	т.111	т.112	28,2	0,108	0,108	Надземная	35,26	35	25,6213	-25,5848	0,34	0,339	7,259	6,579	0,00063	0,00063	46,75293	37,81238
Котельная № 1/04	т.109	т.111	36	0,108	0,108	Надземная	37,47	35,26	25,7973	-25,759	0,44	0,439	8,138	7,259	0,0008	0,0008	59,7328	48,22497
Котельная № 1/04	т.111	Столярн.цех	10,2	0,032	0,032	Надземная	35,26	36,01	0,1752	-0,175	0,004	0,004	7,259	7,251	0,00002	0,00002	1,46974	1,20677
Котельная № 1/04	т.112	Хирургия	21,1	0,089	0,089	Надземная	35	35,46	13,6685	-13,655	0,2	0,2	6,579	6,179	0,00032	0,00032	23,73683	19,62088
Котельная № 1/04	т.113	т.114	24,3	0,108	0,108	Надземная	34,76	35,89	11,3009	-11,28	0,058	0,057	6,566	6,451	0,00054	0,00054	40,2393	31,81774
Котельная № 1/04	т.113	Прачечная	17,8	0,032	0,032	Надземная	34,76	33,52	0,6513	-0,6506	0,084	0,084	6,566	6,398	0,00003	0,00003	2,57691	2,11681
Котельная № 1/04	т.114	с. Михайловка, пер. Больничн.1	60,6	0,057	0,057	Надземная	35,89	34,43	2,2177	-2,2149	0,16	0,159	6,451	6,132	0,00038	0,00038	27,75755	22,63047
Котельная № 1/04	т.114	т.118	52,8	0,108	0,108	Надземная	35,89	35,56	9,0827	-9,0656	0,081	0,081	6,451	6,289	0,00118	0,00118	87,21406	69,0651
Котельная № 1/04	т.118	т.118а	9,1	0,076	0,076	Надземная	35,56	35,23	4,6237	-4,619	0,023	0,023	6,289	6,243	0,0001	0,0001	7,42559	6,09979
Котельная № 1/04	т.118а	гараж прокуратуры	32,5	0,032	0,032	Надземная	35,23	34,13	0,5262	-0,5255	0,101	0,1	6,243	6,042	0,00006	0,00006	4,64708	3,74365
Котельная № 1/04	т.118	т.121	82,4	0,089	0,089	Надземная	35,56	34,64	4,4578	-4,4478	0,085	0,085	6,289	6,12	0,00125	0,00125	91,75899	71,35484
Котельная № 1/04	т.109	Кухня	9,15	0,057	0,057	Надземная	37,47	37,19	1,3683	-1,3671	0,009	0,009	8,138	8,119	0,00006	0,00006	4,22419	3,5706
Котельная № 1/04	т.118а	Прокуратура	3,3	0,076	0,076	Надземная	35,23	34,62	4,0974	-4,0935	0,007	0,007	6,243	6,23	0,00004	0,00004	2,69059	2,22629
Котельная № 1/04	т.121	т.122	12	0,076	0,076	Подземная канальная	34,64	34,49	4,4565	-4,4491	0,028	0,028	6,12	6,063	0,00013	0,00013	9,68456	7,62773
Котельная № 1/04	т.122	т.123	40,45	0,076	0,076	Надземная	34,49	35,06	3,3268	-3,3208	0,053	0,053	6,063	5,957	0,00045	0,00045	32,50638	25,49202
Котельная № 1/04	т.124	т.125	41,25	0,076	0,076	Надземная	34,89	36,24	1,1093	-1,1072	0,006	0,006	5,91	5,897	0,00046	0,00046	32,31095	25,70218
Котельная № 1/04	т.123	т.124	40,4	0,076	0,076	Надземная	35,06	34,89	2,2137	-2,2097	0,024	0,024	5,957	5,91	0,00045	0,00045	32,174	25,30028
Котельная № 1/04	т.122	с. Михайловка, ул. Красноармейс	7,15	0,032	0,032	Надземная	34,49	34,49	1,1295	-1,1284	0,1	0,1	6,063	5,863	0,00001	0,00001	1,02118	0,83786
Котельная № 1/04	т.123	с. Михайловка, ул. Красноармейс	7,7	0,032	0,032	Надземная	35,06	35,17	1,1127	-1,1116	0,105	0,105	5,957	5,748	0,00002	0,00002	1,0917	0,89341
Котельная № 1/04	т.124	с. Михайловка, ул. Красноармейс	8,3	0,032	0,032	Надземная	34,89	34,76	1,104	-1,1029	0,111	0,111	5,91	5,687	0,00002	0,00002	1,16391	0,95075
Котельная № 1/04	т.125	с. Михайловка,	7	0,032	0,032	Надземная	36,24	36,01	1,1088	-1,1077	0,095	0,094	5,897	5,708	0,00001	0,00001	0,9601	0,78406

Наименование источника	Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Вид прокладки тепловой сети	Геодезическая отметка начала участка, м	Геодезическая отметка конца участка, м	Расход воды в подающем трубопроводе, т/ч	Расход воды в обратном трубопроводе, т/ч	Потери напора в подающем трубопроводе, м	Потери напора в обратном трубопроводе, м	Располагаемый напор в начале, м	Располагаемый напор в конце, м	Величина утечки из подающего трубопровода, т/ч	Величина утечки из обратного трубопровода, т/ч	Тепловые потери от утечки в под. тр.-де, ккал/ч	Тепловые потери от утечки в обр. тр.-де, ккал/ч
1/04		ул.Красноармейс																
Котельная № 1/04	т.97	т.95	9,4	0,325	0,325	Надземная												
Котельная № 1/04	т.133	т.126	117,1	0,325	0,325	Надземная	37,45	40,01	96,714	-96,5429	0,063	0,062	13,852	13,727	0,02368	0,02368	1766,833	1484,935
Котельная № 1/04	т.133	с. Михайловка, ул.Красноармейс	20,5	0,076	0,076	Надземная												
Котельная № 1/02	т.24	т.25	45,4	0,089	0,076	Надземная	39,1	38,31	10,7542	-10,7432	0,268	0,61	8,63	7,752	0,00069	0,0005	51,33431	31,3424
Котельная № 1/02	т.25	т.26	10,4	0,089	0,076	Подземная бесканальная	38,31	38,2	10,7535	-10,7437	0,061	0,14	7,752	7,551	0,00016	0,00011	11,74207	7,19056
Котельная № 1/02	т.26	с. Михайловка, квартал №4 дом	9,9	0,089	0,076	Надземная	38,2	38,11	10,7533	-10,7438	0,058	0,133	7,551	7,359	0,00015	0,00011	11,17193	6,84773
Котельная № 1/02	т.145	т.8л	16,6	0,089	0,089	Надземная	38,37	38,29	4,7594	-4,7547	0,019	0,019	7,581	7,542	0,00025	0,00025	18,74573	15,7097
Котельная № 1/02	т.24	т.145	55,78	0,108	0,108	Надземная	39,1	38,37	22,6162	-22,5878	0,525	0,523	8,63	7,581	0,00125	0,00125	92,91868	75,28748
Котельная № 1/02	т.8м	с. Михайловка квартал №3 дом	11,95	0,057	0,057	Подземная канальная	38,36	38,7	7,3437	-7,3361	0,339	0,338	5,991	5,313	0,00007	0,00007	5,53002	4,50441
Котельная № 1/02	т.8л	с. Михайловка, квартал №3 дом	10,8	0,063	0,063	Подземная канальная	38,29	38,45	4,7592	-4,7549	0,077	0,077	7,542	7,389	0,00008	0,00008	6,1014	5,12851
Котельная № 1/01	т.85	т.86	11,6	0,108	0,108	Надземная	36,8	37,11	32,1161	-32,0817	0,219	0,219	11,446	11,007	0,00026	0,00026	21,98168	18,89561
Котельная № 1/01	т.85	т.85б	35	0,057	0,057	Подземная канальная	36,8	36,52	3,915	-3,9115	0,284	0,284	11,446	10,878	0,00022	0,00022	18,44734	16,27434
Котельная № 1/01	т.85б	ДОУ "Березка"	21	0,057	0,057	Подземная канальная	36,52	36,47	3,3783	-3,3758	0,127	0,127	10,878	10,623	0,00013	0,00013	11,03541	9,79328
Котельная № 1/01	т.85б	ДОУ "Березка" (КУХНЯ)	13	0,057	0,057	Подземная канальная	36,52	36,96	0,5365	-0,536	0,002	0,002	10,878	10,873	0,00008	0,00008	6,80383	6,00893
Котельная № 1/01	т.87	с. Михайловка, квартал №1 дом	23,95	0,057	0,057	Надземная	37,54	37,85	4,6785	-4,675	0,277	0,277	10,69	10,136	0,00015	0,00015	12,6241	11,16896
Котельная № 1/01	т.8	т.9	15,2	0,075	0,075	Надземная	41,07	40,87	18,6846	-18,6693	0,659	0,658	11,566	10,248	0,00016	0,00016	13,85161	12,1063
Котельная № 1/01	т.9	с. Михайловка, квартал №1 дом	35,4	0,063	0,063	Подземная канальная	40,87	41,14	11,0137	-11,0043	1,334	1,332	10,248	7,582	0,00027	0,00027	22,74252	19,76833
Котельная № 1/01	т.9	с. Михайловка, квартал №1 дом	16,1	0,063	0,063	Подземная канальная	40,87	41,84	7,6708	-7,6651	0,295	0,295	10,248	9,658	0,00012	0,00012	10,34569	9,14165
Котельная № 1/01	т.8	т.92	55,9	0,325	0,325	Надземная	41,07	40,77	21,5332	-21,4863	0,002	0,002	11,566	11,563	0,0113	0,0113	955,3842	841,8623
Котельная № 1/01	т.92	т.92а	2,1	0,076	0,076	Надземная	40,77	40,56	13,4147	-13,4056	0,044	0,044	11,563	11,475	0,00002	0,00002	1,95972	1,74546
Котельная № 1/01	т.92	т.94	22,4	0,325	0,325	Надземная	40,77	40,61	8,1072	-8,092	0	0	11,563	11,563	0,00453	0,00453	381,6892	334,223
Котельная № 1/01	т.94	т.95	54,4	0,325	0,325	Надземная	40,61	40,21					11,163	11,963			684,5255	601,4619
Котельная № 1/01	т.14б	т.18	78,01	0,219	0,219	Надземная	37,18	38,26	202,7425	-202,3979	1,434	1,43	11,684	8,82	0,00716	0,00716	608,6212	493,9465
Котельная № 1/01	т.7	т.8	39,7	0,325	0,325	Надземная	39,82	41,07	40,2259	-40,1475	0,004	0,004	11,574	11,566	0,00803	0,00803	679,873	595,0153
Котельная № 1/01	т.94	т.94а	6,7	0,076	0,076	Надземная	40,61	41,03	8,1027	-8,0965	0,051	0,051	11,563	11,46	0,00007	0,00007	6,23197	5,47744
Котельная № 1/01	т.94а	с. Михайловка, квартал №1 дом	1,8	0,032	0,032	Надземная	41,03	41,23	8,1026	-8,0966	1,281	1,279	11,46	8,9	0	0	0,29674	0,26096
Котельная № 1/01	т.18	т.19	14,9	0,219	0,219	Надземная	38,26	38,1	103,0776	-102,8996	0,071	0,071	8,82	8,678	0,00137	0,00137	116,2173	92,56703
Котельная № 1/01	т.19	т.20	3,6	0,159	0,159	Надземная	38,1	38,32	103,0763	-102,901	0,092	0,092	8,678	8,495	0,00017	0,00017	14,79982	11,79013
Котельная № 1/01	т.20	т.21	28,4	0,159	0,159	Надземная	38,32	38,64	96,5026	-96,3333	0,636	0,633	8,495	7,226	0,00137	0,00137	116,7391	92,47462

Наименование источника	Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Вид прокладки тепловой сети	Геодезическая отметка начала участка, м	Геодезическая отметка конца участка, м	Расход воды в подающем трубопроводе, т/ч	Расход воды в обратном трубопроводе, т/ч	Потери напора в подающем трубопроводе, м	Потери напора в обратном трубопроводе, м	Располагаемый напор в начале, м	Располагаемый напор в конце, м	Величина утечки из подающего трубопровода, т/ч	Величина утечки из обратного трубопровода, т/ч	Тепловые потери от утечки в под. тр.-де, ккал/ч	Тепловые потери от утечки в обр. тр.-де, ккал/ч
Котельная № 1/01	т.20	т.20а	12,47	0,057	0,057	Надземная	38,32	38,16	6,5735	-6,5678	0,284	0,283	8,495	7,928	0,00008	0,00008	6,58543	5,70581
Котельная № 1/01	т.20а	т.20б	4,75	0,057	0,057	Надземная	38,16	37,92	6,5734	-6,5679	0,108	0,108	7,928	7,711	0,00003	0,00003	2,50701	2,17476
Котельная № 1/01	т.21	т.22	38	0,159	0,159	Надземная	38,64	39,83	90,116	-89,9552	0,742	0,739	7,226	5,744	0,00184	0,00184	156,1564	123,0491
Котельная № 1/01	т.22	т.23	54,44	0,159	0,159	Надземная	39,83	39,17	70,3805	-70,243	0,649	0,647	5,744	4,449	0,00263	0,00263	223,6098	172,6585
Котельная № 1/01	т.22	с. Михайловка, квартал №1 дом	19,35	0,108	0,108	Надземная	39,83	40,16	19,7336	-19,7141	0,139	0,139	5,744	5,467	0,00043	0,00043	36,66905	31,09486
Котельная № 1/01	т.23	т.26а	137,38	0,159	0,159	Надземная	39,17	40,2	44,4092	-44,3074	0,655	0,652	4,449	3,142	0,00665	0,00665	563,4274	420,7257
Котельная № 1/01	т.26а	т.27	24,3	0,159	0,159	Надземная	40,2	39,65	27,2436	-27,1774	0,044	0,044	3,142	3,054	0,00118	0,00118	99,5042	71,35831
Котельная № 1/01	т.27	т.27а	44	0,108	0,108	Подвальная	39,65	39,05	16,7665	-16,7217	0,228	0,227	3,054	2,599	0,00098	0,00098	83,0454	58,31801
Котельная № 1/01	т.27а	т.28	17,3	0,108	0,108	Надземная	39,05	38,83	16,7655	-16,7227	0,09	0,089	2,599	2,42	0,00039	0,00039	32,62036	22,95263
Котельная № 1/01	т.28	т.29	23,43	0,089	0,089	Надземная	38,83	39,17	11,2193	-11,1944	0,15	0,15	2,42	2,12	0,00036	0,00036	29,97302	21,9816
Котельная № 1/01	т.26а	с. Михайловка, квартал №1 дом	12,01	0,108	0,108	Надземная	40,2	40,65	17,159	-17,1366	0,065	0,065	3,142	3,012	0,00027	0,00027	22,69259	18,14982
Котельная № 1/01	т.29	т.30а	28,52	0,089	0,089	Надземная	39,17	39,71	5,7962	-5,7853	0,049	0,049	2,12	2,022	0,00043	0,00043	36,40822	27,30581
Котельная № 1/01	т.30а	т.32	18,85	0,089	0,089	Надземная	39,71	39,92	4,1984	-4,1908	0,017	0,017	2,022	1,987	0,00029	0,00029	23,99608	18,03909
Котельная № 1/01	т.30а	Административное здание №3 (ли)	1,3	0,089	0,089	Надземная	39,71	39,34	1,5974	-1,5949	0	0	2,022	2,021	0,00002	0,00002	1,65672	1,25877
Котельная № 1/01	т.32	Газета "Вперед"	13,05	0,089	0,089	Надземная	39,92	39,7	4,1981	-4,1911	0,012	0,012	1,987	1,963	0,0002	0,0002	16,57498	12,52012
Котельная № 1/01	т.28	т.36	78,32	0,076	0,076	Надземная	38,83	35,16	5,5458	-5,5287	0,283	0,281	2,42	1,856	0,00087	0,00087	72,82286	47,51049
Котельная № 1/01	т.36	ДЮСШ	154,74	0,076	0,076	Надземная	35,16	36,18	4,8568	-4,8426	0,43	0,427	1,856	0,999	0,00171	0,00171	142,0697	93,5498
Котельная № 1/01	т.36	с. Михайловка, ул.Советская.28	5,5	0,076	0,076	Надземная	35,16	34,85	0,6882	-0,6869	0	0	1,856	1,856	0,00006	0,00006	5,08298	3,79647
Котельная № 1/01	т.29	т.35а	92,8	0,089	0,089	Надземная	39,17	38,37	5,4227	-5,4095	0,141	0,14	2,12	1,839	0,00141	0,00141	118,0857	85,89964
Котельная № 1/01	т.23	с. Михайловка, Квартал 1 д.2	25	0,108	0,108	Надземная	39,17	38,59	25,9687	-25,9382	0,31	0,309	4,449	3,83	0,00056	0,00056	47,34759	38,85699
Котельная № 1/01	т.27	т.39	6,2	0,076	0,076	Надземная	39,65	39,71	10,476	-10,4569	0,079	0,079	3,054	2,896	0,00007	0,00007	5,79746	4,31335
Котельная № 1/01	т.39	т.40в	56,5	0,076	0,076	Надземная	39,71	40,62	7,969	-7,9535	0,419	0,417	2,896	2,06	0,00062	0,00062	52,72072	38,69566
Котельная № 1/01	т.39	Гараж (лит.В) с/х	2	0,032	0,032	Надземная	39,71	39,43	2,5069	-2,5034	0,137	0,137	2,896	2,623	0	0	0,33145	0,26082
Котельная № 1/01	т.40в	т.41	5,4	0,076	0,076	Надземная	40,62	40,7	7,3094	-7,2962	0,034	0,034	2,06	1,992	0,00006	0,00006	5,0279	3,69702
Котельная № 1/01	т.40в	Гараж (литБ)	1,8	0,045	0,045	Надземная	40,62	40,48	0,659	-0,658	0,001	0,001	2,06	2,057	0,00001	0,00001	0,58734	0,44703
Котельная № 1/01	т.41	комп.	1,7	0,108	0,108	Надземная	40,7	40,59	7,3094	-7,2963	0,002	0,002	1,992	1,989	0,00004	0,00004	3,19546	2,3511
Котельная № 1/01	комп.	Административное здание №1 (ли)	25,16	0,076	0,076	Надземная	40,59	40,6	7,3093	-7,2963	0,157	0,157	1,989	1,675	0,00028	0,00028	23,39352	17,25237
Котельная № 1/01	т.18	т.42	55,13	0,219	0,219	Надземная	38,26	40,01	99,6577	-99,5054	0,246	0,245	8,82	8,329	0,00506	0,00506	429,9183	356,1525
Котельная № 1/01	т.42	т.43	28,58	0,219	0,219	Надземная	40,01	40,53	92,7979	-92,6615	0,111	0,11	8,329	8,108	0,00262	0,00262	222,7807	184,0854
Котельная № 1/01	т.42	с. Михайловка, квартал №1 дом	17,2	0,057	0,057	Надземная	40,01	39,65	6,8547	-6,849	0,426	0,425	8,329	7,479	0,00011	0,00011	9,07881	7,8831

Наименование источника	Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Вид прокладки тепловой сети	Геодезическая отметка начала участка, м	Геодезическая отметка конца участка, м	Расход воды в подающем трубопроводе, т/ч	Расход воды в обратном трубопроводе, т/ч	Потери напора в подающем трубопроводе, м	Потери напора в обратном трубопроводе, м	Располагаемый напор в начале, м	Располагаемый напор в конце, м	Величина утечки из подающего трубопровода, т/ч	Величина утечки из обратного трубопровода, т/ч	Тепловые потери от утечки в под. тр.-де, ккал/ч	Тепловые потери от утечки в обр. тр.-де, ккал/ч	
1/01																			
Котельная № 1/01	т.43	т.51	25,2	0,108	0,108	Надземная	40,53	41,77	33,142	-33,0884	0,508	0,506	8,108	7,094	0,00056	0,00056	47,75315	37,33119	
Котельная № 1/01	т.51	т.53	42,76	0,108	0,108	Надземная	41,77	41,35	33,1415	-33,0889	0,861	0,859	7,094	5,374	0,00095	0,00095	80,97716	63,38953	
Котельная № 1/01	т.53	т.54	12,4	0,108	0,108	Надземная	41,35	41,05	33,1405	-33,0899	0,25	0,249	5,374	4,876	0,00028	0,00028	23,47084	18,39279	
Котельная № 1/01	т.43	т.43а	11,25	0,159	0,159	Подземная бесканальная	40,53	40,84	59,6532	-59,5757	0,096	0,096	8,108	7,915	0,00054	0,00054	46,21185	39,36537	
Котельная № 1/01	т.54	т.55	48,6	0,108	0,108	Надземная	41,05	41,7	33,1402	-33,0902	0,979	0,976	4,876	2,921	0,00109	0,00109	91,93955	72,13311	
Котельная № 1/01	т.55	с. Михайловка, квартал №1 дом	2	0,089	0,089	Надземная	41,7	41,91	15,016	-14,9963	0,023	0,023	2,921	2,875	0,00003	0,00003	2,56815	2,04391	
Котельная № 1/01	т.55	т.55а	8,9	0,057	0,057	Надземная	41,7	40,68	5,9991	-5,9897	0,169	0,168	2,921	2,584	0,00006	0,00006	4,68623	3,5817	
Котельная № 1/01	т.55а	т.55б	6,2	0,057	0,057	Подземная бесканальная	40,68	40,74	5,999	-5,9898	0,118	0,117	2,584	2,349	0,00004	0,00004	3,26275	2,49637	
Котельная № 1/01	т.55б	с. Михайловка, квартал №1 дом	5,75	0,057	0,057	Надземная	40,74	40,98	5,999	-5,9898	0,109	0,109	2,349	2,131	0,00004	0,00004	3,0246	2,31604	
Котельная № 1/01	т.55	т.56	40	0,108	0,108	Надземная	41,7	40,52	12,1241	-12,1052	0,109	0,109	2,921	2,703	0,00089	0,00089	75,56177	59,28791	
Котельная № 1/01	т.56	т.56а	10,85	0,108	0,108	Подземная бесканальная	40,52	40,59	12,1232	-12,1061	0,03	0,029	2,703	2,644	0,00024	0,00024	20,46984	16,10246	
Котельная № 1/01	т.56а	с. Михайловка, квартал №1 дом	3,1	0,108	0,108	Надземная	40,59	40,73	12,123	-12,1063	0,008	0,008	2,644	2,627	0,00007	0,00007	5,84639	4,60183	
Котельная № 1/01	т.43а	т.44	15,14	0,159	0,159	Надземная	40,84	41,62	59,6527	-59,5763	0,13	0,13	7,915	7,656	0,00073	0,00073	62,1768	52,98607	
Котельная № 1/01	т.44	т.45	30,56	0,159	0,159	Надземная	41,62	41,64	48,925	-48,8587	0,177	0,176	7,656	7,303	0,00148	0,00148	125,4603	106,5003	
Котельная № 1/01	т.44	с. Михайловка, квартал №1 дом	2,95	0,089	0,089	Надземная	41,62	41,86	10,727	-10,7183	0,017	0,017	7,656	7,621	0,00004	0,00004	3,79517	3,30305	
Котельная № 1/01	т.45	т.45а	34,55	0,159	0,159	Надземная	41,64	41,9	48,9235	-48,8602	0,2	0,199	7,303	6,904	0,00167	0,00167	141,7668	120,4721	
Котельная № 1/01	т.45а	т.45б	13,45	0,159	0,159	Подземная бесканальная	41,9	42,26	48,9218	-48,8619	0,078	0,078	6,904	6,749	0,00065	0,00065	55,1629	46,9169	
Котельная № 1/01	т.45б	т.45в	4,1	0,159	0,159	Надземная	42,26	42,29	48,9212	-48,8625	0,024	0,024	6,749	6,702	0,0002	0,0002	16,81175	14,30366	
Котельная № 1/01	т.45в	т.46	74	0,159	0,159	Надземная	42,29	40,99	34,7903	-34,7442	0,217	0,216	6,702	6,268	0,00358	0,00358	303,1687	257,0898	
Котельная № 1/01	т.45в	с. Михайловка квартал №1 дом	3,05	0,089	0,089	Надземная	42,29	42,28	14,1307	-14,1185	0,031	0,031	6,702	6,64	0,00005	0,00005	3,91807	3,37588	
Котельная № 1/01	т.46	т.47	42,75	0,159	0,159	Надземная	40,99	40,15	5,6247	-5,613	0,003	0,003	6,268	6,261	0,00207	0,00207	174,4737	146,0249	
Котельная № 1/01	т.46	т.46а	1,9	0,108	0,108	Надземная	40,99	41,12	29,162	-29,1348	0,03	0,03	6,268	6,209	0,00004	0,00004	3,5883	3,0605	
Котельная № 1/01	т.46б	с. Михайловка, квартал №1 дом	4,2	0,108	0,108	Надземная	41,08	41,01	29,1618	-29,135	0,066	0,065	5,991	5,86	0,00009	0,00009	7,93025	6,76634	
Котельная № 1/01	т.46а	т.46б	7	0,108	0,108	Подземная бесканальная	41,12	41,08	29,162	-29,1349	0,109	0,109	6,209	5,991	0,00016	0,00016	13,21873	11,27623	
Котельная № 1/01	т.47	т.48	16,23	0,159	0,159	Надземная	40,15	40,04	5,6226	-5,6151	0,001	0,001	6,261	6,259	0,00079	0,00079	65,96593	55,68246	
Котельная № 1/01	т.48	т.49	16,2	0,089	0,089	Надземная	40,04	39,95	5,4518	-5,446	0,025	0,025	6,259	6,209	0,00025	0,00025	20,58844	17,45064	
Котельная № 1/01	т.48	Михайловское РАЙПО (нотариус)	2,1	0,057	0,057	Надземная	40,04	39,96	0,17	-0,1698	0	0	6,259	6,259	0,00001	0,00001	1,09261	0,93155	
Котельная № 1/01	т.49	т.49б	18,45	0,057	0,057	Надземная	39,95	39,93	4,0324	-4,0283	0,159	0,159	6,209	5,892	0,00011	0,00011	9,59945	8,14648	
Котельная № 1/01	т.49	КГУП Агентство по продов-ю ПК	2,1	0,057	0,057	Надземная	39,95	39,9	1,4192	-1,4179	0,002	0,002	6,209	6,204	0,00001	0,00001	1,09337	0,93631	

Наименование источника	Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Вид прокладки тепловой сети	Геодезическая отметка начала участка, м	Геодезическая отметка конца участка, м	Расход воды в подающем трубопроводе, т/ч	Расход воды в обратном трубопроводе, т/ч	Потери напора в подающем трубопроводе, м	Потери напора в обратном трубопроводе, м	Располагаемый напор в начале, м	Располагаемый напор в конце, м	Величина утечки из подающего трубопровода, т/ч	Величина утечки из обратного трубопровода, т/ч	Тепловые потери от утечки в под. тр.-де, ккал/ч	Тепловые потери от утечки в обр. тр.-де, ккал/ч
Котельная № 1/01	т.49б	т.50	2	0,057	0,057	Надземная	39,93	39,94	4,0323	-4,0284	0,017	0,017	5,892	5,857	0,00001	0,00001	1,03942	0,88419
Котельная № 1/01	т.50	Пенсионный фонд	8	0,057	0,057	Надземная	39,94	40,24	2,3557	-2,3535	0,024	0,024	5,857	5,81	0,00005	0,00005	4,15401	3,53523
Котельная № 1/01	т.50	ИП Ким С.В.	1	0,057	0,057	Надземная	39,94	39,86	1,6765	-1,675	0,002	0,002	5,857	5,854	0,00001	0,00001	0,51958	0,44304
Котельная № 1/01	т.77	т.78	3	0,108	0,108	Подземная канальная	35,55	35,37	14,7932	-14,7731	0,012	0,012	11,725	11,701	0,00007	0,00007	5,68428	4,85469
Котельная № 1/01	т.77	с. Михайловка, ул.Новая.21а	17,8	0,032	0,032	Надземная	35,55	35,56	2,9637	-2,9614	1,702	1,699	11,725	8,325	0,00003	0,00003	2,95801	2,58496
Котельная № 1/01	т.78	т.79	56,4	0,089	0,089	Подземная канальная	35,37	34,77	14,2986	-14,2793	0,586	0,585	11,701	10,53	0,00086	0,00086	72,50657	62,04016
Котельная № 1/01	т.78	Управление суд.департамент (гараж)	31,75	0,057	0,057	Надземная	35,37	35,69	0,4945	-0,4938	0,004	0,004	11,701	11,692	0,0002	0,0002	16,51794	14,32363
Котельная № 1/01	т.79	т.80	44,1	0,089	0,089	Подземная канальная	34,77	33,6	10,6737	-10,6589	0,256	0,256	10,53	10,018	0,00067	0,00067	56,59577	48,06983
Котельная № 1/01	т.79	с. Михайловка, ул.Новая.19	18	0,045	0,045	Подземная канальная	34,77	35,17	3,6241	-3,6214	0,431	0,431	10,53	9,668	0,00007	0,00007	5,90535	5,21453
Котельная № 1/01	т.80	т.80а	12	0,089	0,089	Подземная канальная	33,6	32,9	7,4505	-7,4396	0,034	0,034	10,018	9,95	0,00018	0,00018	15,3812	12,9169
Котельная № 1/01	т.80	т.80б	3,5	0,045	0,045	Подземная канальная	33,6	33,76	3,2225	-3,2199	0,066	0,066	10,018	9,886	0,00001	0,00001	1,14707	1,00538
Котельная № 1/01	т.80а	т.81	20,1	0,057	0,057	Подземная канальная	32,9	32,72	6,7486	-6,7386	0,482	0,481	9,95	8,987	0,00013	0,00013	10,5584	8,83228
Котельная № 1/01	т.80а	с. Михайловка, ул.Новая.16	6	0,038	0,038	Подземная канальная	32,9	32,6	0,7017	-0,7012	0,013	0,013	9,95	9,923	0,00002	0,00002	1,3997	1,23717
Котельная № 1/01	т.81	т.82	57,95	0,089	0,089	Подземная канальная	32,72	32,29	6,7485	-6,7388	0,136	0,135	8,987	8,717	0,00088	0,00088	74,0402	62,1558
Котельная № 1/01	т.82	УЗ.83	32,6	0,038	0,038	Подземная канальная	32,29	32	3,7007	-3,6951	1,973	1,967	8,717	4,777	0,00009	0,00009	7,5691	6,19728
Котельная № 1/01	т.82	с. Михайловка, ул.Новая.10	8,9	0,038	0,038	Подземная канальная	32,29	32,36	3,0469	-3,0445	0,366	0,365	8,717	7,986	0,00002	0,00002	2,06814	1,80435
Котельная № 1/01	К-28	К-28	8,3	0,108	0,108	Надземная	36,27	36,25	36,0326	-35,9918	0,198	0,197	14,458	14,063	0,00019	0,00019	15,7470	13,5384
Котельная № 1/01	К-28	т.85	55,06	0,108	0,108	Надземная	36,25	36,8	36,0324	-35,992	1,31	1,307	14,063	11,446	0,00123	0,00123	104,401	89,8651
Котельная № 1/01	т.21	с. Михайловка, квартал №1 дом	18,18	0,057	0,057	Надземная	38,64	38,5	6,3853	-6,3795	0,391	0,39	7,226	6,445	0,00011	0,00011	9,59673	8,24042
Котельная № 1/01	т.87	т.89	50,4	0,108	0,108	Надземная	37,54	38,38	27,4371	-27,4072	0,697	0,695	10,69	9,298	0,00113	0,00113	95,4235	81,8057
Котельная № 1/01	т.86	т.86а	1,5	0,108	0,108	Подземная канальная	37,11	37,14	32,1158	-32,082	0,028	0,028	11,007	10,95	0,00003	0,00003	2,84209	2,44372
Котельная № 1/01	т.86а	т.87	6,9	0,108	0,108	Надземная	37,14	37,54	32,1158	-32,082	0,131	0,13	10,95	10,69	0,00015	0,00015	13,0726	11,2419
Котельная № 1/01	т.91а	с. Михайловка, квартал №1 дом	3	0,108	0,108	Надземная	36,74	37,12	27,4339	-27,4104	0,041	0,041	6,753	6,67	0,00007	0,00007	5,66379	4,8817
Котельная № 1/01	т.90	т.91а	55,65	0,108	0,108	Надземная	38,55	36,74	27,4352	-27,4091	0,769	0,768	8,29	6,753	0,00124	0,00124	105,1368	90,48857
Котельная № 1/01	т.89	т.90	36,5	0,108	0,108	Подземная бесканальная	38,38	38,55	27,436	-27,4083	0,505	0,504	9,298	8,29	0,00082	0,00082	69,0341	59,2951
Котельная № 1/01	т.89	т.90	36,5	0,108	0,108	Подземная бесканальная	38,38	38,55	27,436	-27,4083	0,505	0,504	9,298	8,29	0,00082	0,00082	69,0341	59,2951
Котельная № 1/02	т.1а	с. Михайловка, квартал №2 дом	0,1	0,108	0,108	Подвальная	40,52	40,63	23,247	-23,2309	0,001	0,001	11,353	11,351	0	0	0,16724	0,1456
Котельная № 1/04	т.108	т.108в	49	0,076	0,076	Надземная	37,23	37,96	3,4222	-3,4177	0,068	0,068	8,695	8,559	0,00054	0,00054	40,1293	33,1607
Котельная № 1/04	т.108в	т.108г	6,32	0,057	0,057	Надземная	37,96	37,91	3,2058	-3,2026	0,035	0,034	8,559	8,49	0,00004	0,00004	2,89779	2,41732
Котельная №	т.108в	Склад	3	0,057	0,057	Надземная	37,96	37,87	0,2158	-0,2156	0	0	8,559	8,559	0,00002	0,00002	1,37163	1,15982

Наименование источника	Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Вид прокладки тепловой сети	Геодезическая отметка начала участка, м	Геодезическая отметка конца участка, м	Расход воды в подающем трубопроводе, т/ч	Расход воды в обратном трубопроводе, т/ч	Потери напора в подающем трубопроводе, м	Потери напора в обратном трубопроводе, м	Располагаемый напор в начале, м	Располагаемый напор в конце, м	Величина утечки из подающего трубопровода, т/ч	Величина утечки из обратного трубопровода, т/ч	Тепловые потери от утечки в под. тр-де, ккал/ч	Тепловые потери от утечки в обр. тр-де, ккал/ч	
1/04																			
Котельная № 1/04	т.108г	т.108д	31	0,057	0,057	Надземная	37,91	36,82	3,0217	-3,0187	0,151	0,15	8,49	8,189	0,00019	0,00019	14,1738	11,9134	
Котельная № 1/04	т.108г	Дизкамера	11	0,032	0,032	Надземная	37,91	37,45	0,1841	-0,1839	0,004	0,004	8,49	8,481	0,00002	0,00002	1,57196	1,30706	
Котельная № 1/04	т.108д	Гараж	10	0,057	0,057	Надземная	36,82	36,07	3,0215	-3,0189	0,049	0,048	8,189	8,092	0,00006	0,00006	4,55791	3,85645	
Котельная № 1/01	т.80б	с. Михайловка, ул.Новая.17	23	0,045	0,045	Подземная канальная	33,76	33,7	3,2224	-3,2199	0,436	0,436	9,886	9,014	0,00009	0,00009	7,52629	6,61178	
Котельная № 1/01	т.92а	с. Михайловка, квартал №1 дом	8,6	0,076	0,076	Подземная бесканальная	40,56	41,12	13,4147	-13,4056	0,18	0,18	11,475	11,116	0,0001	0,0001	8,02245	7,1496	
Котельная № 1/01	т.20б	с. Михайловка, квартал №1 дом	7,75	0,057	0,057	Подземная канальная	37,92	37,73	6,5734	-6,568	0,176	0,176	7,711	7,359	0,00005	0,00005	4,08887	3,54928	
Котельная № 1/01	т.35б	РДК (Центр дополнительного муз	31	0,089	0,089	Надземная	38,27	37,89	5,4211	-5,411	0,047	0,047	1,806	1,712	0,00047	0,00047	39,1548	28,9217	
Котельная № 1/01	т.35а	т.35б	11,05	0,089	0,089	Подземная бесканальная	38,37	38,27	5,4213	-5,4109	0,017	0,017	1,839	1,806	0,00017	0,00017	13,9867	10,2872	
Котельная № 1/02	т.12	т15	61	0,159	0,159	Надземная	41,25	40,55	54,2452	-54,1701	0,433	0,432	12,084	11,22	0,00295	0,00295	221,107	182,825	
Котельная № 1/04	т.25а	с. Михайловка, ул.Красноармейск	13,9	0,057	0,057	Надземная	34,03	34,02	2,1005	-2,0989	0,033	0,033	11,824	11,758	0,00009	0,00009	6,25861	5,43868	
Котельная № 1/04	т.71	т.71а	5,7	0,057	0,057	Подземная бесканальная	33,04	32,95	5,3828	-5,3764	0,087	0,087	7,589	7,415	0,00004	0,00004	2,62117	2,13247	
Котельная № 1/04	т.71а	т.72	2,45	0,057	0,057	Надземная	32,95	32,88	5,3828	-5,3765	0,037	0,037	7,415	7,34	0,00002	0,00002	1,12631	0,91678	
Котельная № 1/04	т.106а	т.107	20,7	0,133	0,133	Надземная	36,45	36,34	38,5306	-38,4771	0,189	0,189	9,708	9,33	0,0007	0,0007	52,1675	42,6555	
Котельная № 1/04	т.17	т.19	5,1	0,076	0,076	Надземная	34,35	34,21	6,4201	-6,4112	0,025	0,025	12,393	12,344	0,00006	0,00006	4,20122	3,50264	
Котельная № 1/04	т.17	с. Михайловка, квартал №3 дом	0,01	0,076	0,076	Надземная	34,35	34,36	2,798	-2,7962	0	0	12,393	12,393	0	0	0,0824	0,07216	
Котельная № 1/06	Котельная № 1/06	т.1	42	0,089	0,089	Подземная канальная	38,08	38,6	28,8818	-28,8598	1,772	1,769	15	11,459	0,00064	0,00064	47,7517	41,4223	
Котельная № 1/06	т.1	ад.з.№23	32,5	0,057	0,057	Надземная	38,6	38,64	6,282	-6,2769	0,676	0,675	11,459	10,108	0,0002	0,0002	15,1331	13,02997	
Котельная № 1/06	т.1	ад.з.№25	0,5	0,057	0,087	Подземная канальная	38,6	38,68	22,5992	-22,5835	0,134	0,015	11,459	11,311	0	0,00001	0,2331	0,47265	
Котельная № 1/01	т.95	т.95	28,3	0,325	0,325	Надземная	40,61	40,21	0,0163	0,0163	0	0	11,163	11,963	0,01625	0,01625	684,525	601,461	
Котельная № 1/02	т.146	т.147	1,1	0,089	0,089	Надземная	38,61	38,55	17,8548	-17,835	0,018	0,018	6,224	6,189	0,00002	0,00002	1,24174	1,00244	
Котельная № 1/02	т.147	т.8к	3,5	0,089	0,089	Надземная	38,55	38,45	17,8548	-17,8351	0,057	0,056	6,189	6,076	0,00005	0,00005	3,9507	3,18985	
Котельная № 1/02	т.1	т.37	23,9	0,159	0,159	Надземная	39,64	39,25	54,6856	-54,5948	0,172	0,172	14,922	14,578	0,00116	0,00116	86,7354	68,7409	
Котельная № 1/04	т.58	т.59	36,4	0,159	0,159	Надземная	36,62	37,27	54,6536	-54,5967	0,262	0,262	14,364	13,84	0,00176	0,00176	132,041	112,298	
Котельная № 1/04	К-1	т.58	13,46	0,159	0,159	Надземная	36,41	36,62	54,6542	-54,596	0,097	0,097	14,558	14,364	0,00065	0,00065	48,8443	41,5092	
Котельная № 1/04	жд.	с. Михайловка, квартал №1 дом	5,5	0,076	0,076	Подвальная	42,4	41,45	15,6991	-15,6872	0,157	0,157	9,923	9,609	0,00006	0,00006	4,52169	3,88718	
Котельная № 1/04	т.97б	жд.	27,8	0,075	0,075	Подземная канальная	40,62	42,4	15,6994	-15,6869	0,852	0,851	11,627	9,923	0,0003	0,0003	22,2672	19,1296	

## Приложение 2. Результаты расчёта надёжности тепловых сетей от котельных

Наименование источника	Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Период эксплуатации, лет	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Относительное кол. отключ. нагрузок	Вероятность отказа
Котельная № 1/01	Котельная № 1/01	т.57	35,5	0,219	0,219	2005	12,49858	0,080009	1,38E-05	5E-07	0,23055	6,1E-06
Котельная № 1/01	TK-1	TK-2	16,6	0,219	0,219	2014	12,49858	0,080009	1,14E-05	2E-07	0,055319	2,4E-06
Котельная № 1/01	TK-2	Управление суд.департам (админ	32,25	0,089	0,089	1993	6,240482	0,160244	5,29E-05	1,7E-06	0	1,06E-05
Котельная № 1/01	TK-2	т.77	39,4	0,076	0,076	2016	5,66426	0,176546	1,14E-05	4E-07	0	2,5E-06
Котельная № 1/01	т.84	с. Михайловка, ул.Новая.6	9,1	0,038	0,038	1988	4,113584	0,243097	0,000153	1,4E-06	0	5,7E-06
Котельная № 1/01	УЗ.83	т.84	64,15	0,076	0,076	2016	5,658111	0,176737	1,14E-05	7E-07	0	4,1E-06
Котельная № 1/01	УЗ.83	с. Михайловка, ул.Новая.12	9	0,038	0,038	2007	4,109107	0,243362	1,14E-05	1E-07	0	4E-07
Котельная № 1/01	т.57	TK-1	0,01	0,219	0,219	2005	12,49858	0,080009	1,38E-05	0	0,136101	0
Котельная № 1/01	Котельная № 1/01	т.14а	17,3	0,219	0,219	2006	12,49858	0,080009	0,000013	2E-07	0,769279	2,8E-06
Котельная № 1/01	т.14а	т.14б	29,8	0,219	0,219	2006	12,49858	0,080009	0,000013	4E-07	0,769279	4,9E-06
Котельная № 1/01	т.57	т.57а	28,8	0,159	0,159	2015	9,587063	0,104307	1,14E-05	3E-07	0,094448	3,1E-06
Котельная № 1/01	т.57а	т.57б	7,6	0,159	0,159	2015	9,587063	0,104307	1,14E-05	1E-07	0,094448	8E-07
Котельная № 1/01	т.57б	т.58	23,3	0,108	0,108	2015	7,113671	0,140574	1,14E-05	3E-07	0	1,9E-06
Котельная № 1/01	т.58	с. Михайловка, пер. Безымянн.1	15	0,057	0,057	1995	4,865237	0,20554	0,000038	6E-07	0	2,8E-06
Котельная № 1/01	т.58	т.58а	6,7	0,159	0,159	1995	9,590346	0,104272	0,000038	3E-07	0,090409	2,4E-06
Котельная № 1/01	т.58а	т.58б	17,8	0,159	0,159	1995	9,590346	0,104272	0,000038	7E-07	0,090409	6,5E-06
Котельная № 1/01	т.58б	т.59	6,45	0,159	0,159	1995	9,590346	0,104272	0,000038	2E-07	0,090409	2,4E-06
Котельная № 1/01	т.59	с. Михайловка, пер. Безымянн.2	15,2	0,057	0,057	1995	4,865202	0,205541	0,000038	6E-07	0	2,8E-06
Котельная № 1/01	т.59	т.60	15,55	0,157	0,157	2015	9,478432	0,105503	1,14E-05	2E-07	0,084026	1,7E-06
Котельная № 1/01	т.60	с. Михайловка, квартал №1 дом	9,5	0,108	0,108	2013	7,118898	0,140471	1,14E-05	1E-07	0	8E-07
Котельная № 1/01	т.60	т.к-34	34,35	0,157	0,157	2015	9,478432	0,105503	1,14E-05	4E-07	0,063281	3,7E-06
Котельная № 1/01	т.к-34	т.к-34	5,7	0,159	0,159	2015	9,59381	0,104234	1,14E-05	1E-07	0,063281	6E-07
Котельная № 1/01	т.к-34	т.61	19,5	0,159	0,159	2015	9,59381	0,104234	1,14E-05	2E-07	0,063281	2,1E-06
Котельная № 1/01	т.61	т.62	8,2	0,108	0,108	2015	7,053465	0,141774	1,14E-05	1E-07	0	7E-07
Котельная № 1/01	т.62	т.63	21,3	0,057	0,057	1995	4,85791	0,20585	0,000038	8E-07	0	3,9E-06
Котельная № 1/01	т.63	т.	25	0,057	0,057	1995	4,85791	0,20585	0,000038	0,000001	0	4,6E-06
Котельная № 1/01	т.	с. Михайловка, квартал №1 дом	10,35	0,057	0,057	1995	4,85791	0,20585	0,000038	4E-07	0	1,9E-06
Котельная № 1/01	т.62	т.65	13,35	0,108	0,108	1995	7,053465	0,141774	0,000038	5E-07	0	3,6E-06
Котельная № 1/01	т.65	т.к-35	13,75	0,108	0,108	2009	7,053465	0,141774	1,14E-05	2E-07	0	1,1E-06
Котельная № 1/01	т.к-35	т.к-35	7,65	0,108	0,108	2009	7,053465	0,141774	1,14E-05	1E-07	0	6E-07
Котельная № 1/01	т.к-35	т.66	70,25	0,108	0,108	2009	7,053465	0,141774	1,14E-05	8E-07	0	5,6E-06
Котельная № 1/01	т.66	TK №3	2,95	0,108	0,108	2009	7,053465	0,141774	1,14E-05	0	0	2E-07
Котельная № 1/01	TK №3	TK №4	28,8	0,108	0,108	2009	7,053465	0,141774	1,14E-05	3E-07	0	2,3E-06
Котельная № 1/01	TK №4	с. Михайловка, пер. Безымянн.5	11	0,04	0,04	1989	4,189614	0,238685	0,000012	1,3E-06	0	5,5E-06
Котельная № 1/01	TK №4	TK №5	24,3	0,057	0,057	2009	4,859555	0,20578	1,14E-05	3E-07	0	1,3E-06
Котельная № 1/01	TK №5	с. Михайловка, пер. Безымянн.7	10	0,04	0,04	1989	4,189729	0,238679	0,000012	1,2E-06	0	0,000005
Котельная № 1/01	TK №5	т.72	23	0,057	0,057	2009	4,859555	0,20578	1,14E-05	3E-07	0	1,3E-06
Котельная № 1/01	т.72	TK №6	100	0,045	0,045	2013	4,371131	0,228774	1,14E-05	1,1E-06	0	0,000005
Котельная № 1/01	TK №6	с. Михайловка, пер.Больничн.2	4,3	0,045	0,045	2013	4,371131	0,228774	1,14E-05	0	0	2E-07
Котельная № 1/01	TK №3	т.67	7	0,108	0,108	2015	7,053465	0,141774	1,14E-05	1E-07	0	6E-07
Котельная № 1/01	т.67	т.67а	23	0,108	0,108	2015	7,053465	0,141774	1,14E-05	3E-07	0	1,8E-06
Котельная № 1/01	т.67а	т.67б	4,8	0,108	0,108	2015	7,053465	0,141774	1,14E-05	1E-07	0	4E-07
Котельная № 1/01	т.67б	т.68	2,5	0,108	0,108	2015	7,053465	0,141774	1,14E-05	0	0	2E-07
Котельная № 1/01	т.68	т.69	25,15	0,076	0,076	2010	5,667801	0,176435	1,14E-05	3E-07	0	1,6E-06
Котельная № 1/01	т.69	с. Михайловка, квартал №5 дом	10	0,057	0,057	2010	4,863214	0,205625	1,14E-05	1E-07	0	6E-07
Котельная № 1/01	т.69	с. Михайловка, квартал №5 дом	16,5	0,057	0,057	2010	4,863214	0,205625	1,14E-05	2E-07	0	9E-07
Котельная № 1/01	т.14б	т.14	3,6	0,219	0,219	1995	12,49858	0,080009	0,000038	1E-07	0,151345	1,7E-06
Котельная № 1/01	т.14	т.4	80,95	0,325	0,325	2023	18,29707	0,054654	1,81E-05	1,8E-06	0,151345	2,67E-05
Котельная № 1/01	т.4	МДОУ ДОД "ЦДТ" с. Михайловка (	46,38	0,089	0,089	2012	6,236239	0,160353	1,14E-05	5E-07	0	3,3E-06
Котельная № 1/01	т.4	т.5	34,4	0,325	0,325	2023	18,29707	0,054654	1,81E-05	6E-07	0,132989	1,14E-05

Наименование источника	Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Период эксплуатации, лет	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Относительное кол. отключ. нагрузок	Вероятность отказа
Котельная № 1/01	т.5	с. Михайловка, квартал №1 дом	35,6	0,057	0,057	1993	4,861613	0,205693	5,29E-05	1,9E-06	0	9,1E-06
Котельная № 1/01	т.5	с. Михайловка, квартал №1 дом	17,7	0,089	0,089	2023	6,244851	0,160132	1,81E-05	3E-07	0	0,000002
Котельная № 1/01	т.5	т.7	53,2	0,325	0,325	2023	18,29707	0,054654	1,81E-05	0,000001	0,099251	1,76E-05
Котельная № 1/01	т.7	с. Михайловка, квартал №1 дом	7,9	0,076	0,076	1996	5,672086	0,176302	3,28E-05	3E-07	0	1,5E-06
Котельная № 1/01	ТК-1	К-28	3,3	0,108	0,108	1995	7,034542	0,142156	0,000038	1E-07	0	9E-07
Котельная № 1/05	Котельная № 1/05	т.1	1	0,159	0,159	1996	9,244792	0,108169	3,28E-05	0	0,999342	3E-07
Котельная № 1/05	т.16	жилой дом	8,2	0,076	0,076	1996	5,672012	0,176304	3,28E-05	3E-07	0	1,5E-06
Котельная № 1/05	т.1	т.2	13	0,159	0,159	1996	9,244792	0,108169	3,28E-05	4E-07	0,999342	3,9E-06
Котельная № 1/05	т.2	т.10	279,7	0,159	0,159	1996	9,244792	0,108169	3,28E-05	9,2E-06	0,999342	8,49E-05
Котельная № 1/05	т.10	т.11	11,3	0,159	0,159	1996	9,244792	0,108169	3,28E-05	4E-07	0,999342	3,4E-06
Котельная № 1/05	т.11	т.12	60,6	0,159	0,159	1996	9,244792	0,108169	3,28E-05	0,000002	0,789912	1,84E-05
Котельная № 1/05	т.12	т.13	37,7	0,159	0,159	1996	9,244792	0,108169	3,28E-05	1,2E-06	0,578318	1,14E-05
Котельная № 1/05	т.13	т.14	59	0,159	0,159	1996	9,244792	0,108169	3,28E-05	1,9E-06	0,370716	1,79E-05
Котельная № 1/05	т.14	т.15	58,3	0,159	0,159	1996	9,244792	0,108169	3,28E-05	1,9E-06	0,370716	1,77E-05
Котельная № 1/05	т.15	т.16	83,9	0,159	0,159	1996	9,244792	0,108169	3,28E-05	2,8E-06	0,198582	2,55E-05
Котельная № 1/05	т.11	жилой дом	20,9	0,057	0,057	1996	4,864199	0,205584	3,28E-05	7E-07	0	3,3E-06
Котельная № 1/05	т.12	жилой дом	14,7	0,057	0,057	1996	4,86529	0,205538	3,28E-05	5E-07	0	2,3E-06
Котельная № 1/05	т.13	жилой дом	18,6	0,057	0,057	1996	4,864604	0,205567	3,28E-05	6E-07	0	0,000003
Котельная № 1/05	т.15	жилой дом	8,1	0,076	0,076	1996	5,672037	0,176304	3,28E-05	3E-07	0	1,5E-06
Котельная № 1/02	Котельная № 1/02	т.1	3	0,219	0,219	2012	12,64413	0,079088	1,14E-05	0	0,522663	4E-07
Котельная № 1/02	т.1	т.11	93,2	0,219	0,219	2012	12,64413	0,079088	1,14E-05	1,1E-06	0,522663	1,34E-05
Котельная № 1/02	ТК-1	ТК-4	24,3	0,159	0,159	2012	9,481538	0,105468	1,14E-05	3E-07	0,287111	2,6E-06
Котельная № 1/02	ТК-4	т.12	21	0,159	0,159	2012	9,481538	0,105468	1,14E-05	2E-07	0,202874	2,3E-06
Котельная № 1/02	т.11	т.28	68,2	0,159	0,159	2001	9,567904	0,104516	1,85E-05	1,3E-06	0,235552	0,000012
Котельная № 1/02	т.28	Т.29	28,6	0,076	0,076	2001	5,666943	0,176462	1,85E-05	5E-07	0	0,000003
Котельная № 1/02	т.8а	с. Михайловка, ул.Заводская.5а	43,4	0,076	0,076	2011	5,663266	0,176577	1,14E-05	5E-07	0	2,8E-06
Котельная № 1/02	Котельная № 1/02	т.2	16	0,219	0,219	2012	12,64413	0,079088	1,14E-05	2E-07	0,179065	2,3E-06
Котельная № 1/02	т.10	т.10а	11,2	0,133	0,133	2011	8,31203	0,120308	1,14E-05	1E-07	0	1,1E-06
Котельная № 1/02	Котельная № 1/02	т.1	3	0,159	0,159	2012	9,519024	0,105053	1,14E-05	0	0,298107	3E-07
Котельная № 1/02	т.47	т.48	18,4	0,159	0,159	1997	9,519024	0,105053	2,87E-05	5E-07	0,124232	0,000005
Котельная № 1/02	т.48	т.54а	114,95	0,108	0,108	1997	7,012467	0,142603	2,87E-05	3,3E-06	0	2,31E-05
Котельная № 1/02	т.56	с. Михайловка, ул.Заводская.6	0,4	0,089	0,089	1997	6,250046	0,159999	2,87E-05	0	0	1E-07
Котельная № 1/02	т.48	с. Михайловка, ул.Заводская.6а	0,5	0,089	0,089	1997	6,250016	0,16	2,87E-05	0	0	1E-07
Котельная № 1/02	т.56	т.61	77,45	0,108	0,108	1997	7,012467	0,142603	2,87E-05	2,2E-06	0	1,56E-05
Котельная № 1/02	т.61	т.61а	34,3	0,057	0,057	2012	4,86149	0,205698	1,14E-05	4E-07	0	1,9E-06
Котельная № 1/02	т.61	т.63	39,95	0,108	0,108	1998	7,012467	0,142603	2,53E-05	0,000001	0	7,1E-06
Котельная № 1/02	зд.пол.	т.64	35,74	0,108	0,108	1998	7,012467	0,142603	2,53E-05	9E-07	0	6,3E-06
Котельная № 1/02	т.64	т.65	52,65	0,057	0,057	2011	4,855042	0,205971	1,14E-05	6E-07	0	2,9E-06
Котельная № 1/02	т.1	т.37	23,9	0,125	0,125	1997	7,894817	0,126665	2,87E-05	7E-07	0	5,4E-06
Котельная № 1/02	т.41	КГКУ Центр занятости населения	33,9	0,057	0,057	2011	4,861912	0,20568	1,14E-05	4E-07	0	1,9E-06
Котельная № 1/02	т.41	т.42	79,9	0,089	0,089	1984	6,216444	0,160864	0,000478	3,82E-05	0	0,000237
Котельная № 1/02	т.42	т.43	32,4	0,089	0,089	1995	6,216444	0,160864	0,000038	1,2E-06	0	7,7E-06
Котельная № 1/02	т.42	АК СБ РФ №4140 (административн	108,82	0,057	0,057	1994	4,848732	0,206239	4,46E-05	4,8E-06	0	2,35E-05
Котельная № 1/02	т.17	т.20	38,8	0,159	0,159	2001	9,481538	0,105468	1,85E-05	7E-07	0,133133	6,8E-06
Котельная № 1/02	т.17	т.18	9,95	0,089	0,089	2001	6,237179	0,160329	1,85E-05	2E-07	0	1,1E-06
Котельная № 1/02	т.19	с. Михайловка, квартал №3 дом	2,8	0,089	0,089	2001	6,237179	0,160329	1,85E-05	1E-07	0	3E-07
Котельная № 1/02	т.жд	т.жд	12	0,159	0,159	2001	9,481538	0,105468	1,85E-05	2E-07	0,133133	2,1E-06
Котельная № 1/02	т.8а	с. Михайловка, ул.Заводская 11	63	0,089	0,089	2001	6,231248	0,160481	1,85E-05	1,2E-06	0	7,2E-06
Котельная № 1/02	т.28	т.1а	2,8	0,108	0,108	2022	7,103717	0,140771	1,57E-05	0	0	3E-07
Котельная № 1/02	ТК №2	с. Михайловка, квартал №2 дом	22,58	0,108	0,108	2001	7,103717	0,140771	1,85E-05	4E-07	0	0,000003
Котельная № 1/02	ТК-4	с. Михайловка, квартал №2 дом	27	0,075	0,075	2013	5,623902	0,177812	1,14E-05	3E-07	0	1,7E-06
Котельная № 1/02	т.47	т.49	18,55	0,089	0,089	2007	6,24365	0,160163	1,14E-05	2E-07	0	1,3E-06

Наименование источника	Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Период эксплуатации, лет	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Относительное кол. отключ. нагрузки	Вероятность отказа
Котельная № 1/02	ТК №3	с. Михайловка, ул. Тихоокеанск	9,8	0,057	0,057	2007	4,859238	0,205794	1,14E-05	1E-07	0	5E-07
Котельная № 1/02	т.61а	с. Михайловка, ул. Тихоок-ская.	2	0,057	0,057	2012	4,86149	0,205698	1,14E-05	0	0	1E-07
Котельная № 1/02	т.63	зд.пол.	14,4	0,108	0,108	1998	7,012467	0,142603	2,53E-05	4E-07	0	2,6E-06
Котельная № 1/02	т.64	ФБУ МРУИИ №3 ГУФСИН	49,5	0,076	0,076	1998	5,661751	0,176624	2,53E-05	1,3E-06	0	7,1E-06
Котельная № 1/02	т.65	т.66	4,2	0,057	0,057	2011	4,855042	0,205971	1,14E-05	0	0	2E-07
Котельная № 1/02	т.66	с. Михайловка, ул.Комарова.1а	16,1	0,057	0,057	2011	4,855042	0,205971	1,14E-05	2E-07	0	9E-07
Котельная № 1/02	т.54а	т.56	8	0,108	0,108	2012	7,012467	0,142603	1,14E-05	1E-07	0	6E-07
Котельная № 1/02	т.50	ТК №3	39,3	0,057	0,057	2007	4,859238	0,205794	1,14E-05	4E-07	0	2,2E-06
Котельная № 1/02	т.49	т.50	3,15	0,089	0,089	2007	6,24365	0,160163	1,14E-05	0	0	2E-07
Котельная № 1/02	т.43	КГБУ Ветеринарная станция подк	15,7	0,057	0,057	1995	4,865114	0,205545	0,000038	6E-07	0	2,9E-06
Котельная № 1/02	т.40	т.41	36,4	0,133	0,133	2015	8,285819	0,120688	1,14E-05	4E-07	0	3,4E-06
Котельная № 1/02	т.39	т.40	28,7	0,133	0,133	2015	8,285819	0,120688	1,14E-05	3E-07	0	2,7E-06
Котельная № 1/02	т.38	т.47	88,08	0,159	0,159	1997	9,519024	0,105053	2,87E-05	2,5E-06	0,242946	0,000024
Котельная № 1/02	т.38	т.39	37,5	0,125	0,125	1997	7,894817	0,126665	2,87E-05	1,1E-06	0	8,5E-06
Котельная № 1/02	т.37	т.38	15,95	0,159	0,159	1997	9,519024	0,105053	2,87E-05	5E-07	0,242946	4,4E-06
Котельная № 1/02	т.37	т.38	15,95	0,125	0,125	2001	7,894817	0,126665	1,85E-05	3E-07	0	2,3E-06
Котельная № 1/02	т.11	ТК-1	2,8	0,219	0,219	2012	12,64413	0,079088	1,14E-05	0	0,287111	4E-07
Котельная № 1/02	т15	т.16	11,8	0,159	0,159	2001	9,481538	0,105468	1,85E-05	2E-07	0,202874	2,1E-06
Котельная № 1/02	т.16	т.17	22,35	0,159	0,159	2001	9,481538	0,105468	1,85E-05	4E-07	0,202874	3,9E-06
Котельная № 1/02	т.20	т.жд	2,8	0,159	0,159	2001	9,481538	0,105468	1,85E-05	1E-07	0,133133	5E-07
Котельная № 1/02	т.жд	т.21	3,3	0,159	0,159	2001	9,481538	0,105468	1,85E-05	1E-07	0,133133	6E-07
Котельная № 1/02	т.21	т.22	14,2	0,159	0,159	2023	9,481538	0,105468	1,81E-05	3E-07	0,133133	2,4E-06
Котельная № 1/02	т.22	т.24	42,22	0,108	0,108	2023	7,085377	0,141136	1,81E-05	8E-07	0	5,4E-06
Котельная № 1/04	Котельная № 1/04	т.1	6,67	0,377	0,377	2020	21,49554	0,046521	1,14E-05	1E-07	0,999796	1,6E-06
Котельная № 1/04	т.1	т.57	5,3	0,133	0,133	2020	8,312127	0,120306	1,14E-05	1E-07	0	5E-07
Котельная № 1/04	т.59	т.62	38,45	0,159	0,159	1993	9,555788	0,104649	5,29E-05	0,000002	0,114036	1,94E-05
Котельная № 1/04	т.63	т.71	131,3	0,057	0,057	2000	4,82679	0,207177	2,03E-05	2,7E-06	0	1,29E-05
Котельная № 1/04	т.63	т.	95,41	0,089	0,089	1993	6,211201	0,160999	5,29E-05	0,000005	0	3,13E-05
Котельная № 1/04	т.	с. Михайловка, квартал №4 дом	2,35	0,089	0,089	1993	6,211201	0,160999	5,29E-05	1E-07	0	8E-07
Котельная № 1/04	т.59	т.59а	14,5	0,089	0,089	2012	6,245812	0,160107	1,14E-05	2E-07	0	0,000001
Котельная № 1/04	т.59б	т.59г	5,6	0,076	0,076	2012	5,667589	0,176442	1,14E-05	1E-07	0	4E-07
Котельная № 1/04	т.59г	с. Михайловка, квартал №4 дом	6,9	0,057	0,057	2012	4,866662	0,20548	1,14E-05	1E-07	0	4E-07
Котельная № 1/04	т.59б	с. Михайловка, квартал №4 дом	2	0,057	0,057	2012	4,867524	0,205443	1,14E-05	0	0	1E-07
Котельная № 1/04	т.1	т.2	14,65	0,377	0,377	2020	21,49554	0,046521	1,14E-05	2E-07	0,830208	3,6E-06
Котельная № 1/04	т.4	т.4а	8	0,159	0,159	2020	9,589063	0,104285	1,14E-05	1E-07	0,239612	9E-07
Котельная № 1/04	т.42	т.42а	3,62	0,219	0,133	1993	12,71608	0,078641	5,29E-05	2E-07	0,211268	2,4E-06
Котельная № 1/04	т.42а	т.43	12	0,219	0,133	1993	12,71608	0,078641	5,29E-05	6E-07	0,182959	8,1E-06
Котельная № 1/04	т.42а	с. Михайловка, квартал №4 дом	13,5	0,057	0,057	1993	4,865501	0,205529	5,29E-05	7E-07	0	3,5E-06
Котельная № 1/04	т.44	т.45а	25,5	0,089	0,089	2012	6,224762	0,160649	1,14E-05	3E-07	0	1,8E-06
Котельная № 1/04	т.47	с. Михайловка, квартал №4 дом	5,35	0,057	0,057	1993	4,857004	0,205888	5,29E-05	3E-07	0	1,4E-06
Котельная № 1/04	т.47	т.50	42,15	0,057	0,057	1993	4,857004	0,205888	5,29E-05	2,2E-06	0	1,08E-05
Котельная № 1/04	т.42	с. Михайловка, квартал №4 дом	34,53	0,089	0,089	1993	6,239797	0,160262	5,29E-05	1,8E-06	0	1,14E-05
Котельная № 1/04	т.4	т.5	46,45	0,377	0,377	2020	21,49554	0,046521	1,14E-05	5E-07	0,590596	1,14E-05
Котельная № 1/04	т.5	с. Михайловка, квартал №4 дом	12	0,057	0,057	2020	4,865765	0,205518	1,14E-05	1E-07	0	7E-07
Котельная № 1/04	т.5	т.6	58,65	0,377	0,377	2020	21,49554	0,046521	1,14E-05	7E-07	0,563026	1,44E-05
Котельная № 1/04	т.6	т.6а	32,9	0,089	0,089	1993	6,219597	0,160782	5,29E-05	1,7E-06	0	1,08E-05
Котельная № 1/04	т.6б	с. Михайловка, квартал №4 дом	1,2	0,057	0,057	1993	4,867665	0,205437	5,29E-05	1E-07	0	3E-07
Котельная № 1/04	т.6б	т.	49,6	0,089	0,089	1993	6,219597	0,160782	5,29E-05	2,6E-06	0	1,63E-05
Котельная № 1/04	т.	с. Михайловка, квартал 4 дом 1	2,5	0,057	0,057	1993	4,867436	0,205447	5,29E-05	1E-07	0	6E-07
Котельная № 1/04	т.6	т.7	12,95	0,325	0,325	2021	17,99145	0,055582	1,45E-05	2E-07	0,50901	3,4E-06
Котельная № 1/04	т.8	т.9	31	0,325	0,325	2021	17,99145	0,055582	1,45E-05	4E-07	0,50901	8,1E-06
Котельная № 1/04	т.9	т.15б	60,35	0,108	0,108	1994	7,099638	0,140852	4,46E-05	2,7E-06	0	1,91E-05

Наименование источника	Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Период эксплуатации, лет	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Относительное кол. отключ. нагрузки	Вероятность отказа
Котельная № 1/04	т.15б	с. Михайловка, квартал №3 дом	8,85	0,057	0,057	1994	4,866319	0,205494	4,46E-05	4E-07	0	1,9E-06
Котельная № 1/04	т.1б	с. Михайловка, квартал №3 дом	23	0,057	0,057	1994	4,86383	0,205599	4,46E-05	0,000001	0	0,000005
Котельная № 1/04	т.15б	т.1б	1,2	0,076	0,076	1994	5,624682	0,177788	4,46E-05	1E-07	0	3E-07
Котельная № 1/04	т.19	с. Михайловка, квартал №3 дом	49,5	0,057	0,057	1994	4,859168	0,205797	4,46E-05	2,2E-06	0	1,07E-05
Котельная № 1/04	т.19	т.22	107,1	0,076	0,076	1994	5,624682	0,177788	4,46E-05	4,8E-06	0	2,68E-05
Котельная № 1/04	т.25	т.25а	10,16	0,057	0,057	2012	4,863643	0,205607	1,14E-05	1E-07	0	6E-07
Котельная № 1/04	т.25	т.26	1,5	0,076	0,076	2011	5,624682	0,177788	1,14E-05	0	0	1E-07
Котельная № 1/04	т.9	т.10	12,5	0,325	0,325	2021	17,99145	0,055582	1,45E-05	2E-07	0,45026	3,3E-06
Котельная № 1/04	т.10	т.10а	25,45	0,089	0,089	1994	6,240091	0,160254	4,46E-05	1,1E-06	0	7,1E-06
Котельная № 1/04	т.11	т.13	35,8	0,325	0,325	2021	17,99145	0,055582	1,45E-05	5E-07	0,393398	9,3E-06
Котельная № 1/04	т.13б	т.133	71,5	0,325	0,325	2022	17,99145	0,055582	1,57E-05	1,1E-06	0,310382	2,02E-05
Котельная № 1/04	т.13б	т.8г	9,74	0,089	0,089	1994	6,247241	0,160071	4,46E-05	4E-07	0	2,7E-06
Котельная № 1/04	т.13	т.13б	122,3	0,325	0,325	2022	17,99145	0,055582	1,57E-05	1,9E-06	0,366649	3,46E-05
Котельная № 1/04	т.11	т.12	1	0,325	0,325	2021	17,99145	0,055582	1,45E-05	0	0,027089	3E-07
Котельная № 1/04	т.13	т.13а	1,3	0,057	0,057	2021	4,866697	0,205478	1,45E-05	0	0	1E-07
Котельная № 1/04	т.13б	т.8с	22,4	0,076	0,076	2011	5,668484	0,176414	1,14E-05	3E-07	0	1,4E-06
Котельная № 1/04	т.8с	с. Михайловка, квартал №3 дом	8,2	0,057	0,057	2020	4,866433	0,205489	1,14E-05	1E-07	0	5E-07
Котельная № 1/04	т.8с	т.8р	19,1	0,108	0,108	1994	7,115262	0,140543	4,46E-05	9E-07	0	6,1E-06
Котельная № 1/04	т.8р	с. Михайловка, квартал №3 дом	10,7	0,057	0,057	1994	4,865994	0,205508	4,46E-05	5E-07	0	2,3E-06
Котельная № 1/02	т.145	т.14б	42	0,089	0,089	2023	6,231188	0,160483	1,81E-05	8E-07	0	4,7E-06
Котельная № 1/02	т.8к	т.8м	1,5	0,057	0,057	2022	4,86551	0,205528	1,57E-05	0	0	1E-07
Котельная № 1/02	т.8к	т.8д	22,6	0,076	0,076	2023	5,668434	0,176416	1,81E-05	4E-07	0	2,3E-06
Котельная № 1/02	т.8д	с. Михайловка, квартал №3 дом	25	0,04	0,04	2023	4,188004	0,238777	1,81E-05	5E-07	0	1,9E-06
Котельная № 1/02	т.8д	с. Михайловка, квартал №3 дом	14,4	0,075	0,075	2023	5,626983	0,177715	1,81E-05	3E-07	0	1,5E-06
Котельная № 1/04	т.51	МДОУ №33 "Ручеек"	23,9	0,089	0,089	1993	6,242989	0,16018	5,29E-05	1,3E-06	0	7,9E-06
Котельная № 1/04	т.51	т.54а	64,46	0,133	0,133	2012	8,268722	0,120938	1,14E-05	7E-07	0	6,1E-06
Котельная № 1/04	т.54а	т.55	35,8	0,133	0,133	2012	8,268722	0,120938	1,14E-05	4E-07	0	3,4E-06
Котельная № 1/04	т.54а	с. Михайловка, квартал №4 дом	1,85	0,057	0,057	1993	4,86755	0,205442	5,29E-05	1E-07	0	5E-07
Котельная № 1/04	т.44	т.51	67,11	0,159	0,159	2012	9,56856	0,104509	1,14E-05	8E-07	0,123884	7,3E-06
Котельная № 1/02	т.9	т.10	35	0,108	0,108	2011	7,091036	0,141023	1,14E-05	4E-07	0	2,8E-06
Котельная № 1/02	т.2	т.9	48,06	0,108	0,108	2012	7,091036	0,141023	1,14E-05	5E-07	0	3,9E-06
Котельная № 1/02	т.2	Гараж	2,7	0,057	0,057	2011	4,867401	0,205448	1,14E-05	0	0	1E-07
Котельная № 1/02	т.10а	МОУ СОШ	18,25	0,108	0,108	2011	7,115584	0,140537	1,14E-05	2E-07	0	1,5E-06
Котельная № 1/02	т.1а	уз.жд	11,7	0,108	0,108	2001	7,103717	0,140771	1,85E-05	2E-07	0	1,5E-06
Котельная № 1/02	уз.жд	ТК №2	12,4	0,108	0,108	2001	7,103717	0,140771	1,85E-05	2E-07	0	1,6E-06
Котельная № 1/02	Т.29	т.8а	36,9	0,108	0,108	2011	7,10852	0,140676	1,14E-05	4E-07	0	0,000003
Котельная № 1/02	т.18	т.19	30,5	0,089	0,089	2001	6,237179	0,160329	1,85E-05	6E-07	0	3,5E-06
Котельная № 1/04	т.2	т.3	13,76	0,377	0,377	2020	21,49554	0,046521	1,14E-05	2E-07	0,830208	3,4E-06
Котельная № 1/04	т.3	т.4	29	0,377	0,377	2020	21,49554	0,046521	1,14E-05	3E-07	0,830208	7,1E-06
Котельная № 1/04	т.6а	т.6б	19,3	0,089	0,089	1993	6,219597	0,160782	5,29E-05	0,000001	0	6,3E-06
Котельная № 1/04	т.7	т.8	30,3	0,325	0,325	2021	17,99145	0,055582	1,45E-05	4E-07	0,50901	7,9E-06
Котельная № 1/04	т.10а	МДОУ №16"Светлячок"	8,1	0,089	0,089	1994	6,240091	0,160254	4,46E-05	4E-07	0	2,3E-06
Котельная № 1/04	т.10	т.11	29	0,325	0,325	2021	17,99145	0,055582	1,45E-05	4E-07	0,420487	7,6E-06
Котельная № 1/04	т.12	с. Михайловка, квартал №3 дом	9,2	0,057	0,057	2021	4,866257	0,205497	1,45E-05	1E-07	0	6E-07
Котельная № 1/04	т.13а	с. Михайловка, квартал №3 дом	5,4	0,057	0,057	2021	4,866697	0,205478	1,45E-05	1E-07	0	4E-07
Котельная № 1/04	т.8г	с. Михайловка, квартал №3 дом	15,6	0,057	0,057	1994	4,865132	0,205544	4,46E-05	7E-07	0	3,4E-06
Котельная № 1/04	т.16	т.17	42,05	0,076	0,076	1994	5,624682	0,177788	4,46E-05	1,9E-06	0	1,05E-05
Котельная № 1/04	т.22	т.25	41,65	0,076	0,076	2011	5,624682	0,177788	1,14E-05	5E-07	0	2,7E-06
Котельная № 1/04	т.26	т.27	12	0,032	0,032	2015	3,888089	0,257196	1,14E-05	1E-07	0	5E-07
Котельная № 1/04	т.27	т.29	11,3	0,032	0,032	2015	3,888089	0,257196	1,14E-05	1E-07	0	5E-07
Котельная № 1/04	т.29	с. Михайловка, ул.Красноармейс	5	0,032	0,032	2015	3,888089	0,257196	1,14E-05	1E-07	0	2E-07
Котельная № 1/04	т.4а	т.42	25,08	0,159	0,159	2022	9,589063	0,104285	1,57E-05	4E-07	0,239612	3,8E-06

Наименование источника	Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Период эксплуатации, лет	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Относительное кол. отключ. нагрузки	Вероятность отказа
Котельная № 1/04	т.43	т.44	18,06	0,219	0,219	1993	12,71608	0,078641	5,29E-05	0,000001	0,182959	1,21E-05
Котельная № 1/04	т.45а	т.47	59,1	0,089	0,089	1993	6,224762	0,160649	5,29E-05	3,1E-06	0	1,94E-05
Котельная № 1/04	т.50	с. Михайловка, квартал №4 дом	14,3	0,057	0,057	2020	4,857004	0,205888	1,14E-05	2E-07	0	8E-07
Котельная № 1/04	т.55	с. Михайловка, квартал №4 дом	30,94	0,089	0,089	1993	6,240875	0,160234	5,29E-05	1,6E-06	0	1,02E-05
Котельная № 1/04	т.57	К-1	5,7	0,133	0,133	2020	8,312127	0,120306	1,14E-05	1E-07	0	5E-07
Котельная № 1/04	т.62	т.63	32	0,089	0,089	1993	6,211201	0,160999	5,29E-05	1,7E-06	0	1,05E-05
Котельная № 1/04	т.62	с. Михайловка, квартал №4 дом	2,45	0,057	0,057	1993	4,867445	0,205447	5,29E-05	1E-07	0	6E-07
Котельная № 1/04	т.59а	т.59б	20,4	0,076	0,076	2012	5,667589	0,176442	1,14E-05	2E-07	0	1,3E-06
Котельная № 1/04	т.72	с. Михайловка, ул. Заречная, 2	94,1	0,057	0,057	2000	4,82679	0,207177	2,03E-05	1,9E-06	0	9,2E-06
Котельная № 1/04	т.72	с. Михайловка, ул.Заречная,3	26,21	0,045	0,045	2018	4,381476	0,228234	1,14E-05	3E-07	0	1,3E-06
Котельная № 1/04	т.99а	ИП Сергоян С.М. торг.дом	8,4	0,057	0,057	2008	4,856687	0,205902	1,14E-05	1E-07	0	5E-07
Котельная № 1/04	т.97а	т.99а	55,2	0,057	0,057	2008	4,856687	0,205902	1,14E-05	6E-07	0	3,1E-06
Котельная № 1/04	т.97а	т.97б	2,2	0,076	0,076	2008	5,673503	0,176258	1,14E-05	0	0	1E-07
Котельная № 1/04	т.98	т.97а	7,5	0,089	0,089	1998	6,246217	0,160097	2,53E-05	2E-07	0	1,2E-06
Котельная № 1/04	т.97	т.98	33,4	0,108	0,108	2023	7,109846	0,14065	1,81E-05	6E-07	0	4,3E-06
Котельная № 1/04	т.98	Поликлиника	5,65	0,089	0,089	1998	6,246217	0,160097	2,53E-05	1E-07	0	9E-07
Котельная № 1/04	т.100	т.97	22,9	0,325	0,325	2023	17,99145	0,055582	1,81E-05	4E-07	0,107718	7,4E-06
Котельная № 1/04	т.126	т.100	15,3	0,325	0,325	2011	17,99145	0,055582	1,14E-05	2E-07	0,107718	3,1E-06
Котельная № 1/04	т.126	т.101	12,97	0,133	0,133	2011	8,248609	0,121233	1,14E-05	1E-07	0	1,2E-06
Котельная № 1/04	т.101	т.102	18,55	0,133	0,133	1998	8,248609	0,121233	2,53E-05	5E-07	0	3,9E-06
Котельная № 1/04	т.101	т.101б	25,9	0,057	0,057	1998	4,857532	0,205866	2,53E-05	7E-07	0	3,2E-06
Котельная № 1/04	т.101в	с. Михайловка, ул.Колхозная.42	25,9	0,057	0,057	2005	4,857532	0,205866	1,38E-05	4E-07	0	1,7E-06
Котельная № 1/04	т.101б	т.101в	3,3	0,057	0,057	1998	4,857532	0,205866	2,53E-05	1E-07	0	4E-07
Котельная № 1/04	т.101б	Лаборатория	3,7	0,057	0,057	1998	4,857532	0,205866	2,53E-05	1E-07	0	5E-07
Котельная № 1/04	т.107	т.108	18,5	0,108	0,108	1998	7,053219	0,141779	2,53E-05	5E-07	0	3,3E-06
Котельная № 1/04	т.102	т.103	18,8	0,133	0,133	1998	8,248609	0,121233	2,53E-05	5E-07	0	3,9E-06
Котельная № 1/04	т.103	т.104	9,15	0,133	0,133	1998	8,248609	0,121233	2,53E-05	2E-07	0	1,9E-06
Котельная № 1/04	т.104	т.105	34,3	0,133	0,133	1998	8,248609	0,121233	2,53E-05	9E-07	0	7,2E-06
Котельная № 1/04	т.105	т.106	13,65	0,133	0,133	1998	8,248609	0,121233	2,53E-05	3E-07	0	2,8E-06
Котельная № 1/04	т.106	т.106а	13,5	0,133	0,133	1998	8,248609	0,121233	2,53E-05	3E-07	0	2,8E-06
Котельная № 1/04	т.102	ООО "Фарм"	6,4	0,057	0,057	1998	4,86675	0,205476	2,53E-05	2E-07	0	8E-07
Котельная № 1/04	т.103	Стационар	6,35	0,057	0,057	1998	4,866759	0,205476	2,53E-05	2E-07	0	8E-07
Котельная № 1/04	т.104	Стационар	5,23	0,057	0,057	1998	4,866956	0,205467	2,53E-05	1E-07	0	6E-07
Котельная № 1/04	т.105	Стационар	5,25	0,057	0,057	1998	4,866952	0,205467	2,53E-05	1E-07	0	6E-07
Котельная № 1/04	т.106	с. Михайловка, ул.Красноармейс	8,85	0,057	0,057	1998	4,866319	0,205494	2,53E-05	2E-07	0	1,1E-06
Котельная № 1/04	т.107	Роддом	7,6	0,076	0,076	1998	5,672161	0,1763	2,53E-05	2E-07	0	1,1E-06
Котельная № 1/04	т.108	т.108	20,6	0,108	0,108	1998	7,053219	0,141779	2,53E-05	5E-07	0	3,7E-06
Котельная № 1/04	т.112	т.113	2,5	0,108	0,108	1998	7,053219	0,141779	2,53E-05	1E-07	0	4E-07
Котельная № 1/04	т.111	т.112	28,2	0,108	0,108	1998	7,053219	0,141779	2,53E-05	7E-07	0	0,000005
Котельная № 1/04	т.109	т.111	36	0,108	0,108	1998	7,053219	0,141779	2,53E-05	9E-07	0	6,4E-06
Котельная № 1/04	т.111	Столярн.цех	10,2	0,032	0,032	1998	3,889681	0,25709	2,53E-05	3E-07	0	0,000001
Котельная № 1/04	т.112	Хирургия	21,1	0,089	0,089	1998	6,24383	0,160158	2,53E-05	5E-07	0	3,3E-06
Котельная № 1/04	т.113	т.114	24,3	0,108	0,108	1998	7,053219	0,141779	2,53E-05	6E-07	0	4,3E-06
Котельная № 1/04	т.113	Прачечная	17,8	0,032	0,032	2011	3,889013	0,257135	1,14E-05	2E-07	0	8E-07
Котельная № 1/04	т.114	с. Михайловка, пер. Больничн.1	60,6	0,057	0,057	2011	4,857215	0,205879	1,14E-05	7E-07	0	3,4E-06
Котельная № 1/04	т.114	т.118	52,8	0,108	0,108	2019	7,053219	0,141779	1,14E-05	6E-07	0	4,2E-06
Котельная № 1/04	т.118	т.118а	9,1	0,076	0,076	1998	5,670968	0,176337	2,53E-05	2E-07	0	1,3E-06
Котельная № 1/04	т.118а	гараж прокуратуры	32,5	0,032	0,032	1998	3,887719	0,25722	2,53E-05	8E-07	0	3,2E-06
Котельная № 1/04	т.118	т.121	82,4	0,089	0,089	1998	6,225422	0,160632	2,53E-05	2,1E-06	0	0,000013
Котельная № 1/04	т.109	Кухня	9,15	0,057	0,057	1998	4,866266	0,205496	2,53E-05	2E-07	0	1,1E-06
Котельная № 1/04	т.118а	Прокуратура	3,3	0,076	0,076	1998	5,670968	0,176337	2,53E-05	1E-07	0	5E-07
Котельная № 1/04	т.121	т.122	12	0,076	0,076	1998	5,640732	0,177282	2,53E-05	3E-07	0	1,7E-06

Наименование источника	Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Период эксплуатации, лет	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Относительное кол. отключ. нагрузки	Вероятность отказа
Котельная № 1/04	т.122	т.123	40,45	0,076	0,076	1998	5,640732	0,177282	2,53E-05	0,000001	0	5,8E-06
Котельная № 1/04	т.124	т.125	41,25	0,076	0,076	1998	5,640732	0,177282	2,53E-05	0,000001	0	5,9E-06
Котельная № 1/04	т.123	т.124	40,4	0,076	0,076	1998	5,640732	0,177282	2,53E-05	0,000001	0	5,8E-06
Котельная № 1/04	т.122	с. Михайловка, ул.Красноармейс	7,15	0,032	0,032	1998	3,88995	0,257073	2,53E-05	2E-07	0	7E-07
Котельная № 1/04	т.123	с. Михайловка, ул.Красноармейс	7,7	0,032	0,032	1998	3,889901	0,257076	2,53E-05	2E-07	0	8E-07
Котельная № 1/04	т.124	с. Михайловка, ул.Красноармейс	8,3	0,032	0,032	1998	3,889849	0,257079	2,53E-05	2E-07	0	8E-07
Котельная № 1/04	т.125	с. Михайловка, ул.Красноармейс	7	0,032	0,032	2011	3,889963	0,257072	1,14E-05	1E-07	0	3E-07
Котельная № 1/04	т.97	т.95	9,4	0,325	0,325	2023						
Котельная № 1/04	т.133	т.126	117,1	0,325	0,325	2022	17,99145	0,055582	1,57E-05	1,8E-06	0,310382	3,31E-05
Котельная № 1/04	т.133	с. Михайловка, ул.Красноармейс	20,5	0,076	0,076	2022						
Котельная № 1/02	т.24	т.25	45,4	0,089	0,076	2001	6,230437	0,160502	1,85E-05	8E-07	0	5,2E-06
Котельная № 1/02	т.25	т.26	10,4	0,089	0,076	2001	6,230437	0,160502	1,85E-05	2E-07	0	1,2E-06
Котельная № 1/02	т.26	с. Михайловка, квартал №4 дом	9,9	0,089	0,076	2001	6,230437	0,160502	1,85E-05	2E-07	0	1,1E-06
Котельная № 1/02	т.145	т.8л	16,6	0,089	0,089	2023	6,231188	0,160483	1,81E-05	3E-07	0	1,9E-06
Котельная № 1/02	т.24	т.145	55,78	0,108	0,108	2023	7,085377	0,141136	1,81E-05	0,000001	0	7,1E-06
Котельная № 1/02	т.8м	с. Михайловка квартал №3 дом	11,95	0,057	0,057	1994	4,86551	0,205528	4,46E-05	5E-07	0	2,6E-06
Котельная № 1/02	т.8л	с. Михайловка, квартал №3 дом	10,8	0,063	0,063	2023	5,115251	0,195494	1,81E-05	2E-07	0	0,000001
Котельная № 1/01	т.85	т.86	11,6	0,108	0,108	1995	7,034542	0,142156	0,000038	4E-07	0	3,1E-06
Котельная № 1/01	т.85	т.85б	35	0,057	0,057	2014	4,855737	0,205942	1,14E-05	4E-07	0	1,9E-06
Котельная № 1/01	т.85б	ДОО "Березка"	21	0,057	0,057	1995	4,855737	0,205942	0,000038	8E-07	0	3,9E-06
Котельная № 1/01	т.85б	ДОО "Березка" (КУХНЯ)	13	0,057	0,057	1995	4,855737	0,205942	0,000038	5E-07	0	2,4E-06
Котельная № 1/01	т.87	с. Михайловка, квартал №1 дом	23,95	0,057	0,057	2010	4,863663	0,205606	1,14E-05	3E-07	0	1,3E-06
Котельная № 1/01	т.8	т.9	15,2	0,075	0,075	2023	5,626788	0,177721	1,81E-05	3E-07	0	1,5E-06
Котельная № 1/01	т.9	с. Михайловка, квартал №1 дом	35,4	0,063	0,063	2023	5,107177	0,195803	1,81E-05	6E-07	0	3,3E-06
Котельная № 1/01	т.9	с. Михайловка, квартал №1 дом	16,1	0,063	0,063	2023	5,107177	0,195803	1,81E-05	3E-07	0	1,5E-06
Котельная № 1/01	т.8	т.92	55,9	0,325	0,325	2023	18,29707	0,054654	1,81E-05	0,000001	0,041195	1,85E-05
Котельная № 1/01	т.92	т.92а	2,1	0,076	0,076	1996	5,671391	0,176324	3,28E-05	1E-07	0	4E-07
Котельная № 1/01	т.92	т.94	22,4	0,325	0,325	2023	18,29707	0,054654	1,81E-05	4E-07	0,016526	7,4E-06
Котельная № 1/01	т.94	т.95	54,4	0,325	0,325	2023						
Котельная № 1/01	т.146	т.18	78,01	0,219	0,219	1994	12,49858	0,080009	4,46E-05	3,5E-06	0,617934	4,34E-05
Котельная № 1/01	т.7	т.8	39,7	0,325	0,325	2023	18,29707	0,054654	1,81E-05	7E-07	0,080641	1,31E-05
Котельная № 1/01	т.94	т.94а	6,7	0,076	0,076	2011	5,672385	0,176293	1,14E-05	1E-07	0	4E-07
Котельная № 1/01	т.94а	с. Михайловка, квартал №1 дом	1,8	0,032	0,032	2011	3,890421	0,257042	1,14E-05	0	0	1E-07
Котельная № 1/01	т.18	т.19	14,9	0,219	0,219	1994	12,49858	0,080009	4,46E-05	7E-07	0,339094	8,3E-06
Котельная № 1/01	т.19	т.20	3,6	0,159	0,159	1993	9,43661	0,10597	5,29E-05	2E-07	0,339094	1,8E-06
Котельная № 1/01	т.20	т.21	28,4	0,159	0,159	1993	9,43661	0,10597	5,29E-05	1,5E-06	0,32432	1,42E-05
Котельная № 1/01	т.20	т.20а	12,47	0,057	0,057	1993	4,863483	0,205614	5,29E-05	7E-07	0	3,2E-06
Котельная № 1/01	т.20а	т.20б	4,75	0,057	0,057	2013	4,863483	0,205614	1,14E-05	1E-07	0	3E-07
Котельная № 1/01	т.21	т.22	38	0,159	0,159	1993	9,43661	0,10597	5,29E-05	0,000002	0,309042	1,89E-05
Котельная № 1/01	т.22	т.23	54,44	0,159	0,159	1993	9,43661	0,10597	5,29E-05	2,9E-06	0,258016	2,71E-05
Котельная № 1/01	т.22	с. Михайловка, квартал №1 дом	19,35	0,108	0,108	1993	7,115167	0,140545	5,29E-05	0,000001	0	7,3E-06
Котельная № 1/01	т.23	т.26а	137,38	0,159	0,159	1993	9,43661	0,10597	5,29E-05	7,3E-06	0,178796	6,85E-05
Котельная № 1/01	т.26а	т.27	24,3	0,159	0,159	1993	9,43661	0,10597	5,29E-05	1,3E-06	0,120429	1,21E-05
Котельная № 1/01	т.27	т.27а	44	0,108	0,108	1993	7,099278	0,140859	5,29E-05	2,3E-06	0	1,65E-05
Котельная № 1/01	т.27а	т.28	17,3	0,108	0,108	1993	7,099278	0,140859	5,29E-05	9E-07	0	6,5E-06
Котельная № 1/01	т.28	т.29	23,43	0,089	0,089	1993	6,184103	0,161705	5,29E-05	1,2E-06	0	7,7E-06
Котельная № 1/01	т.26а	с. Михайловка, квартал №1 дом	12,01	0,108	0,108	1993	7,117947	0,14049	5,29E-05	6E-07	0	4,5E-06
Котельная № 1/01	т.29	т.30а	28,52	0,089	0,089	1993	6,184103	0,161705	5,29E-05	1,5E-06	0	9,3E-06
Котельная № 1/01	т.30а	т.32	18,85	0,089	0,089	1993	6,184103	0,161705	5,29E-05	0,000001	0	6,2E-06
Котельная № 1/01	т.30а	Административное здание №3 (ли	1,3	0,089	0,089	1993	6,184103	0,161705	5,29E-05	1E-07	0	4E-07
Котельная № 1/01	т.32	Газета "Вперед"	13,05	0,089	0,089	1993	6,184103	0,161705	5,29E-05	7E-07	0	4,3E-06
Котельная № 1/01	т.28	т.36	78,32	0,076	0,076	2016	5,614778	0,178101	1,14E-05	9E-07	0	0,000005

Наименование источника	Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Период эксплуатации, лет	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Относительное кол. отключ. нагрузки	Вероятность отказа
Котельная № 1/01	т.36	ДЮСШ	154,74	0,076	0,076	2016	5,614778	0,178101	1,14E-05	1,8E-06	0	9,9E-06
Котельная № 1/01	т.36	с. Михайловка, ул.Советская.28	5,5	0,076	0,076	2016	5,614778	0,178101	1,14E-05	1E-07	0	4E-07
Котельная № 1/01	т.29	т.35а	92,8	0,089	0,089	2005	6,184103	0,161705	1,38E-05	1,3E-06	0	7,9E-06
Котельная № 1/01	т.23	с. Михайловка, Квартал 1 д.2	25	0,108	0,108	1993	7,113027	0,140587	5,29E-05	1,3E-06	0	9,4E-06
Котельная № 1/01	т.27	т.39	6,2	0,076	0,076	2019	5,65713	0,176768	1,14E-05	1E-07	0	4E-07
Котельная № 1/01	т.39	т.40в	56,5	0,076	0,076	2019	5,65713	0,176768	1,14E-05	6E-07	0	3,6E-06
Котельная № 1/01	т.39	Гараж (лит.В) с/х	2	0,032	0,032	2019	3,890403	0,257043	1,14E-05	0	0	1E-07
Котельная № 1/01	т.40в	т.41	5,4	0,076	0,076	1993	5,65713	0,176768	5,29E-05	3E-07	0	1,6E-06
Котельная № 1/01	т.40в	Гараж (литБ)	1,8	0,045	0,045	1993	4,384709	0,228065	5,29E-05	1E-07	0	4E-07
Котельная № 1/01	т.41	комп.	1,7	0,108	0,108	1993	7,121853	0,140413	5,29E-05	1E-07	0	6E-07
Котельная № 1/01	комп.	Административное здание №1 (ли	25,16	0,076	0,076	1993	5,667798	0,176435	5,29E-05	1,3E-06	0	7,5E-06
Котельная № 1/01	т.18	т.42	55,13	0,219	0,219	1993	12,49858	0,080009	5,29E-05	2,9E-06	0,27884	3,64E-05
Котельная № 1/01	т.42	т.43	28,58	0,219	0,219	1993	12,49858	0,080009	5,29E-05	1,5E-06	0,26355	1,89E-05
Котельная № 1/01	т.42	с. Михайловка, квартал №1 дом	17,2	0,057	0,057	2013	4,86485	0,205556	1,14E-05	2E-07	0	0,000001
Котельная № 1/01	т.43	т.51	25,2	0,108	0,108	1993	7,053215	0,141779	5,29E-05	1,3E-06	0	9,4E-06
Котельная № 1/01	т.51	т.53	42,76	0,108	0,108	2016	7,053215	0,141779	1,14E-05	5E-07	0	3,4E-06
Котельная № 1/01	т.53	т.54	12,4	0,108	0,108	2015	7,053215	0,141779	1,14E-05	1E-07	0	0,000001
Котельная № 1/01	т.43	т.43а	11,25	0,159	0,159	1993	9,463174	0,105673	5,29E-05	6E-07	0,143624	5,6E-06
Котельная № 1/01	т.54	т.55а	48,6	0,108	0,108	2015	7,053215	0,141779	1,14E-05	6E-07	0	3,9E-06
Котельная № 1/01	т.55	с. Михайловка, квартал №1 дом	2	0,089	0,089	2015	6,249565	0,160011	1,14E-05	0	0	1E-07
Котельная № 1/01	т.55	т.55а	8,9	0,057	0,057	2012	4,864208	0,205583	1,14E-05	1E-07	0	5E-07
Котельная № 1/01	т.55а	т.55б	6,2	0,057	0,057	2012	4,864208	0,205583	1,14E-05	1E-07	0	3E-07
Котельная № 1/01	т.55б	с. Михайловка, квартал №1 дом	5,75	0,057	0,057	2012	4,864208	0,205583	1,14E-05	1E-07	0	3E-07
Котельная № 1/01	т.55	т.56	40	0,108	0,108	2015	7,053215	0,141779	1,14E-05	5E-07	0	3,2E-06
Котельная № 1/01	т.56	т.56а	10,85	0,108	0,108	2013	7,053215	0,141779	1,14E-05	1E-07	0	9E-07
Котельная № 1/01	т.56а	с. Михайловка, квартал №1 дом	3,1	0,108	0,108	2013	7,053215	0,141779	1,14E-05	0	0	2E-07
Котельная № 1/01	т.43а	т.44	15,14	0,159	0,159	1993	9,463174	0,105673	5,29E-05	8E-07	0,143624	7,6E-06
Котельная № 1/01	т.44	т.45	30,56	0,159	0,159	1993	9,463174	0,105673	5,29E-05	1,6E-06	0,119905	1,53E-05
Котельная № 1/01	т.44	с. Михайловка, квартал №1 дом	2,95	0,089	0,089	1993	6,24928	0,160018	5,29E-05	2E-07	0	0,000001
Котельная № 1/01	т.45	т.45а	34,55	0,159	0,159	1993	9,463174	0,105673	5,29E-05	1,8E-06	0,119905	1,73E-05
Котельная № 1/01	т.45а	т.45б	13,45	0,159	0,159	1993	9,463174	0,105673	5,29E-05	7E-07	0,119905	6,7E-06
Котельная № 1/01	т.45б	т.45в	4,1	0,159	0,159	1993	9,463174	0,105673	5,29E-05	2E-07	0,119905	0,000002
Котельная № 1/01	т.45в	т.46	74	0,159	0,159	1993	9,463174	0,105673	5,29E-05	3,9E-06	0,086598	0,000037
Котельная № 1/01	т.45в	с.Михайловка квартал № 1 дом	3,05	0,089	0,089	1993	6,24925	0,160019	5,29E-05	2E-07	0	0,000001
Котельная № 1/01	т.46	т.47	42,75	0,159	0,159	1993	9,463174	0,105673	5,29E-05	2,3E-06	0,013808	2,14E-05
Котельная № 1/01	т.46	т.46а	1,9	0,108	0,108	2020	7,117535	0,140498	1,14E-05	0	0	2E-07
Котельная № 1/01	т.46б	с. Михайловка, квартал №1 дом	4,2	0,108	0,108	2020	7,117535	0,140498	1,14E-05	0	0	3E-07
Котельная № 1/01	т.46а	т.46б	7	0,108	0,108	2020	7,117535	0,140498	1,14E-05	1E-07	0	6E-07
Котельная № 1/01	т.47	т.48	16,23	0,159	0,159	1993	9,463174	0,105673	5,29E-05	9E-07	0,013808	8,1E-06
Котельная № 1/01	т.48	т49	16,2	0,089	0,089	1993	6,245301	0,16012	5,29E-05	9E-07	0	5,3E-06
Котельная № 1/01	т.48	Михайловское РАЙПО (нотариус)	2,1	0,057	0,057	1993	4,867507	0,205444	5,29E-05	1E-07	0	5E-07
Котельная № 1/01	т49	т.49б	18,45	0,057	0,057	2011	4,862326	0,205663	1,14E-05	2E-07	0	0,000001
Котельная № 1/01	т49	КГУП Агенство по продюв-ю ПК	2,1	0,057	0,057	1993	4,862326	0,205663	5,29E-05	1E-07	0	5E-07
Котельная № 1/01	т.49б	т.50	2	0,057	0,057	2011	4,862326	0,205663	1,14E-05	0	0	1E-07
Котельная № 1/01	т.50	Пенсионный фонд	8	0,057	0,057	1993	4,862326	0,205663	5,29E-05	4E-07	0	2,1E-06
Котельная № 1/01	т.50	ИП Ким С.В.	1	0,057	0,057	1993	4,862326	0,205663	5,29E-05	1E-07	0	3E-07
Котельная № 1/01	т.77	т.78	3	0,108	0,108	2016	7,12136	0,140423	1,14E-05	0	0	2E-07
Котельная № 1/01	т.77	с. Михайловка, ул.Новая.21а	17,8	0,032	0,032	2012	3,889013	0,257135	1,14E-05	2E-07	0	8E-07
Котельная № 1/01	т.78	т.79	56,4	0,089	0,089	2016	6,216384	0,160865	1,14E-05	6E-07	0	0,000004
Котельная № 1/01	т.78	Управление суд.департам (гараж	31,75	0,057	0,057	2012	4,86229	0,205664	1,14E-05	4E-07	0	1,8E-06
Котельная № 1/01	т.79	т.80	44,1	0,089	0,089	2016	6,216384	0,160865	1,14E-05	5E-07	0	3,1E-06
Котельная № 1/01	т.79	с. Михайловка,ул.Новая.19	18	0,045	0,045	1998	4,382563	0,228177	2,53E-05	5E-07	0	0,000002

Наименование источника	Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Период эксплуатации, лет	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Относительное кол. отключ. нагрузки	Вероятность отказа
Котельная № 1/01	т.80	т.80а	12	0,089	0,089	2016	6,216384	0,160865	1,14E-05	1E-07	0	8E-07
Котельная № 1/01	т.80	т.80б	3,5	0,045	0,045	2007	4,381437	0,228236	1,14E-05	0	0	2E-07
Котельная № 1/01	т.80а	т.81	20,1	0,057	0,057	2007	4,86434	0,205578	1,14E-05	2E-07	0	1,1E-06
Котельная № 1/01	т.80а	с. Михайловка, ул.Новая.16	6	0,038	0,038	2016	4,11392	0,243077	1,14E-05	1E-07	0	3E-07
Котельная № 1/01	т.81	т.82	57,95	0,089	0,089	2007	6,232764	0,160442	1,14E-05	7E-07	0	4,1E-06
Котельная № 1/01	т.82	УЗ.83	32,6	0,038	0,038	2016	4,109107	0,243362	1,14E-05	4E-07	0	1,5E-06
Котельная № 1/01	т.82	с. Михайловка, ул.Новая.10	8,9	0,038	0,038	1998	4,109107	0,243362	2,53E-05	2E-07	0	9E-07
Котельная № 1/01	К-28	К-28	8,3	0,108	0,108	1995	7,034542	0,142156	0,000038	3E-07	0	2,2E-06
Котельная № 1/01	К-28	т.85	55,06	0,108	0,108	1995	7,034542	0,142156	0,000038	2,1E-06	0	1,47E-05
Котельная № 1/01	т.21	с. Михайловка, квартал №1 дом	18,18	0,057	0,057	2013	4,864678	0,205563	1,14E-05	2E-07	0	0,000001
Котельная № 1/01	т.87	т.89	50,4	0,108	0,108	1995	7,034542	0,142156	0,000038	1,9E-06	0	1,35E-05
Котельная № 1/01	т.86	т.86а	1,5	0,108	0,108	2010	7,034542	0,142156	1,14E-05	0	0	1E-07
Котельная № 1/01	т.86а	т.87	6,9	0,108	0,108	2010	7,034542	0,142156	1,14E-05	1E-07	0	6E-07
Котельная № 1/01	т.91а	с. Михайловка, квартал №1 дом	3	0,108	0,108	1995	7,034542	0,142156	0,000038	1E-07	0	8E-07
Котельная № 1/01	т.90	т.91а	55,65	0,108	0,108	1995	7,034542	0,142156	0,000038	2,1E-06	0	1,49E-05
Котельная № 1/01	т.89	т.90	36,5	0,108	0,108	2012	7,034542	0,142156	1,14E-05	4E-07	0	2,9E-06
Котельная № 1/01	т.89	т.90	36,5	0,108	0,108	2012	7,034542	0,142156	1,14E-05	4E-07	0	2,9E-06
Котельная № 1/02	т.1а	с. Михайловка, квартал №2 дом	0,1	0,108	0,108	2001	7,103717	0,140771	1,85E-05	0	0	0
Котельная № 1/04	т.108	т.108в	49	0,076	0,076	1998	5,661875	0,17662	2,53E-05	1,2E-06	0	0,000007
Котельная № 1/04	т.108в	т.108г	6,32	0,057	0,057	2011	4,859024	0,205803	1,14E-05	1E-07	0	3E-07
Котельная № 1/04	т.108в	Склад	3	0,057	0,057	1998	4,859024	0,205803	2,53E-05	1E-07	0	4E-07
Котельная № 1/04	т.108г	т.108д	31	0,057	0,057	2011	4,859024	0,205803	1,14E-05	4E-07	0	1,7E-06
Котельная № 1/04	т.108г	Дизкамера	11	0,032	0,032	2011	3,889611	0,257095	1,14E-05	1E-07	0	5E-07
Котельная № 1/04	т.108д	Гараж	10	0,057	0,057	2011	4,859024	0,205803	1,14E-05	1E-07	0	6E-07
Котельная № 1/01	т.80б	с. Михайловка, ул.Новая.17	23	0,045	0,045	1998	4,381437	0,228236	2,53E-05	6E-07	0	2,5E-06
Котельная № 1/01	т.92а	с. Михайловка, квартал №1 дом	8,6	0,076	0,076	1996	5,671391	0,176324	3,28E-05	3E-07	0	1,6E-06
Котельная № 1/01	т.20б	с. Михайловка, квартал №1 дом	7,75	0,057	0,057	2013	4,863483	0,205614	1,14E-05	1E-07	0	4E-07
Котельная № 1/01	т.35б	РДК (Центр дополнительного муз	31	0,089	0,089	2005	6,184103	0,161705	1,38E-05	4E-07	0	2,6E-06
Котельная № 1/01	т.35а	т.35б	11,05	0,089	0,089	2005	6,184103	0,161705	1,38E-05	2E-07	0	9E-07
Котельная № 1/02	т.12	т15	61	0,159	0,159	2012	9,481538	0,105468	1,14E-05	7E-07	0,202874	6,6E-06
Котельная № 1/04	т.25а	с. Михайловка, ул.Красноармейс	13,9	0,057	0,057	2012	4,863643	0,205607	1,14E-05	2E-07	0	8E-07
Котельная № 1/04	т.71	т.71а	5,7	0,057	0,057	2000	4,82679	0,207177	2,03E-05	1E-07	0	6E-07
Котельная № 1/04	т.71а	т.72	2,45	0,057	0,057	2000	4,82679	0,207177	2,03E-05	0	0	2E-07
Котельная № 1/04	т.106а	т.107	20,7	0,133	0,133	1998	8,248609	0,121233	2,53E-05	5E-07	0	4,3E-06
Котельная № 1/04	т.17	т.19	5,1	0,076	0,076	1994	5,624682	0,177788	4,46E-05	2E-07	0	1,3E-06
Котельная № 1/04	т.17	с. Михайловка, квартал №3 дом	0,01	0,076	0,076	1994	5,624682	0,177788	4,46E-05	0	0	0
Котельная № 1/06	Котельная № 1/06	т.1	42	0,089	0,089	2018	6,237554	0,160319	1,14E-05	5E-07	0	0,000003
Котельная № 1/06	т.1	ад.з.№23	32,5	0,057	0,057	1998	4,862071	0,205674	2,53E-05	8E-07	0	0,000004
Котельная № 1/06	т.1	ад.з.№25	0,5	0,057	0,087	1998	4,862071	0,205674	2,53E-05	0	0	1E-07
Котельная № 1/01	т.95	т.95	28,3	0,325	0,325	2023						
Котельная № 1/02	т.146	т.147	1,1	0,089	0,089	2023	6,231188	0,160483	1,81E-05	0	0	1E-07
Котельная № 1/02	т.147	т.8к	3,5	0,089	0,089	2023	6,231188	0,160483	1,81E-05	1E-07	0	4E-07
Котельная № 1/02	т.1	т.37	23,9	0,159	0,159	2001	9,519024	0,105053	1,85E-05	4E-07	0,242946	4,2E-06
Котельная № 1/04	т.58	т.59	36,4	0,159	0,159	1993	9,555788	0,104649	5,29E-05	1,9E-06	0,169588	1,84E-05
Котельная № 1/04	К-1	т.58	13,46	0,159	0,159	1993	9,555788	0,104649	5,29E-05	7E-07	0,169588	6,8E-06
Котельная № 1/04	жд.	с. Михайловка, квартал №1 дом	5,5	0,076	0,076	2023	5,672683	0,176283	1,81E-05	1E-07	0	6E-07
Котельная № 1/04	т.97б	жд.	27,8	0,075	0,075	2023	5,623707	0,177819	1,81E-05	5E-07	0	2,8E-06