|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

СХЕМА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Города Кодинск

Кежемского муниципального района Красноярского края

по состоянию на 2026 г. и на период до 2030 года

Обосновывающие материалы

# ОГЛАВЛЕНИЕ

[ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ 1](#_bookmark0)2

[ГЛАВА 1. Существующее положение в сфере производства, передачи и потребления](#_bookmark1) [тепловой энергии для целей теплоснабжения 1](#_bookmark1)2

[Часть 1. Функциональная структура теплоснабжения 1](#_bookmark2)2

* + 1. [Зоны действия производственных котельных 1](#_bookmark3)2
    2. [Зоны действия индивидуального теплоснабжения 1](#_bookmark4)2
    3. [Зоны действия отопительных котельных 1](#_bookmark5)2

[Часть 2. Источники тепловой энергии 1](#_bookmark6)2

* + 1. [Структура основного оборудования](#_bookmark7) 22
    2. [Параметры установленной тепловой мощности теплофикационного оборудования и](#_bookmark8) [теплофикационной установки](#_bookmark8) 22
    3. [Ограничения тепловой мощности и параметры располагаемой тепловой мощности](#_bookmark9) 22
    4. [Объем потребления тепловой энергии (мощности) и теплоносителя на собственные и](#_bookmark10) [хозяйственные нужды теплоснабжающей организации в отношении источников тепловой](#_bookmark10) [энергии и параметры тепловой мощности нетто 2](#_bookmark10)2
    5. [Срок ввода в эксплуатацию теплофикационного оборудования, год последнего](#_bookmark12) [освидетельствования при допуске к эксплуатации после ремонтов, год продления ресурса и](#_bookmark12) [мероприятия по продлению ресурса 2](#_bookmark12)3
    6. [Схемы выдачи тепловой мощности, структура теплофикационных установок 2](#_bookmark13)4
    7. [Способ регулирования отпуска тепловой энергии от источников тепловой энергии с](#_bookmark14) [обоснованием выбора графика изменения температур теплоносителя в зависимости от](#_bookmark14) [температуры наружного воздуха 2](#_bookmark14)6
    8. [Среднегодовая загрузка оборудования 2](#_bookmark15)7
    9. [Способы учета тепла, отпущенного в тепловые сети 2](#_bookmark16)7
    10. [Статистика отказов и восстановлений оборудования источников тепловой энергии 2](#_bookmark17)8
    11. [Предписания надзорных органов по запрещению дальнейшей эксплуатации источника](#_bookmark18) [тепловой энергии 2](#_bookmark18)8
    12. [Перечень источников тепловой энергии и (или) оборудования (турбоагрегатов), входящего в](#_bookmark19) [их состав (для источников тепловой энергии, функционирующих в режиме комбинированной](#_bookmark19) [выработки электрической и тепловой энергии), которые отнесены к объектам, электрическая](#_bookmark19) [мощность которых поставляется в вынужденном режиме в целях обеспечения надежного](#_bookmark19) [теплоснабжения потребителей](#_bookmark19) 28

[Часть 3. Тепловые сети, сооружения на них и тепловые пункты](#_bookmark20) 29

* + 1. [Описание структуры тепловых сетей от каждого источника тепловой энергии, от](#_bookmark21) [магистральных выводов до центральных тепловых пунктов (если таковые имеются) или до ввода](#_bookmark21) [в жилой квартал или промышленный объект с выделением сетей горячего водоснабжения](#_bookmark21) 29
    2. [Электронные и (или) бумажные карты (схемы) тепловых сетей в зонах действия источников](#_bookmark22) [тепловой энергии](#_bookmark22) 29
    3. [Параметры тепловых сетей, включая год начала эксплуатации, тип изоляции, тип](#_bookmark23) [компенсирующих устройств, тип прокладки, краткую характеристику грунтов в местах](#_bookmark23)

[прокладки с выделением наименее надежных участков, определением их материальной](#_bookmark23) [характеристики и подключенной тепловой нагрузки](#_bookmark23) 29

* + 1. [Описание типов и количества секционирующей и регулирующей арматуры на тепловых сетях](#_bookmark24)

[..................................................................................................................................................................... 5](#_bookmark24)3

* + 1. [Описание типов и строительных особенностей тепловых камер и павильонов 5](#_bookmark25)3
    2. [Описание графиков регулирования отпуска тепла в тепловые сети с анализом их](#_bookmark26) [обоснованности 5](#_bookmark26)4
    3. [Фактические температурные режимы отпуска тепла в тепловые сети и их соответствие](#_bookmark27) [утвержденным графикам регулирования отпуска тепла в тепловые сети 5](#_bookmark27)5
    4. [Гидравлические режимы тепловых сетей и пьезометрические графики 5](#_bookmark28)5
    5. [Статистика отказов тепловых сетей (аварий, инцидентов) за последние 5 лет 5](#_bookmark29)6
    6. [Статистика восстановлений (аварийно-восстановительных ремонтов) тепловых сетей и](#_bookmark30) [среднее время, затраченное на восстановление работоспособности тепловых сетей, за последние](#_bookmark30) [5 лет](#_bookmark30)……………………………………………………………………………………………………………………56
    7. [Описание процедур диагностики состояния тепловых сетей и планирования капитальных](#_bookmark31) [(текущих) ремонтов 5](#_bookmark31)6
    8. [Описание периодичности и соответствия техническим регламентам и иным обязательным](#_bookmark32) [требованиям процедур летних ремонтов с параметрами и методами испытаний (гидравлических,](#_bookmark32) [температурных, на тепловые потери) тепловых сетей](#_bookmark32) 60
    9. [Описание нормативов технологических потерь при передаче тепловой энергии (мощности),](#_bookmark33) [теплоносителя, включаемых в расчет отпущенных тепловой энергии (мощности) и](#_bookmark33) [теплоносителя](#_bookmark33) 60
    10. [Оценка тепловых потерь в тепловых сетях за последние 3 года при отсутствии приборов](#_bookmark34) учета тепловой энергии 62
    11. [Предписания надзорных органов по запрещению дальнейшей эксплуатации участков](#_bookmark35) тепловой сети и результаты их исполнения 62
    12. [Описание типов присоединений теплопотребляющих установок потребителей к тепловым](#_bookmark36) [сетям с выделением наиболее распространенных, определяющих выбор и обоснование графика](#_bookmark36) [регулирования отпуска тепловой энергии потребителям 6](#_bookmark36)2
    13. [Сведения о наличии коммерческого приборного учета тепловой энергии, отпущенной из](#_bookmark37) [тепловых сетей потребителям, и анализ планов по установке приборов учета тепловой энергии и](#_bookmark37) [теплоносителя 6](#_bookmark37)3
    14. [Анализ работы диспетчерских служб теплоснабжающих (теплосетевых) организаций и](#_bookmark39) [используемых средств автоматизации, телемеханизации и связи 6](#_bookmark39)3
    15. [Уровень автоматизации и обслуживания центральных тепловых пунктов, насосных](#_bookmark40) [станций 6](#_bookmark40)3
    16. [Сведения о наличии защиты тепловых сетей от превышения давления 6](#_bookmark41)4
    17. [Перечень выявленных бесхозяйных тепловых сетей и обоснование выбора организации,](#_bookmark42) [уполномоченной на их эксплуатацию 6](#_bookmark42)4

[Часть 4. Зоны действия источников тепловой энергии 6](#_bookmark43)5

[Часть 5. Тепловые нагрузки потребителей тепловой энергии, групп потребителей тепловой](#_bookmark44) [энергии 6](#_bookmark44)6

[1.5.1. Значение спроса на тепловую мощность в расчетных элементах территориального деления,](#_bookmark45) [в том числе значений тепловых нагрузок потребителей тепловой энергии, групп потребителей](#_bookmark45) [тепловой энергии 6](#_bookmark45)6

[1.5.2 Описание значений расчетных тепловых нагрузок на коллекторах источников тепловой](#_bookmark46) [энергии](#_bookmark46) 75

* + 1. [Случаи (условия) применения отопления жилых помещений в многоквартирных домах с](#_bookmark47) [использованием индивидуальных квартирных источников тепловой энергии](#_bookmark47) 75
    2. [Описание величины потребления тепловой энергии в расчетных элементах](#_bookmark48) [территориального деления за отопительный период и за год в целом](#_bookmark48) 75
    3. [Описание существующих нормативов потребления тепловой энергии для населения на](#_bookmark49) [отопление и горячее водоснабжение](#_bookmark49) 76
    4. [Описание сравнения величины договорной и расчетной тепловой нагрузки по зоне действия](#_bookmark50) [каждого источника тепловой энергии](#_bookmark50) 77

[Часть 6. Балансы тепловой мощности и тепловой нагрузки](#_bookmark51) 77

* + 1. [Балансы установленной, располагаемой тепловой мощности и тепловой мощности нетто,](#_bookmark52) [потерь тепловой мощности в тепловых сетях и расчетной тепловой нагрузки по каждому](#_bookmark52) [источнику тепловой энергии, а в ценовых зонах теплоснабжения - по каждой системе](#_bookmark52) [теплоснабжения](#_bookmark52) 77
    2. [Описание резервов и дефицитов тепловой мощности нетто по каждому источнику](#_bookmark53) [тепловой энергии, а в ценовых зонах теплоснабжения - по каждой системе теплоснабжения](#_bookmark53)  ………….. 77
    3. [Гидравлические режимы, обеспечивающие передачу тепловой энергии от источника](#_bookmark54) [тепловой энергии до самого удаленного потребителя и характеризующих существующие](#_bookmark54) [возможности (резервы и дефициты по пропускной способности) передачи тепловой энергии от](#_bookmark54) [источника к потребителю](#_bookmark54) 77
    4. [Причины возникновения дефицитов тепловой мощности и последствий влияния дефицитов](#_bookmark55) [на качество теплоснабжения](#_bookmark55) 77
    5. [Резервы тепловой мощности нетто источников тепловой энергии и возможностей](#_bookmark56) [расширения технологических зон действия источников с резервами тепловой мощности нетто в](#_bookmark56) [зоны действия с дефицитом тепловой мощности](#_bookmark56) 78

Часть 7. Балансы теплоносителя 79

* + 1. [Утвержденные балансы производительности водоподготовительных установок](#_bookmark58) [теплоносителя для тепловых сетей и максимальное потребление теплоносителя в](#_bookmark58) [теплоиспользующих установках потребителей в перспективных зонах действия систем](#_bookmark58) [теплоснабжения и источников тепловой энергии, в том числе работающих на единую тепловую](#_bookmark58) сеть 79
    2. [Утвержденные балансы производительности водоподготовительных установок](#_bookmark59) [теплоносителя для тепловых сетей и максимальное потребление теплоносителя в аварийных](#_bookmark59) [режимах систем теплоснабжения](#_bookmark59) 79

[Часть 8. Топливные балансы источников тепловой энергии и система обеспечения](#_bookmark60) [топливом](#_bookmark60) 80

[1.8.1 Описание видов и количества используемого основного топлива для каждого источника](#_bookmark61) тепловой энергии 80

* + 1. [Описание видов резервного и аварийного топлива и возможности их обеспечения в](#_bookmark62) соответствии с нормативными требованиями 80
    2. [Описание особенностей характеристики топлив в зависимости от мест поставки](#_bookmark63) 81
    3. [Описание использования местных видов топлива](#_bookmark64) 81
    4. [Виды топлива (в случае, если топливом является уголь, - вид ископаемого угля в](#_bookmark65) [соответствии с Межгосударственным стандартом ГОСТ 25543-2013 "Угли бурые, каменные и](#_bookmark65) [антрациты. Классификация по генетическим и технологическим параметрам"), их долю и](#_bookmark65) [значение низшей теплоты сгорания топлива, используемые для производства тепловой энергии по](#_bookmark65) [каждой системе теплоснабжения](#_bookmark65) 82
    5. [Преобладающий в поселении вид топлива, определяемый по совокупности всех систем](#_bookmark66) [теплоснабжения, находящихся в соответствующем поселении](#_bookmark66) 82
    6. [Приоритетное направление развития топливного баланса поселения](#_bookmark67) 82

[Часть 9. Надежность теплоснабжения](#_bookmark68) 83

* + 1. [Поток отказов (частота отказов) участков тепловых](#_bookmark69) 83
    2. [Частота отключений потребителей](#_bookmark70) 84
    3. [Поток (частота) и время восстановления теплоснабжения потребителей после отключений](#_bookmark71)

[.....................................................................................................................................................................](#_bookmark71) 85

* + 1. [Графические материалы (карты-схемы тепловых сетей и зон ненормативной надежности и](#_bookmark72) [безопасности теплоснабжения)](#_bookmark72) 85
    2. [Результаты анализа аварийных ситуаций при теплоснабжении, расследование причин](#_bookmark73) [которых осуществляется федеральным органом исполнительной власти, уполномоченным на](#_bookmark73) [осуществление федерального государственного энергетического надзора, в соответствии](#_bookmark73) [с Правилами расследования причин аварийных ситуаций при теплоснабжении,](#_bookmark73) [утвержденными постановлением Правительства Российской Федерации от 17 октября 2015 г.](#_bookmark73)

[№1114 "О расследовании причин аварийных ситуаций при теплоснабжении и о признании](#_bookmark73) [утратившими силу отдельных положений Правил расследования причин аварий в](#_bookmark73) [электроэнергетике"](#_bookmark73) 86

* + 1. [Результаты анализа времени восстановления теплоснабжения потребителей, отключенных](#_bookmark74) [в результате аварийных ситуаций при теплоснабжении](#_bookmark74) 86

[Часть 10. Технико-экономические показатели теплоснабжающих и теплосетевых](#_bookmark76) [организаций](#_bookmark76) 87

[Часть 11. Цены (тарифы) в сфере теплоснабжения](#_bookmark77) 89

* + 1. [Динамика утвержденных тарифов, устанавливаемых органами исполнительной власти](#_bookmark78) [субъекта Российской Федерации в области государственного регулирования цен (тарифов) по](#_bookmark78) [каждому из регулируемых видов деятельности и по каждой теплосетевой и теплоснабжающей](#_bookmark78) [организации с учетом последних 3 лет](#_bookmark78) 89
    2. [Структура цен (тарифов), установленных на момент разработки схемы теплоснабжения](#_bookmark80)

[.....................................................................................................................................................................](#_bookmark80) 89

* + 1. [Плата за подключение к системе теплоснабжения и поступления денежных средств от](#_bookmark81) [осуществления указанной деятельности](#_bookmark81) 89
    2. [Плата за услуги по поддержанию резервной тепловой мощности, в том числе для социально](#_bookmark82) [значимых категорий потребителей](#_bookmark82) 89
    3. [Описание динамики предельных уровней цен на тепловую энергию (мощность),](#_bookmark83) [поставляемую потребителям, утверждаемых в ценовых зонах теплоснабжения с учетом](#_bookmark83) последних 3 лет 90
    4. [Описание средневзвешенного уровня сложившихся за последние 3 года цен на тепловую](#_bookmark84) [энергию (мощность), поставляемую единой теплоснабжающей организацией потребителям в](#_bookmark84) ценовых зонах теплоснабжения 90

[Часть 12. Описание существующих технических и технологических проблем в системах](#_bookmark85) [теплоснабжения поселения](#_bookmark85) 91

* + 1. [Описание существующих проблем организации качественного теплоснабжения (перечень](#_bookmark86) [причин, приводящих к снижению качества теплоснабжения, включая проблемы в работе](#_bookmark86) [теплопотребляющих установок потребителей)](#_bookmark86) 91
    2. [Описание существующих проблем организации надежного и безопасного теплоснабжения](#_bookmark87) [поселения (перечень причин, приводящих к снижению надежного теплоснабжения, включая](#_bookmark87) [проблемы в работе теплопотребляющих установок потребителей)](#_bookmark87) 91
    3. [Описание существующих проблем развития систем теплоснабжения](#_bookmark88) 91
    4. [Описание существующих проблем надежного и эффективного снабжения топливом](#_bookmark89) [действующих систем теплоснабжения](#_bookmark89) 91
    5. [Анализ предписаний надзорных органов об устранении нарушений, влияющих на](#_bookmark90) [безопасность и надежность системы теплоснабжения](#_bookmark90) 91

[ГЛАВА 2. Существующее и перспективное потребление тепловой энергии на цели](#_bookmark91) [теплоснабжения](#_bookmark91) 92

* 1. [Данные базового уровня потребления тепла на цели теплоснабжения](#_bookmark92) 92
  2. [Прогнозы приростов на каждом этапе площади строительных фондов, сгруппированные по](#_bookmark93) [расчетным элементам территориального деления и по зонам действия источников тепловой](#_bookmark93) [энергии с разделением объектов строительства на многоквартирные дома, жилые дома,](#_bookmark93) [общественные здания и производственные здания промышленных предприятий](#_bookmark93) 92
  3. [Прогнозы перспективных удельных расходов тепловой энергии на отопление, вентиляцию и](#_bookmark94) [горячее водоснабжение, согласованных с требованиями к энергетической эффективности](#_bookmark94) [объектов теплопотребления, устанавливаемых в соответствии с законодательством Российской](#_bookmark94) [Федерации](#_bookmark94) 92
  4. [Прогнозы приростов объемов потребления тепловой энергии (мощности) и теплоносителя с](#_bookmark96) [разделением по видам теплопотребления в каждом расчетном элементе территориального](#_bookmark96) [деления и в зоне действия каждого из существующих или предлагаемых для строительства](#_bookmark96) [источников тепловой энергии на каждом этапе](#_bookmark96) 92
  5. [Прогнозы приростов объемов потребления тепловой энергии (мощности) и теплоносителя с](#_bookmark97) [разделением по видам теплопотребления в расчетных элементах территориального деления и в](#_bookmark97) [зонах действия индивидуального теплоснабжения на каждом этапе](#_bookmark97) 93
  6. [Прогнозы приростов объемов потребления тепловой энергии (мощности) и теплоносителя](#_bookmark98) [объектами, расположенными в производственных зонах, с учетом возможных изменений](#_bookmark98) [производственных зон и их перепрофилирования и приростов объемов потребления тепловой](#_bookmark98) [энергии (мощности) производственными объектами с разделением по видам теплопотребления и](#_bookmark98) [по видам теплоносителя (горячая вода и пар) в зоне действия каждого из существующих или](#_bookmark98) [предлагаемых для строительства источников тепловой энергии на каждом этапе](#_bookmark98) 93
  7. [Прогноз перспективного потребления тепловой энергии отдельными категориями](#_bookmark99) [потребителей, в том числе социально значимых, для которых устанавливаются льготные тарифы](#_bookmark99) [на тепловую энергию (мощность), теплоноситель](#_bookmark99) 94
  8. [Прогноз перспективного потребления тепловой энергии потребителями, с которыми](#_bookmark100) [заключены или могут быть заключены в перспективе свободные долгосрочные договоры](#_bookmark100) [теплоснабжения](#_bookmark100) 94
  9. [Прогноз перспективного потребления тепловой энергии потребителями, с которыми](#_bookmark101) [заключены или могут быть заключены долгосрочные договоры теплоснабжения по регулируемой](#_bookmark101) [цене](#_bookmark101) 94

[ГЛАВА 3. Электронная модель системы теплоснабжения поселения](#_bookmark102) 95

[ГЛАВА 4. Существующие и перспективные балансы тепловой мощности источников](#_bookmark103) тепловой энергии и тепловой нагрузки потребителей 96

* 1. [Балансы существующей на базовый период схемы теплоснабжения (актуализации схемы](#_bookmark104) [теплоснабжения) тепловой мощности и перспективной тепловой нагрузки в каждой из зон](#_bookmark104) [действия источников тепловой энергии с определением резервов (дефицитов) существующей](#_bookmark104) [располагаемой тепловой мощности источников тепловой энергии, устанавливаемых на основании](#_bookmark104) [величины расчетной тепловой нагрузки, а в ценовых зонах теплоснабжения - балансы](#_bookmark104) [существующей на базовый период схемы теплоснабжения (актуализации схемы теплоснабжения)](#_bookmark104) [тепловой мощности и перспективной тепловой нагрузки в каждой системе теплоснабжения с](#_bookmark104) [указанием сведений о значениях существующей и перспективной тепловой мощности источников](#_bookmark104) [тепловой энергии, находящихся в государственной или муниципальной собственности и](#_bookmark104) являющихся объектами концессионных соглашений или договоров аренды 96
  2. [Гидравлический расчет передачи теплоносителя для каждого магистрального вывода с целью](#_bookmark108) [определения возможности (невозможности) обеспечения тепловой энергией существующих и](#_bookmark108) [перспективных потребителей, присоединенных к тепловой сети от каждого магистрального](#_bookmark108) вывода 96
  3. [Выводы о резервах (дефицитах) существующей системы теплоснабжения при обеспечении](#_bookmark109) перспективной тепловой нагрузки 117

[ГЛАВА 5. Мастер-план развития систем теплоснабжения города Кодинск 1](#_bookmark110)18

* 1. [Описание вариантов перспективного развития систем теплоснабжения поселения (в случае их](#_bookmark111) [изменения относительно ранее принятого варианта развития систем теплоснабжения в](#_bookmark111) [утвержденной в установленном порядке схеме теплоснабжения) 1](#_bookmark111)18
  2. [Технико-экономическое сравнение вариантов перспективного развития систем](#_bookmark112) [теплоснабжения поселения, городского округа, города федерального значения 1](#_bookmark112)18
  3. [Обоснование выбора приоритетного варианта перспективного развития систем](#_bookmark113) [теплоснабжения поселения, городского округа, города федерального значения на основе анализа](#_bookmark113) ценовых (тарифных) последствий для потребителей 119

[ГЛАВА 6. Существующие и перспективные балансы производительности](#_bookmark114) [водоподготовительных установок и максимального потребления теплоносителя](#_bookmark114) [теплопотребляющими установками потребителей, в том числе в аварийных режимах . 1](#_bookmark114)20

[6.1. Расчетная величина нормативных потерь (в ценовых зонах теплоснабжения - расчетную](#_bookmark115) [величину плановых потерь, определяемых в соответствии с методическими указаниями по](#_bookmark115) [разработке схем теплоснабжения) теплоносителя в тепловых сетях в зонах действия источников](#_bookmark115) [тепловой энергии 1](#_bookmark115)20

* 1. [Максимальный и среднечасовой расход теплоносителя (расход сетевой воды) на горячее](#_bookmark116) [водоснабжение потребителей с использованием открытой системы теплоснабжения в зоне](#_bookmark116) [действия каждого источника тепловой энергии, рассчитываемый с учетом прогнозных сроков](#_bookmark116) [перевода потребителей, подключенных к открытой системе теплоснабжения (горячего](#_bookmark116) [водоснабжения), отдельным участкам такой системы, на закрытую систему горячего водоснабжения 1](#_bookmark116)21
  2. [Сведения о наличии баков-аккумуляторов 1](#_bookmark117)21
  3. [Нормативный и фактический (для эксплуатационного и аварийного режимов) часовой расход](#_bookmark118) [подпиточной воды в зоне действия источников тепловой энергии 1](#_bookmark118)21
  4. [Существующий и перспективный баланс производительности водоподготовительных](#_bookmark119) [установок и потерь теплоносителя с учетом развития системы теплоснабжения 1](#_bookmark119)22

[ГЛАВА 7. Предложения по строительству, реконструкции и техническому](#_bookmark120) [перевооружению источников тепловой энергии 1](#_bookmark120)23

* 1. [Определение условий организации централизованного теплоснабжения, индивидуального](#_bookmark121) [теплоснабжения, а также поквартирного отопления , которое должно содержать в том числе](#_bookmark121) [определение целесообразности или нецелесообразности подключения (технологического](#_bookmark121) [присоединения) теплопотребляющей установки к существующей системе централизованного](#_bookmark121) [теплоснабжения исходя из недопущения увеличения совокупных расходов в такой системе](#_bookmark121) [централизованного теплоснабжения, расчет которых выполняется в порядке, установленном](#_bookmark121) [методическими указаниями по разработке схем теплоснабжения 1](#_bookmark121)23
  2. [Обоснование предлагаемых для строительства источников тепловой энергии с](#_bookmark122) [комбинированной выработкой тепловой и электрической энергии для обеспечения перспективных](#_bookmark122) [тепловых нагрузок 1](#_bookmark122)23
  3. [Обоснование предлагаемых для реконструкции действующих источников тепловой энергии с](#_bookmark123) [комбинированной выработкой тепловой и электрической энергии для обеспечения перспективных](#_bookmark123) [приростов тепловых нагрузок](#_bookmark123) 123
  4. [Обоснование предлагаемых для реконструкции котельной для выработки электроэнергии в](#_bookmark124) [комбинированном цикле на базе существующих и перспективных тепловых нагрузок 1](#_bookmark124)23
  5. [Обоснование предлагаемых для реконструкции котельной с увеличением зоны их действия](#_bookmark125) [путем включения в нее зон действия существующих источников тепловой энергии 1](#_bookmark125)23
  6. [Обоснование предлагаемых для перевода в пиковый режим работы котельной по отношению](#_bookmark126) [к источникам тепловой энергии с комбинированной выработкой тепловой и электрической энергии](#_bookmark126)

[...................................................................................................................................................................](#_bookmark126) 124

* 1. [Обоснование предложений по расширению зон действия действующих источников тепловой](#_bookmark127) [энергии с комбинированной выработкой тепловой и электрической энергии](#_bookmark127) 124

[7.8. Обоснование предлагаемых для вывода в резерв и (или) вывода из эксплуатации котельной при](#_bookmark128) [передаче тепловых нагрузок на другие источники тепловой энергии 1](#_bookmark128)24

* 1. [Обоснование организации индивидуального теплоснабжения в зонах застройки поселения](#_bookmark129) [малоэтажными жилыми зданиями 1](#_bookmark129)24
  2. [Обоснование организации теплоснабжения в производственных зонах на территории](#_bookmark130) [поселения 1](#_bookmark130)24
  3. [Обоснование перспективных балансов тепловой мощности источников тепловой энергии и](#_bookmark131) [теплоносителя и присоединенной тепловой нагрузки в каждой из систем теплоснабжения](#_bookmark131) [поселения и ежегодное распределение объемов тепловой нагрузки между источниками тепловой](#_bookmark131) энергии 124
  4. [Расчет радиусов эффективного теплоснабжения (зоны действия источников тепловой](#_bookmark132) [энергии) в каждой из систем теплоснабжения, позволяющий определить условия, при которых](#_bookmark132) [подключение теплопотребляющих установок к системе теплоснабжения нецелесообразно](#_bookmark132) вследствие увеличения совокупных расходов в указанной системе 124

[ГЛАВА 8. Предложения по строительству, реконструкции и (или) модернизации тепловых](#_bookmark133) сетей и сооружений на них 126

* 1. [Реконструкция и (или) модернизация, строительство тепловых сетей, обеспечивающих](#_bookmark134) [перераспределение тепловой нагрузки из зон с дефицитом тепловой мощности в зоны с избытком](#_bookmark134) тепловой мощности (использование существующих резервов) 126
  2. [Строительство тепловых сетей для обеспечения перспективных приростов тепловой](#_bookmark135) [нагрузки под жилищную, комплексную или производственную застройку во вновь осваиваемых](#_bookmark135) районах поселения 126
  3. [Строительство тепловых сетей, обеспечивающих условия, при наличии которых существует](#_bookmark136) [возможность поставок тепловой энергии потребителям от различных источников тепловой](#_bookmark136) энергии при сохранении надежности теплоснабжения 126
  4. [Строительство, реконструкция и (или) модернизация тепловых сетей для повышения](#_bookmark137) [эффективности функционирования системы теплоснабжения, в том числе за счет перевода](#_bookmark137) котельной в пиковый режим работы или ликвидации котельной 126
  5. [Строительство тепловых сетей для обеспечения нормативной надежности теплоснабжения](#_bookmark138)

[................................................................................................................................................................... 1](#_bookmark138)26

* 1. [Реконструкция и (или) модернизация тепловых сетей с увеличением диаметра трубопроводов](#_bookmark139) [для обеспечения перспективных приростов тепловой нагрузки 1](#_bookmark139)27
  2. [Реконструкция и (или) модернизация тепловых сетей, подлежащих замене в связи с](#_bookmark140) [исчерпанием эксплуатационного ресурса 1](#_bookmark140)27
  3. [Строительство и реконструкция и (или) модернизация насосных станций 1](#_bookmark141)27

[ГЛАВА 9. Предложения по переводу открытых систем теплоснабжения (горячего](#_bookmark142) [водоснабжения), отдельных участков таких систем на закрытые системы горячего водоснабжения………………………………………………………………………………………1](#_bookmark142)28

* 1. [Технико-экономическое обоснование предложений по типам присоединений](#_bookmark143) [теплопотребляющих установок потребителей (или присоединений абонентских вводов) к](#_bookmark143) [тепловым сетям, обеспечивающим перевод потребителей, подключенных к открытой системе](#_bookmark143) [теплоснабжения (горячего водоснабжения), отдельным участкам такой системы, на закрытую систему горячего водоснабжения ........................................................................................................1](#_bookmark143)28
  2. [Обоснование и пересмотр](#_bookmark144) графика температур теплоносителя и [его расхода в открытой системе теплоснабжения (горячего водоснабжения) 1](#_bookmark144)28
  3. [Предложения по реконструкции тепловых сетей](#_bookmark145) в открытых системах теплоснабжения (горячего водоснабжения), на отдельных участках таких систем, обеспечивающих передачу тепловой энергии к потребителям 129
  4. [Расчет потребности инвестиций для перевода](#_bookmark146) открытых систем теплоснабжения ( [горячего водоснабжения), отдельных участков таких систем на закрытые системы горячего водоснабжения 1](#_bookmark146)30
  5. [Оценка экономической эффективности мероприятий по переводу открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения), отдельных участков таких систем на закрытые системы горячего водоснабжения ....................................................................................................... 1](#_bookmark147)30
  6. [Предложения по источникам инвестиций 1](#_bookmark148)31

[ГЛАВА 10. Перспективные топливные балансы 1](#_bookmark149)32

* 1. [Расчеты по каждому источнику тепловой энергии перспективных максимальных часовых и](#_bookmark150) [годовых расходов основного вида топлива для зимнего, летнего и переходного периодов,](#_bookmark150) [необходимого для обеспечения нормативного функционирования источников тепловой энергии на](#_bookmark150) [территории поселения, городского округа 1](#_bookmark150)32
  2. [Результаты расчетов по каждому источнику тепловой энергии нормативных запасов](#_bookmark152) [топлива 1](#_bookmark152)32
  3. [Вид топлива, потребляемый источником тепловой энергии, в том числе с использованием](#_bookmark153) [возобновляемых источников энергии и местных видов топлива 1](#_bookmark153)33
  4. [Виды топлива (в случае, если топливом является уголь, - вид ископаемого угля в соответствии](#_bookmark154) [с Межгосударственным стандартом ГОСТ 25543-2013 "Угли бурые, каменные и антрациты.](#_bookmark154) [Классификация по генетическим и технологическим параметрам"), их долю и значение низшей](#_bookmark154) [теплоты сгорания топлива, используемые для производства тепловой энергии по каждой системе](#_bookmark154) [теплоснабжения 1](#_bookmark154)33
  5. [Преобладающий в поселении вид топлива, определяемый по совокупности всех систем](#_bookmark155) [теплоснабжения, находящихся в соответствующем поселении 1](#_bookmark155)33
  6. [Приоритетное направление развития топливного баланса поселения 1](#_bookmark156)33

ГЛАВА 11. Оценка надежности теплоснабжения 134

* 1. [Перспективные показатели надежности, определяемые числом нарушений в подаче тепловой](#_bookmark158) энергии 134
  2. Методы и результаты обработки данных по отказам участков тепловых сетей (аварийным ситуациям), средней частоты отказов участков тепловых сетей в каждой системе теплоснабжения 135
  3. Методы и результаты обработки данных по восстановлениям отказавших участков тепловых сетей, среднее время восстановление отказавших участков тепловой сети в каждой системе теплоснабжения 135
  4. Результаты оценки вероятности отказа и безотказной работы системы теплоснабжения по отношению к потребителям, присоединенным к магистральным и распределительным теплопроводам 137
  5. Результаты оценки коэффициентов готовности теплопроводов к несению тепловой нагрузки 138
  6. Результаты оценки недоотпуска тепловой энергии по причине отказов и простоев тепловых сетей и источников тепловой энергии 139
  7. Применение на источниках тепловой энергии рациональных тепловых схем с дублированными связями и новых технологий, обеспечивающих нормативную готовность энергетического оборудования………………………………………………………………………………………………….139
  8. Установка резервного оборудования 139
  9. Организация совместной работы нескольких источников тепловой энергии на единую тепловую сеть 139

11.10 Резервирование тепловых сетей смежных районов………………………………………………..140

11.11. Устройство резервных насосных станций……………………………………………………….…140

11.12 Установка баков-аккумуляторов………………………………………………………………………140

[ГЛАВА 12. Обоснование инвестиций в строительство, реконструкцию и техническое](#_bookmark163) [перевооружение 1](#_bookmark163)41

* 1. [Оценка финансовых потребностей для осуществления строительства, реконструкции и](#_bookmark164) [технического перевооружения источников тепловой энергии и тепловых сетей 1](#_bookmark164)41
  2. [Предложения по источникам инвестиций, обеспечивающих финансовые потребности 1](#_bookmark165)44
  3. [Расчеты экономической эффективности инвестиций 1](#_bookmark166)44
  4. [Расчеты ценовых последствий для потребителей при реализации программ строительства,](#_bookmark167) [реконструкции и технического перевооружения систем теплоснабжения 1](#_bookmark167)45

[ГЛАВА 13. Индикаторы развития систем теплоснабжения города Кодинск 1](#_bookmark168)46

[ГЛАВА 14. Ценовые (тарифные) последствия 1](#_bookmark169)49

* 1. [Тарифно-балансовые расчетные модели теплоснабжения потребителей по каждой системе](#_bookmark170) [теплоснабжения 1](#_bookmark170)49
  2. [Тарифно-балансовые расчетные модели теплоснабжения потребителей по каждой единой](#_bookmark171) [теплоснабжающей организации 1](#_bookmark171)49
  3. [Результаты оценки ценовых (тарифных) последствий реализации проектов схемы](#_bookmark172) [теплоснабжения на основании разработанных тарифно-балансовых моделей 1](#_bookmark172)49

[ГЛАВА 15. Реестр единых теплоснабжающих организаций 1](#_bookmark173)51

* 1. [Реестр систем теплоснабжения, содержащий перечень теплоснабжающих организаций,](#_bookmark174) [действующих в каждой системе теплоснабжения, расположенных в границах поселения 1](#_bookmark174)51
  2. [Реестр единых теплоснабжающих организаций, содержащий перечень систем](#_bookmark175) [теплоснабжения, входящих в состав единой теплоснабжающей организации 1](#_bookmark175)51
  3. [Основания, в том числе критерии, в соответствии с которыми теплоснабжающая](#_bookmark176) [организация определена единой теплоснабжающей организацией 1](#_bookmark176)51
  4. [*Заявки теплоснабжающих организаций, поданные в рамках разработки проекта схемы*](#_bookmark177)[*теплоснабжения (при их наличии), на присвоение статуса единой теплоснабжающей организации*](#_bookmark177)

[*................................................................................................................................................................... 1*](#_bookmark177)*53*

* 1. [*Описание границ зон деятельности единой теплоснабжающей организации (организаций)*](#_bookmark178)

[*................................................................................................................................................................... 1*](#_bookmark178)*53*

## [ГЛАВА 16. Реестр проектов схемы теплоснабжения 1](#_bookmark179)54

* 1. [*Перечень мероприятий по строительству, реконструкции или техническому перевооружению*](#_bookmark180)[*и (или) модернизации источников тепловой энергии 1*](#_bookmark180)*54*
  2. [*Перечень мероприятий по строительству, реконструкции и техническому перевооружению и*](#_bookmark181)[*(или) модернизации тепловых сетей и сооружений на них 1*](#_bookmark181)*54*
  3. [*Перечень мероприятий, обеспечивающих перевод от открытых систем теплоснабжения*](#_bookmark182)[*(горячего водоснабжения), отдельных участков таких систем на закрытые системы горячего водоснабжения 1*](#_bookmark182)*54*

## ГЛАВА 17. Замечания и предложения к проекту схемы теплоснабжения 155

* 1. [*Перечень всех замечаний и предложений, поступивших при разработке, утверждении и*](#_bookmark184) *актуализации схемы теплоснабжения 155*
  2. *Ответы разработчиков проекта схемы теплоснабжения на замечания и предложения 155*
  3. [*Перечень учтенных замечаний и предложений, а также реестр изменений, внесенных в*](#_bookmark186)[*разделы схемы теплоснабжения и главы обосновывающих материалов к схеме теплоснабжения*](#_bookmark186)

*................................................................................................................................................................... 155*

[***ГЛАВА 18. Сводный том изменений, выполненных в доработанной и (или)***](#_bookmark187) ***актуализированной схеме теплоснабжения 156***

# ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

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

# Часть 1. Функциональная структура теплоснабжения

* + 1. *Зоны действия производственных котельных*

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

Производственные котельные на территории города Кодинск отсутствуют.

* + 1. *Зоны действия индивидуального теплоснабжения*

К зонам действия индивидуального теплоснабжения в городе Кодинск, относится восточная часть города, кадастровые кварталы: 24:20:0816001, 24:20:0816002, 24:20:0816004, 24:20:0816008,

24:20:0816007, 24:20:0816006, 24:20:0816003, 24:20:0816011, 24:20:0816005. Частично северная

часть города, кадастровые кварталы: 24:20:0815008, 24:20:0815006, 24:20:0815002, 24:20:0815005,

24:20:0815007, 24:20:0815010, 24:20:0815012, 24:20:0815013, 24:20:0815011, 24:20:0814010,

24:20:0814011, 24:20:0814012, 24:20:0814008, в районах индивидуальной застройки. В качестве ис- точников тепловой энергии в основном используются индивидуальные отопительные печи.

* + 1. *Зоны действия отопительных котельных*

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

Зоны действия источников составляет ≈ 1,463 км2.

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

# 

# Часть 2. Источники тепловой энергии

* + 1. *Структура основного оборудования*

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

Таблица 2.1 – Структура основного оборудования котельной «Центральная»

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

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

Таблица 2.2 – Структура насосного оборудования котельной «Центральная»

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Наименова- ние оборудо- вания** | **Марка насоса** | **Данные насоса** | | | **Год установки** | **Тип электро- двигателя** | **Данные электродвигателя** | | | **Год уста- новки** |
| **Производи- тельность, Q м3/ч** | **Напор H м.в.ст.** | **Число оборо- тов, об/м** | **Ток, А** | **Мощ- ность, кВт** | **Число оборо- тов n**  **об/мин** |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** | **11** |
| СНГ-1 | 1Д630-90  УХЛ3.1 | 630 | 90 | 1450 | 2016 | 5АМН315M4У3 | 456 | 250 | 1485 | 2005 |
| СНГ-2 | 1Д630-90  УХЛ3.1 | 630 | 90 | 1450 | 2015 | АИР355S4У2 | 443 | 250 | 1490 | 2017 |
| СНГ-3 | 1Д630-90 УХЛ3.1 | 630 | 90 | 1450 | 2015 | АИР355S4У2 | 437 | 250 | 1470 | 2016 |
| СНГ-4 | 1Д630-90  УХЛ4 | 630 | 90 | 1450 | 2000 | АИР355S4У2 | 443 | 250 | 1490 | 2014 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Наименова- ние оборудо- вания** | **Марка насоса** | **Данные насоса** | | | **Год установки** | **Тип электро- двигателя** | **Данные электродвигателя** | | | **Год уста- новки** |
| **Производи- тельность, Q м3/ч** | **Напор H м.в.ст.** | **Число оборо- тов, об/м** | **Ток, А** | **Мощ- ность, кВт** | **Число оборо- тов n**  **об/мин** |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** | **11** |
| СНК-1 | 1Д315-71  УХЛ3.1 | 315 | 71 | 2900 | 2014 | АИР280S2У2 | 200,8 | 110 | 2975 | 2017 |
| СНК-2 | 1Д315-71  УХЛ3.1 | 315 | 71 | 2900 | 2015 | А280S2У3 | 198 | 110 | 2955 | 2015 |
| СНК-3 | 1Д315-71  УХЛ3.1 | 315 | 71 | 2900 | 2017 | 4А280S2УЗ | 207 | 110 | 2970 | 2017 |
| СНК-4 | 4Д-315-71 | 315 | 71 | 2900 | 2018 | АИР280S2У2 | 195 | 110 | 2975 | 2018 |
| ПпНГ-1 | Д320-50  УХЛ3.1 | 320 | 50 | 1450 | 2017 | AИР250S4У2 | 138 | 75 | 1480 | 2017 |
| ПпНГ-2 | Д320-50а | 300 | 39 | 1450 | 2015 | 4AM250S4У3 | 137 | 75 | 1470 | 1985 |
| ПпНГ-3 | ВД320-50 | 300 | 30 | 1450 | Обточено рабо-  чее колесо в 2018г. | A200L4У1 | 84,9 | 45 | 1475 | 2018 |
| ПпНК-1 | КМ-90-35А | 85 | 28,6 | 2900 | - | 4A160M2У3 | 34,6 | 18,5 | 2930 | 1985 |
| ПпНК-2 | КМ-90-35А | 85 | 28,6 | 2900 | - | 4A160M2У3 | 34,6 | 18,5 | 2930 | 1985 |
| ПпНК-3 | КМ-90-35А | 85 | 43 | 2900 | - | 4А160М2У3 | 34,6 | 18,5 | 2930 | 1985 |
| НСВ-1 | Д200-95 | 200 | 95 | 2950 | - | А282-2У3 | 138 | 75 | 2920 | 1985 |
| НСВ-2 | 1Д200-90  УХЛ4 | 200 | 95 | 2950 | - | ASI280S65-2 | 140 | 75 | 2950 | 2001 |
| НСВ-3 | Д200-95А | 180 | 82 | 2950 | - | А282-2У3 | 138 | 75 | 2920 | 1985 |
| ДН-1 | КМ90-45 | 90 | 45 | 2900 | - | АИР160S2 | 30 | 15 | 2940 | 2005 |
| ДН-2 | КМ90-45 | 90 | 43 | 2900 | - | 4AM160V2У3 | 34,6 | 18,5 | 2930 | 2005 |
| НД-1 | НД10/100КIИ-  2,5 | 10л/ч | 1000 | 1320 | - | АИР63А4У3 | 1,44 | 0,25 | 1320 | 2002 |
| НД-2 | ИД10/100КIИ-  2,5 | 10л/ч | 1000 | 1320 | - | АИР63А4У3 | 1,44 | 0,25 | 1320 | 2002 |

Таблица 2.3 – Структура водоподготовительного оборудования котельной «Центральная»

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Наименование оборудования** | **Тип** | **Завод изготовитель** | **Год установки** | **Кол-во шт.** | **Технические характеристики** | | | |
| **Производи- тельность,**  **м3/час** | **Рабочее давление, МПа** | **Поверхность нагрева, м2** | **Диаметр, корпуса мм** |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** |
| Установка дозирования реагентов  УДР-1 П | УДР-1 П | СН3 | 2014 | 1 | 0,005 | 0,7 | - | - |

Таблица 2.4 – Резервный источник электроснабжения котельной «Центральная»

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

Таблица 2.5 – Приборы учета котельной «Центральная»

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№  п/п** | **Наименование** | **Заводской номер** | **Вид учета** | **Дата проведение поверки** |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** |
| 1 | Тепловычислитель СПТ 961 | №22478 | Коммерческий | 03.08.2026 |
| 2 | Расходомер ультразвуковой UFM 001 | №71С0783 | Коммерческий | 14.07.2025 |
| 3 | Преобразователь давления СДВ | №69570 | Коммерческий | 14.07.2025 |
| 4 | Термопреобразователь КТПТР-01-100П | №3931 | Коммерческий | 17.07.2026 |
| 5 | Расходомер ультразвуковой UFM 001 | №71С0777 | Коммерческий | 14.07.2025 |
| 6 | Преобразователь давления КРТ-5.1 | №341600 | Коммерческий | 14.07.2025 |
| 7 | Термопреобразователь КТПТР-01-100П | №3931А | Коммерческий | 17.07.2026 |
| 8 | Расходомер ультразвуковой UFM 001 | №71С0778 | Коммерческий | 14.07.2025 |
| 9 | Преобразователь давления КРТ-1 | №930807 | Коммерческий | 14.07.2025 |
| 10 | Термопреобразователь КТПТР-01-100П | №1657 | Коммерческий | 17.07.2026 |
| 11 | Тепловычислитель СПТ 961 | №31965 | Коммерческий | 24.07.2026 |
| 12 | Расходомер ультразвуковой UFM 001 | №71С0780 | Коммерческий | 14.07.2025 |
| 13 | Преобразователь давления СДВ | №69589 | Коммерческий | 14.07.2025 |
| 14 | Термопреобразователь КТПТР-01-100П | №2936 | Коммерческий | 17.07.2026 |
| 15 | Расходомер ультразвуковой UFM 001 | №71С0781 | Коммерческий | 14.07.2025 |
| 16 | Преобразователь давления КРТ-1 | №920093 | Коммерческий | 14.07.2025 |
| 17 | Термопреобразователь КТПТР-01-100П | №2936А | Коммерческий | 17.07.2026 |
| 18 | Расходомер ультразвуковой UFM 001 | №71С0782 | Коммерческий | 14.07.2025 |
| 19 | Преобразователь давления КРТ-5.1 | №421056 | Коммерческий | 14.07.2025 |
| 20 | Термопреобразователь КТПТР-01-100П | №5910 | Коммерческий | 17.07.2026 |
| 21 | Термопреобразователь КТПТР-01-100П | №14155А | Коммерческий | 17.07.2026 |
| 22 | Термопреобразователь КТПТР-01-100П | №1657А | Коммерческий | 17.07.2026 |

Таблица 2.6 – Структура оборудования биокотельной

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Показатель | | Номер котла ВК | |
| 1 | 2 |
| 1. | Установленная мощность (проектная), Гкал/час: | 8,6 | 8,6 |
| 2. | Распологаемая мощность, Гкал/час | 8,6 | 8,6 |
| 3. | Паспорт к.п.д. | 86 | 86 |
| 4. | Паспортный удельный расход топлива на выработку, ккал/кг | 1360 | 1360 |
| 5. | Фактический к.п.д. | 1360 | 1360 |
| 6. | Год ввода в эксплуатацию, год | 2019 | 2019 |
| 7. | Срок службы, лет | - | - |
| 8. | Год проведения последних наладочных работ | - | - |
| 9. | Вид проектного топлива | Р45А | Р45А |
| 9.1. | Низшая теплота сгорания топлива, ккал/кг | 420 | 420 |
| 10 | Используемое топливо (указывается вид топлива) | Р45А | Р45А |
| 10.1 | Низшая теплота сгорания топлива, ккал/кг | 420 | 420 |
| 11 | Наличие экономайзеров | нет | нет |
| 12 | Наличие воздухоподогревателей (есть или нет) | есть | есть |
| 13 | Наличие пароперегревателей (есть или нет) | нет | нет |
| 14 | Наличие автоматики (есть или нет) | есть | есть |
| 15 | Наличие химводоподготовки (есть или нет), т/ч | есть | есть |

Таблица 2.7 – Структура основного оборудования биокотельной

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

Таблица 2.8 – Тягодутьевые механизмы

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Номер котла** | **Марка котла** | **Механизм** | **Частота вращения,**  **об/мин** | **Производительность, тыс. м3/ч** | **Полное давление,**  **кгс/м** | **Потребляемая мощность, кВт** | **К.п.д., %** | **Ток, А** | **Напряжение, кВ** |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** |
| №920/17-1-1 | КВТ 10000Е | Вентилятор  дожига верх | 1450; 1450 |  |  | 15+15=30 |  |  | 0,4 |
|  |  | Вентилятор дожига низ | 3000; 3000 |  |  | 3+3=6 |  |  | 0,4 |
|  |  | Вентилятор  наддува | 2999; 1470 |  |  | 5,5+30=35,5 |  |  | 0,4 |
|  |  | Вентилятор охлаждения  датчиков уровня | 3000 |  |  | 2,2 |  |  | 0,4 |
|  |  | Дымосос основной | 1490 |  |  | 160 |  |  | 0,4 |
|  |  | Дымосос  рециркуляции | 1460 |  |  | 15 |  |  | 0,4 |
| №920/17-1-2 | КВТ 10000Е | Вентилятор  дожига верх | 1450; 1450 |  |  | 15+15=30 |  |  | 0,4 |
|  |  | Вентилятор  дожига низ | 3000; 3000 |  |  | 3+3=6 |  |  | 0,4 |
|  |  | Вентилятор  наддува | 2999; 1470 |  |  | 5,5+30=35,5 |  |  | 0,4 |
|  |  | Вентилятор охлаждения  датчиков уровня | 3000 |  |  | 2,2 |  |  | 0,4 |
|  |  | Дымосос  основной | 1490 |  |  | 160 |  |  | 0,4 |
|  |  | Дымосос  рециркуляции | 1460 |  |  | 15 |  |  | 0,4 |

Таблица 2.9 – Структура насосного оборудования биокотельной

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Наименова- ние оборудо- вания** | **Марка насоса** | **Данные насоса** | | | **Год установки** | **Тип электро- двигателя** | **Данные электродвигателя** | | | **Год уста- новки** |
| **Производи- тельность, Q м3/ч** | **Напор H м.в.ст.** | **Число оборо- тов, об/м** | **Ток, А** | **Мощ- ность, кВт** | **Число оборо- тов n**  **об/мин** |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** | **11** |
| СН-1 | NLG 200/315-45/4 | 180 | 35 | 1450 | 2019 | W22 225Ѕ /m-04 | 83 | 45 | 1475 | 2019 |
| СН-2 | NLG 200/315-45/4 | 180 | 35 | 1450 | 2019 | W22 225Ѕ /m-04 | 83 | 45 | 1475 | 2019 |
| СН-3 | NLG 200/315-45/4 | 180 | 35 | 1450 | 2019 | W22 225Ѕ /m-04 | 83 | 45 | 1475 | 2019 |
| ПН-1 | IPL 80/100-2/4 | 30 | 10 | 1450 | 2019 | ЅK-712 / w – 2 | 138 | 4 | 1480 | 2019 |
| ПН-2 | IPL 80/100-2/4 | 30 | 10 | 1450 | 2019 | ЅK-712 / w – 2 | 137 | 4 | 1470 | 2019 |

Таблица 2.10 – Структура водоподготовительного оборудования биокотельной

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Наименование оборудования** | **Тип** | **Завод изготовитель** | **Год установки** | **Кол-во шт.** | **Технические характеристики** | | | |
| **Производи- тельность,**  **м3/час** | **Диаметр**  **корпуса, мм** | **Поверхность**  **нагрева, м2** | **Вес без**  **воды, кг** |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** |
| Установка дозирования реагентов  УДР-1 П | УДР-1 П | СН3 | 2014 | 1 | 0,005 | 0,7 | - | - |

Таблица 2.11 – Приборы учета биокотельной

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№  п/п** | **Наименование** | **Заводской номер** | **Вид учета** | **Дата проведение поверки** |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** |
| 1 | Тепловычислитель ТВ7-04 | №18-058872 | Коммерческий | 10.04.2024 |
| 2 | Расходомер Взлет | №1912844 | Коммерческий | 27.05.2024 |
| 3 | Расходомер Взлет | №1913060 | Коммерческий | 27.05.2024 |
| 4 | Расходомер Взлет | №1912627 | Коммерческий | 27.05.2024 |
| 5 | Датчик температуры ТСП-Н | №3460 | Коммерческий | 29.04.2024 |
| 6 | Датчик температуры ТСП-Н | №3461 | Коммерческий | 29.04.2024 |
| 7 | Датчик температуры ТСП-Н | №2898 | Коммерческий | 09.04.2024 |
| 8 | Датчик температуры ТСП-Н | №2899 | Коммерческий | 09.04.2024 |
| 9 | Датчик давления СДВ | №А563978 | Коммерческий | 04.12.2024 |
| 10 | Датчик давления СДВ | №А563979 | Коммерческий | 04.12.2024 |
| 11 | Датчик давления СДВ | №А563937 | Коммерческий | 04.12.2024 |
| 12 | Счетчик холодной воды ВСХД-20 | №63501503 | Коммерческий |  |
| 13 | Меркурий 230 AR-03R Счетчик электроэнергии | №3789047 | Коммерческий |  |
| 14 | Меркурий 230 AR-03R Счетчик электроэнергии | №38585282 | Коммерческий |  |
| 15 | Трансформатор тока Т-0,66 1500/5 | №000512482 | Коммерческий |  |
| 16 | Трансформатор тока Т-0,66 1500/5 | №000578611 | Коммерческий |  |
| 17 | Трансформатор тока Т-0,66 1500/5 | №000511258 | Коммерческий |  |
| 18 | Трансформатор тока Т-0,66 1500/5 | №012458332 | Коммерческий |  |
| 19 | Трансформатор тока Т-0,66 1500/5 | №012451471 | Коммерческий |  |
| 20 | Трансформатор тока Т-0,66 1500/5 | №012371925 | Коммерческий |  |

* + 1. *Параметры установленной тепловой мощности теплофикационного оборудования и теплофикационной установки*

Таблица 2.12 – Параметры установленной тепловой мощности теплофикационного оборудования источников тепла

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

* + 1. *Ограничения тепловой мощности и параметры располагаемой тепловой мощности*

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

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

* + 1. *Объем потребления тепловой энергии (мощности) и теплоносителя на собственные и хозяйственные нужды теплоснабжающей организации в отношении источников тепловой*

*энергии и параметры тепловой мощности нетто*

Объем потребления тепловой энергии (мощности) и теплоносителя на собственные и хозяй- ственные нужды и параметры тепловой мощности нетто источников тепловой энергии сведены в таблицу[.](#_bookmark11)

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

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

* + 1. *Срок ввода в эксплуатацию теплофикационного оборудования, год последнего освидетельствования при допуске к эксплуатации после ремонтов, год продления ресурса и*

*мероприятия по продлению ресурса*

Сроки ввода в эксплуатацию оборудования котельной представлены в таблице.

Таблица 2.14 – Даты ввода в эксплуатацию и сроки освидетельствования котлов источников тепло- вой энергии

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

* + 1. *Схемы выдачи тепловой мощности, структура теплофикационных установок*

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

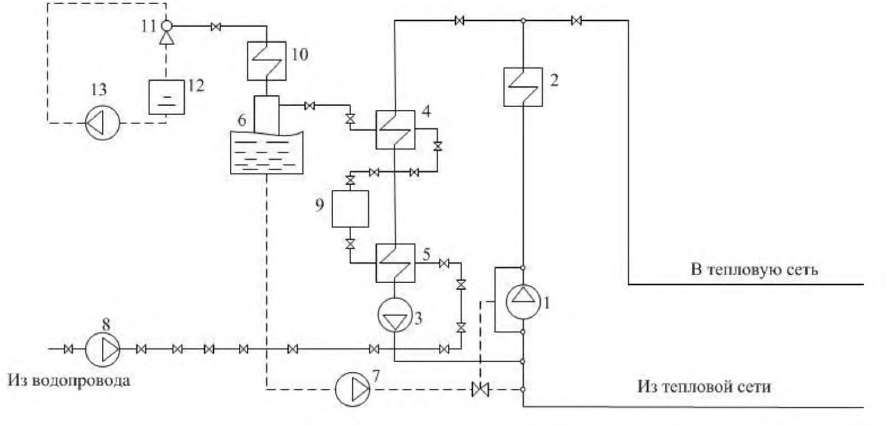


Рисунок 2.1 – Тепловая схема котельной с водогрейными котлами:

1 – сетевой насос; 2 – водогрейный котел; 3 – рециркуляционный насос;

4 – подогреватель подпиточной воды; 5 – подогреватель водопроводной воды;

6 – вакуумный деаэратор; 7 – подпиточный насос и регулятор подпитки;

8 – насос водопроводной воды; 9 – оборудование химводоподготовки; 10 – охладитель выпара;

11 – вакуумный водоструйный эжектор; 12 – бак газоотделитель эжектора; 13 – эжекторный насос

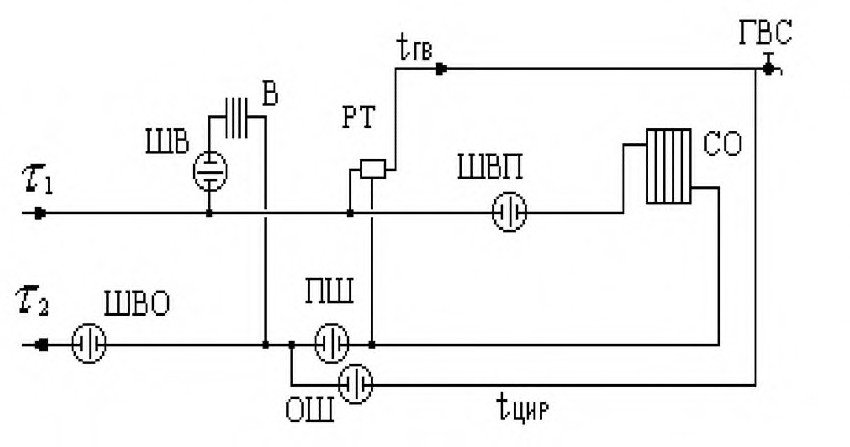


Рисунок 2.2 – Тепловая схема тепловых сетей с открытым водозабором на ГВС и непосредственным присоединением потребителей

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

Ниже на рисунке 2.3 представлена схема электрокотельной г. Кодинск.

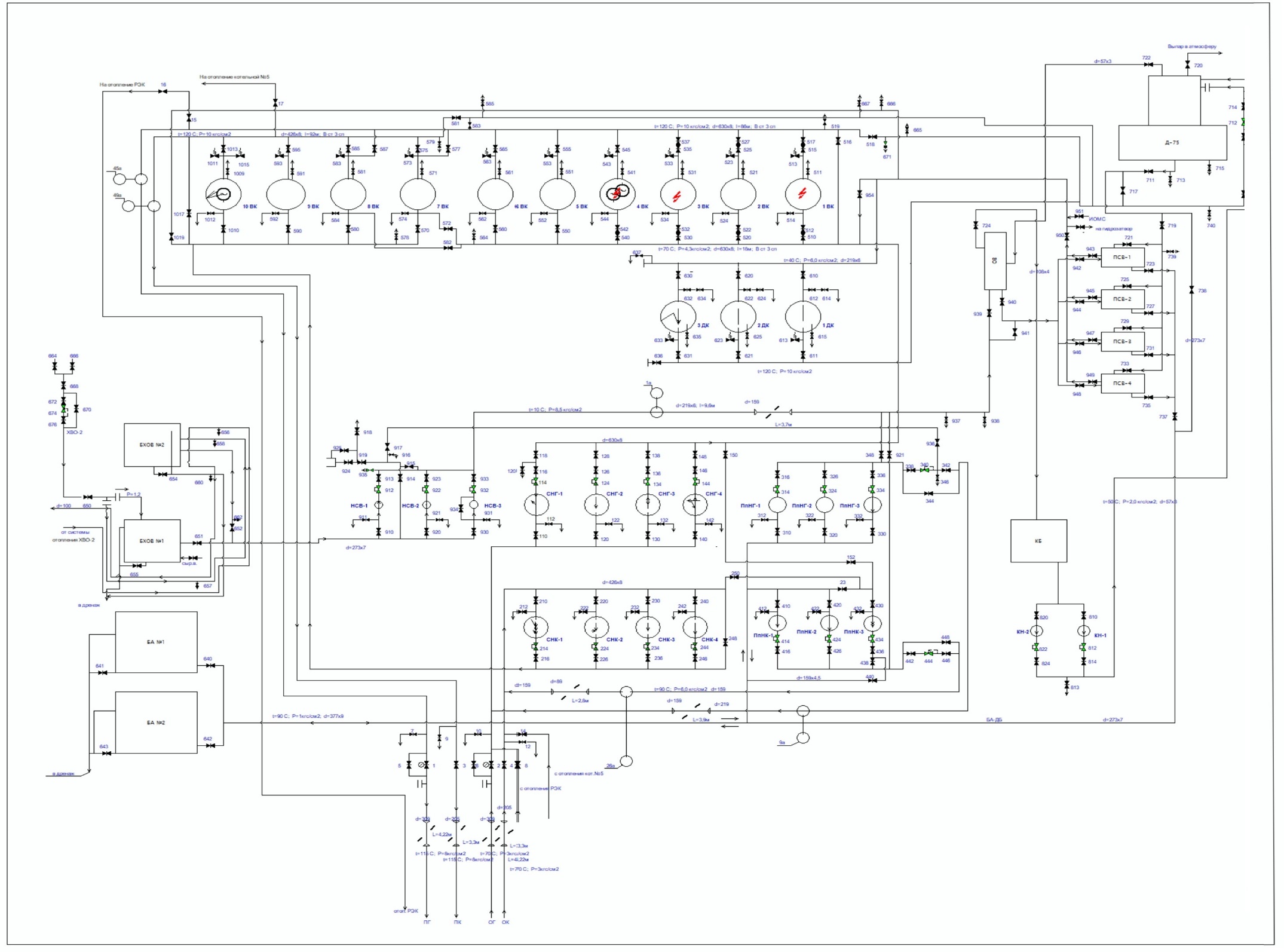


Рисунок 2.3 – Принципиальная схема котельной города Кодинск

* + 1. *Способ регулирования отпуска тепловой энергии от источников тепловой энергии с обоснованием выбора графика изменения температур теплоносителя в зависимости*

*от температуры наружного воздуха*

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

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

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

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

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

Теплоносителем в системе отопления является вода, расчетные параметры теплоносителя (при температуре наружного воздуха -48°С) 95/68°С, тепловые сети 2-х трубные.

Температура наружного воздуха для начала и конца отопительного периода принимается равной среднесуточной температуре наружного воздуха по упраздненному населенному пункту Кежма (ближайший населенный пункт к городу Кодинск указанный в СП 131.13330.2020) -4,3°С, в соответствии с СП 131.13330.2020. Строительная климатология.

Продолжительность отопительного сезона по СП 131.13330.2020 – 252 дня.

Продолжительность фактического отопительного сезона за период с 01.01.2024 по 31.12.2024гг. составил – 253 дней.

Продолжительность планируемого отопительного сезона за период с 01.01.2025 по 31.12.2025гг. – 251 дня.

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

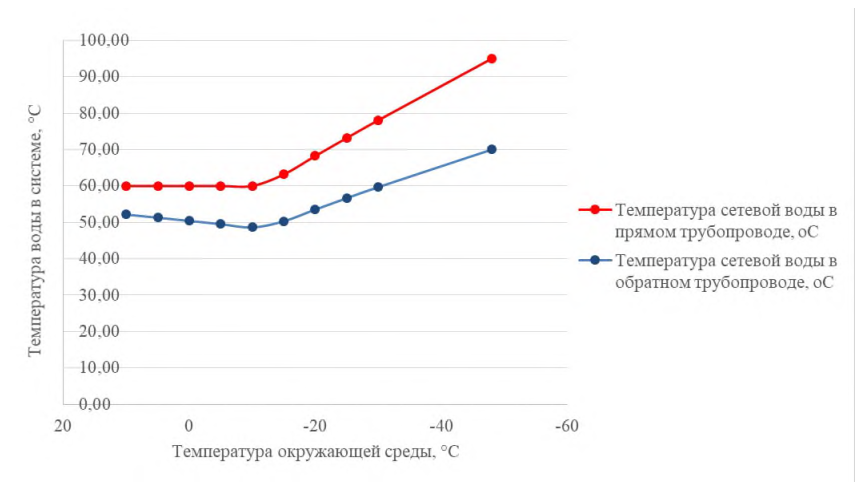


Рисунок 2.4 – График изменения температур теплоносителя (температурный график 95/68°С)

* + 1. *Среднегодовая загрузка оборудования*

Таблица 2.15 – Среднегодовая загрузка оборудования

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Наименование источника тепла** | **Установленная тепловая мощность, Гкал/ч** | **Нагрузка, Гкал/ч** | **Среднегодовая загрузка оборудования, %** |
| Котельная "Центральная" | 106,62 | 40,0352 | 32,38 |
| Биокотельная | 17,20 |

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

* + 1. *Способы учета тепла, отпущенного в тепловые сети*

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

Таблица 2.16 – Приборы учета тепла в котельной

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

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

Межповерочный интервал для существующих ПУ составляет 4 года.

Коммерческий учет вырабатываемой тепловой энергии котельной не предусмотрен.

* + 1. *Статистика отказов и восстановлений оборудования источников тепловой энергии*

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

* + 1. *Предписания надзорных органов по запрещению дальнейшей эксплуатации источника тепловой энергии*

Предписания надзорных органов по запрещению дальнейшей эксплуатации источника теп- ловой энергии отсутствуют.

* + 1. *Перечень источников тепловой энергии и (или) оборудования (турбоагрегатов), входящего в их состав (для источников тепловой энергии, функционирующих в режиме комбинированной выработки электрической и тепловой энергии), которые отнесены к объектам, электрическая*

*мощность которых поставляется в вынужденном режиме в целях обеспечения надежного теплоснабжения потребителей*

На территории города Кодинск нет источников тепловой энергии и (или) оборудования (тур- боагрегатов), входящего в их состав которые отнесены к объектам, электрическая мощность кото- рых поставляется в вынужденном режиме в целях обеспечения надежного теплоснабжения потре- бителей.

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

* + 1. *Описание структуры тепловых сетей от каждого источника тепловой энергии, от магистральных выводов до центральных тепловых пунктов (если таковые имеются) или до ввода*

*в жилой квартал или промышленный объект с выделением сетей горячего водоснабжения*

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

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

* + 1. *Электронные и (или) бумажные карты (схемы) тепловых сетей в зонах действия источников тепловой энергии*

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

* + 1. *Параметры тепловых сетей, включая год начала эксплуатации, тип изоляции, тип компенсирующих устройств, тип прокладки, краткую характеристику грунтов в местах*

*прокладки с выделением наименее надежных участков, определением их материальной характеристики и подключенной тепловой нагрузки*

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

Теплоноситель – вода с параметрами 95/68°С. Схема разводки трубопроводов теплоснабже- ния – радиальная.

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

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

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

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

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

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

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

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

Степень надёжности участков зависит от года начала эксплуатации трубопровода и приме- няемых строительных конструкций.

Таблица 2.17 – Параметры тепловых сетей города Кодинск

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование котельной** | **Протяженность тепловых сетей, м** | **Наружный диметр, мм** | **Материал** | **Тип прокладки** | **Материальная характеристика, м2** | **Тип изоляции** | **Год начала эксплуатации** | **Характери- стика грунта** | **Износ,**  **%** | **Подключенная**  **нагрузка, Гкал/ч** |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** | **11** | **12** |
| 1. | Котельная  "Центральная"/Биокотельная | 135,0 | 630 | Сталь | канальная | 13 710,15 | Минвата/рубе- роид | 1982 | Суглинки туго  - и мягкопла- стичные,  местами с дре- свой и щебнем сильно вывет- ренных сла- бых коренных пород | 76,0 | 40,0352 |
| 2. | 1 379,5 | 426 | Сталь | надземный | 2016 | 8,0 |
| 3. | 235,0 | 630 | Сталь | канальная | 1982 | 76,0 |
| 4. | 23,0 | 630 | Сталь | канальная | 1982 | 76,0 |
| 5. | 360,0 | 630 | Сталь | надземный | 1982 | 76,0 |
| 6. | 90,0 | 630 | Сталь | канальная | 1982 | 76,0 |
| 7. | 540,0 | 630 | Сталь | надземный | 1982 | 76,0 |
| 8. | 726,7 | 630 | Сталь | канальная | 1982 | 76,0 |
| 9. | 77,0 | 630 | Сталь | канальная | 1983 | 74,0 |
| 10. | 12,0 | 108 | Сталь | надземный | 1982 | 76,0 |
| 11. | 428,0 | 89 | Сталь | надземный | 1982 | 76,0 |
| 12. | 10,0 | 57 | Сталь | надземный | 1982 | 76,0 |
| 13. | 24,5 | 57 | Сталь | надземный | 1982 | 76,0 |
| 14. | 7,0 | 57 | Сталь | надземный | 1982 | 76,0 |
| 15. | 5,0 | 57 | Сталь | надземный | 1982 | 76,0 |
| 16. | 14,0 | 57 | Сталь | надземный | 1982 | 76,0 |
| 17. | 15,5 | 57 | Сталь | надземный | 1982 | 76,0 |
| 18. | 7,0 | 57 | Сталь | надземный | 1982 | 76,0 |
| 19. | 10,0 | 57 | Сталь | надземный | 1982 | 76,0 |
| 20. | 5,0 | 57 | Сталь | надземный | 1982 | 76,0 |
| 21. | 7,0 | 57 | Сталь | надземный | 1982 | 76,0 |
| 22. | 13,0 | 57 | Сталь | надземный | 1982 | 76,0 |
| 23. | 12,0 | 57 | Сталь | надземный | 1982 | 76,0 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование котельной** | **Протяженность тепловых сетей, м** | **Наружный диметр, мм** | **Материал** | **Тип прокладки** | **Материальная характеристика, м2** | **Тип изоляции** | **Год начала эксплуатации** | **Характери- стика грунта** | **Износ,**  **%** | **Подключенная**  **нагрузка, Гкал/ч** |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** | **11** | **12** |
| 24. | Котельная  "Центральная"/Биокотельная | 2,5 | 38 | Сталь | надземный | 13 710,15 | Минвата/рубе- роид | 1982 | Суглинки туго  - и мягкопла- стичные,  местами с дре- свой и щебнем сильно вывет- ренных сла- бых коренных пород | 76,0 | 40,0352 |
| 25. | 4,0 | 38 | Сталь | надземный | 1982 | 76,0 |
| 26. | 10,0 | 38 | Сталь | надземный | 1982 | 76,0 |
| 27. | 1,5 | 32 | Сталь | надземный | 1982 | 76,0 |
| 28. | 1,5 | 25 | Сталь | надземный | 1982 | 76,0 |
| 29. | 1,0 | 38 | Сталь | надземный | 1983 | 74,0 |
| 30. | 1,0 | 38 | Сталь | надземный | 1984 | 72,0 |
| 31. | 1,5 | 38 | Сталь | надземный | 1985 | 70,0 |
| 32. | 132,0 | 57 | Сталь | надземный | 1985 | 70,0 |
| 33. | 1,5 | 57 | Сталь | надземный | 1985 | 70,0 |
| 34. | 10,5 | 45 | Сталь | надземный | 1985 | 70,0 |
| 35. | 3,0 | 57 | Сталь | надземный | 1985 | 70,0 |
| 36. | 10,0 | 57 | Сталь | надземный | 1986 | 68,0 |
| 37. | 182,0 | 426 | Сталь | канальная | 1982 | 76,0 |
| 38. | 63,1 | 219 | Сталь | канальная | 1982 | 76,0 |
| 39. | 58,5 | 89 | Сталь | канальная | 1982 | 76,0 |
| 40. | 86,3 | 89 | Сталь | канальная | 1982 | 76,0 |
| 41. | 95,5 | 159 | Сталь | канальная | 1982 | 76,0 |
| 42. | 100,0 | 108 | Сталь | канальная | 1983 | 74,0 |
| 43. | 5,5 | 108 | Сталь | канальная | 1983 | 74,0 |
| 44. | 117,0 | 89 | Сталь | канальная | 1983 | 74,0 |
| 45. | 20,5 | 76 | Сталь | канальная | 1983 | 74,0 |
| 46. | 21,0 | 38 | Сталь | канальная | 1983 | 74,0 |
| 47. | 286,6 | 426 | Сталь | канальная | 1982 | 76,0 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование котельной** | **Протяженность тепловых сетей, м** | **Наружный диметр, мм** | **Материал** | **Тип прокладки** | **Материальная характеристика, м2** | **Тип изоляции** | **Год начала эксплуатации** | **Характери- стика грунта** | **Износ,**  **%** | **Подключенная**  **нагрузка, Гкал/ч** |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** | **11** | **12** |
| 48. | Котельная  "Центральная"/Биокотельная | 80,2 | 426 | Сталь | канальная | 13 710,15 | Минвата/рубе- роид | 1983 | Суглинки туго  - и мягкопла- стичные,  местами с дре- свой и щебнем сильно вывет- ренных сла- бых коренных пород | 74,0 | 40,0352 |
| 49. | 85,0 | 325 | Сталь | канальная | 1985 | 70,0 |
| 50. | 101,6 | 325 | Сталь | канальная | 1989 | 62,0 |
| 51. | 56,5 | 325 | Сталь | канальная | 1989 | 62,0 |
| 52. | 26,0 | 159 | Сталь | канальная | 1982 | 76,0 |
| 53. | 10,5 | 89 | Сталь | канальная | 1983 | 74,0 |
| 54. | 32,5 | 108 | Сталь | канальная | 1983 | 74,0 |
| 55. | 43,0 | 108 | Сталь | канальная | 1983 | 74,0 |
| 56. | 7,7 | 159 | Сталь | канальная | 1983 | 74,0 |
| 57. | 144,0 | 159 | Сталь | канальная | 1983 | 74,0 |
| 58. | 10,0 | 57 | Сталь | канальная | 1983 | 74,0 |
| 59. | 40,0 | 159 | Сталь | канальная | 1983 | 74,0 |
| 60. | 10,5 | 89 | Сталь | канальная | 1983 | 74,0 |
| 61. | 41,0 | 159 | Сталь | канальная | 1983 | 74,0 |
| 62. | 144,0 | 159 | Сталь | канальная | 1983 | 74,0 |
| 63. | 35,0 | 89 | Сталь | канальная | 1983 | 74,0 |
| 64. | 24,5 | 89 | Сталь | канальная | 2014 | 12,0 |
| 65. | 68,5 | 57 | Сталь | канальная | 1983 | 74,0 |
| 66. | 19,0 | 159 | Сталь | канальная | 1983 | 74,0 |
| 67. | 25,0 | 159 | Сталь | канальная | 1983 | 74,0 |
| 68. | 14,9 | 159 | Сталь | канальная | 1983 | 74,0 |
| 69. | 35,3 | 108 | Сталь | канальная | 1983 | 74,0 |
| 70. | 16,0 | 108 | Сталь | канальная | 1983 | 74,0 |
| 71. | 40,0 | 108 | Сталь | канальная | 1983 | 74,0 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование котельной** | **Протяженность тепловых сетей, м** | **Наружный диметр, мм** | **Материал** | **Тип прокладки** | **Материальная характеристика, м2** | **Тип изоляции** | **Год начала эксплуатации** | **Характери- стика грунта** | **Износ,**  **%** | **Подключенная**  **нагрузка, Гкал/ч** |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** | **11** | **12** |
| 72. | Котельная  "Центральная"/Биокотельная | 32,3 | 159 | Сталь | канальная | 13 710,15 | Минвата/рубе- роид | 2007 | Суглинки туго  - и мягкопла- стичные,  местами с дре- свой и щебнем сильно вывет- ренных сла- бых коренных пород | 26,0 | 40,0352 |
| 73. | 66,0 | 159 | Сталь | канальная | 1985 | 70,0 |
| 74. | 46,0 | 159 | Сталь | канальная | 1985 | 70,0 |
| 75. | 310,0 | 159 | Сталь | канальная | 1990 | 60,0 |
| 76. | 38,0 | 159 | Сталь | канальная | 1985 | 70,0 |
| 77. | 74,2 | 159 | Сталь | канальная | 1985 | 70,0 |
| 78. | 20,6 | 133 | Сталь | канальная | 1985 | 70,0 |
| 79. | 9,5 | 133 | Сталь | канальная | 1985 | 70,0 |
| 80. | 74,2 | 133 | Сталь | канальная | 1985 | 70,0 |
| 81. | 14,3 | 133 | Сталь | канальная | 1985 | 70,0 |
| 82. | 15,7 | 133 | Сталь | канальная | 1985 | 70,0 |
| 83. | 53,7 | 133 | Сталь | канальная | 1985 | 70,0 |
| 84. | 29,0 | 325 | Сталь | канальная | 1989 | 62,0 |
| 85. | 111,0 | 159 | Сталь | канальная | 1989 | 62,0 |
| 86. | 5,0 | 159 | Сталь | канальная | 1985 | 70,0 |
| 87. | 59,3 | 159 | Сталь | канальная | 1985 | 70,0 |
| 88. | 170,0 | 159 | Сталь | канальная | 1985 | 70,0 |
| 89. | 10,0 | 159 | Сталь | канальная | 1989 | 62,0 |
| 90. | 53,7 | 76 | Сталь | канальная | 1985 | 70,0 |
| 91. | 6,0 | 108 | Сталь | канальная | 1994 | 52,0 |
| 92. | 27,0 | 108 | Сталь | канальная | 1994 | 52,0 |
| 93. | 72,0 | 108 | Сталь | канальная | 1994 | 52,0 |
| 94. | 16,0 | 325 | Сталь | канальная | 1989 | 62,0 |
| 95. | 47,0 | 325 | Сталь | канальная | 1989 | 62,0 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование котельной** | **Протяженность тепловых сетей, м** | **Наружный диметр, мм** | **Материал** | **Тип прокладки** | **Материальная характеристика, м2** | **Тип изоляции** | **Год начала эксплуатации** | **Характери- стика грунта** | **Износ,**  **%** | **Подключенная**  **нагрузка, Гкал/ч** |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** | **11** | **12** |
| 96. | Котельная  "Центральная"/Биокотельная | 16,0 | 325 | Сталь | канальная | 13 710,15 | Минвата/рубе- роид | 1989 | Суглинки туго  - и мягкопла- стичные,  местами с дре- свой и щебнем сильно вывет- ренных сла- бых коренных пород | 62,0 | 40,0352 |
| 97. | 56,5 | 325 | Сталь | канальная | 1989 | 62,0 |
| 98. | 322,0 | 325 | Сталь | канальная | 1996 | 48,0 |
| 99. | 89,0 | 325 | Сталь | канальная | 1996 | 48,0 |
| 100. | 74,0 | 273 | Сталь | канальная | 1996 | 48,0 |
| 101. | 18,0 | 108 | Сталь | канальная | 1996 | 48,0 |
| 102. | 110,0 | 159 | Сталь | канальная | 1996 | 48,0 |
| 103. | 5,0 | 159 | Сталь | канальная | 1996 | 48,0 |
| 104. | 85,1 | 159 | Сталь | канальная | 1996 | 48,0 |
| 105. | 25,5 | 108 | Сталь | канальная | 1996 | 48,0 |
| 106. | 9,0 | 108 | Сталь | канальная | 1996 | 48,0 |
| 107. | 26,0 | 159 | Сталь | канальная | 1996 | 48,0 |
| 108. | 6,5 | 159 | Сталь | канальная | 1996 | 48,0 |
| 109. | 160,0 | 108 | Сталь | канальная | 1996 | 48,0 |
| 110. | 14,0 | 65 | Сталь | канальная | 1996 | 48,0 |
| 111. | 84,0 | 108 | Сталь | канальная | 1996 | 48,0 |
| 112. | 78,0 | 108 | Сталь | канальная | 1996 | 48,0 |
| 113. | 25,0 | 273 | Сталь | канальная | 1996 | 48,0 |
| 114. | 267,4 | 273 | Сталь | канальная | 2003 | 34,0 |
| 115. | 13,7 | 273 | Сталь | канальная | 2003 | 34,0 |
| 116. | 144,8 | 273 | Сталь | канальная | 2007 | 26,0 |
| 117. | 143,8 | 273 | Сталь | канальная | 2010 | 20,0 |
| 118. | 108,4 | 159 | Сталь | канальная | 2010 | 20,0 |
| 119. | 62,9 | 108 | Сталь | канальная | 2010 | 20,0 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование котельной** | **Протяженность тепловых сетей, м** | **Наружный диметр, мм** | **Материал** | **Тип прокладки** | **Материальная характеристика, м2** | **Тип изоляции** | **Год начала эксплуатации** | **Характери- стика грунта** | **Износ,**  **%** | **Подключенная**  **нагрузка, Гкал/ч** |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** | **11** | **12** |
| 120. | Котельная  "Центральная"/Биокотельная | 119,8 | 76 | Сталь | канальная | 13 710,15 | Минвата/рубе- роид | 2012 | Суглинки туго  - и мягкопла- стичные,  местами с дре- свой и щебнем сильно вывет- ренных сла- бых коренных пород | 16,0 | 40,0352 |
| 121. | 32,0 | 159 | Сталь | канальная | 2003 | 34,0 |
| 122. | 48,8 | 159 | Сталь | канальная | 1996 | 48,0 |
| 123. | 25,0 | 159 | Сталь | канальная | 1996 | 48,0 |
| 124. | 81,0 | 89 | Сталь | канальная | 1996 | 48,0 |
| 125. | 18,0 | 89 | Сталь | канальная | 1996 | 48,0 |
| 126. | 6,5 | 89 | Сталь | канальная | 1996 | 48,0 |
| 127. | 111,0 | 426 | Сталь | канальная | 1982 | 76,0 |
| 128. | 30,2 | 133 | Сталь | канальная | 1982 | 76,0 |
| 129. | 30,5 | 108 | Сталь | канальная | 1982 | 76,0 |
| 130. | 26,9 | 108 | Сталь | канальная | 1982 | 76,0 |
| 131. | 72,0 | 426 | Сталь | канальная | 1982 | 76,0 |
| 132. | 23,6 | 108 | Сталь | канальная | 1982 | 76,0 |
| 133. | 34,0 | 108 | Сталь | канальная | 1982 | 76,0 |
| 134. | 5,0 | 89 | Сталь | канальная | 1982 | 76,0 |
| 135. | 21,7 | 89 | Сталь | канальная | 1982 | 76,0 |
| 136. | 52,3 | 76 | Сталь | канальная | 1982 | 76,0 |
| 137. | 17,7 | 57 | Сталь | канальная | 1982 | 76,0 |
| 138. | 85,0 | 426 | Сталь | канальная | 1982 | 76,0 |
| 139. | 40,9 | 159 | Сталь | канальная | 1982 | 76,0 |
| 140. | 9,2 | 108 | Сталь | канальная | 1982 | 76,0 |
| 141. | 67,0 | 89 | Сталь | канальная | 1982 | 76,0 |
| 142. | 38,8 | 57 | Сталь | канальная | 1982 | 76,0 |
| 143. | 15,0 | 159 | Сталь | канальная | 1986 | 68,0 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование котельной** | **Протяженность тепловых сетей, м** | **Наружный диметр, мм** | **Материал** | **Тип прокладки** | **Материальная характеристика, м2** | **Тип изоляции** | **Год начала эксплуатации** | **Характери- стика грунта** | **Износ,**  **%** | **Подключенная**  **нагрузка, Гкал/ч** |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** | **11** | **12** |
| 144. | Котельная  "Центральная"/Биокотельная | 28,0 | 159 | Сталь | канальная | 13 710,15 | Минвата/рубе- роид | 1986 | Суглинки туго  - и мягкопла- стичные,  местами с дре- свой и щебнем сильно вывет- ренных сла- бых коренных пород | 68,0 | 40,0352 |
| 145. | 29,6 | 108 | Сталь | канальная | 1986 | 68,0 |
| 146. | 5,5 | 89 | Сталь | канальная | 1986 | 68,0 |
| 147. | 45,5 | 89 | Сталь | канальная | 2007 | 26,0 |
| 148. | 77,0 | 89 | Сталь | канальная | 1986 | 68,0 |
| 149. | 9,0 | 89 | Сталь | канальная | 1986 | 68,0 |
| 150. | 9,5 | 89 | Сталь | канальная | 1986 | 68,0 |
| 151. | 51,0 | 159 | Сталь | канальная | 1985 | 70,0 |
| 152. | 56,0 | 159 | Сталь | канальная | 1985 | 70,0 |
| 153. | 25,0 | 133 | Сталь | канальная | 1985 | 70,0 |
| 154. | 52,0 | 108 | Сталь | канальная | 1985 | 70,0 |
| 155. | 13,0 | 108 | Сталь | канальная | 1982 | 76,0 |
| 156. | 12,0 | 108 | Сталь | канальная | 1990 | 60,0 |
| 157. | 108,8 | 89 | Сталь | канальная | 1990 | 60,0 |
| 158. | 95,0 | 159 | Сталь | канальная | 1982 | 76,0 |
| 159. | 12,0 | 159 | Сталь | канальная | 1990 | 60,0 |
| 160. | 29,0 | 45 | Сталь | канальная | 1990 | 60,0 |
| 161. | 28,0 | 57 | Сталь | канальная | 1990 | 60,0 |
| 162. | 49,0 | 159 | Сталь | канальная | 1990 | 60,0 |
| 163. | 16,5 | 133 | Сталь | канальная | 1990 | 60,0 |
| 164. | 48,0 | 133 | Сталь | канальная | 1990 | 60,0 |
| 165. | 5,5 | 133 | Сталь | канальная | 1990 | 60,0 |
| 166. | 8,5 | 133 | Сталь | канальная | 1990 | 60,0 |
| 167. | 80,0 | 89 | Сталь | канальная | 1990 | 60,0 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование котельной** | **Протяженность тепловых сетей, м** | **Наружный диметр, мм** | **Материал** | **Тип прокладки** | **Материальная характеристика, м2** | **Тип изоляции** | **Год начала эксплуатации** | **Характери- стика грунта** | **Износ,**  **%** | **Подключенная**  **нагрузка, Гкал/ч** |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** | **11** | **12** |
| 168. | Котельная  "Центральная"/Биокотельная | 40,0 | 76 | Сталь | канальная | 13 710,15 | Минвата/рубе- роид | 1990 | Суглинки туго  - и мягкопла- стичные,  местами с дре- свой и щебнем сильно вывет- ренных сла- бых коренных пород | 60,0 | 40,0352 |
| 169. | 17,0 | 108 | Сталь | канальная | 1990 | 60,0 |
| 170. | 5,7 | 89 | Сталь | канальная | 1990 | 60,0 |
| 171. | 45,6 | 89 | Сталь | канальная | 1990 | 60,0 |
| 172. | 163,6 | 426 | Сталь | канальная | 1990 | 60,0 |
| 173. | 236,4 | 219 | Сталь | канальная | 1989 | 62,0 |
| 174. | 58,0 | 219 | Сталь | канальная | 1989 | 62,0 |
| 175. | 49,0 | 219 | Сталь | канальная | 1990 | 60,0 |
| 176. | 96,1 | 159 | Сталь | канальная | 1989 | 62,0 |
| 177. | 414,5 | 219 | Сталь | канальная | 1989 | 62,0 |
| 178. | 126,5 | 159 | Сталь | канальная | 1989 | 62,0 |
| 179. | 27,1 | 159 | Сталь | канальная | 1989 | 62,0 |
| 180. | 22,0 | 108 | Сталь | канальная | 2012 | 16,0 |
| 181. | 60,5 | 108 | Сталь | канальная | 1989 | 62,0 |
| 182. | 34,8 | 89 | Сталь | канальная | 1989 | 62,0 |
| 183. | 54,8 | 76 | Сталь | канальная | 1989 | 62,0 |
| 184. | 4,0 | 108 | Сталь | канальная | 1989 | 62,0 |
| 185. | 105,0 | 219 | Сталь | канальная | 1985 | 70,0 |
| 186. | 63,1 | 159 | Сталь | канальная | 1985 | 70,0 |
| 187. | 14,5 | 89 | Сталь | канальная | 1985 | 70,0 |
| 188. | 47,0 | 159 | Сталь | канальная | 1985 | 70,0 |
| 189. | 60,6 | 159 | Сталь | канальная | 1985 | 70,0 |
| 190. | 7,0 | 133 | Сталь | канальная | 1985 | 70,0 |
| 191. | 41,0 | 133 | Сталь | канальная | 1985 | 70,0 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование котельной** | **Протяженность тепловых сетей, м** | **Наружный диметр, мм** | **Материал** | **Тип прокладки** | **Материальная характеристика, м2** | **Тип изоляции** | **Год начала эксплуатации** | **Характери- стика грунта** | **Износ,**  **%** | **Подключенная**  **нагрузка, Гкал/ч** |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** | **11** | **12** |
| 192. | Котельная  "Центральная"/Биокотельная | 39,0 | 133 | Сталь | канальная | 13 710,15 | Минвата/рубе- роид | 1985 | Суглинки туго  - и мягкопла- стичные,  местами с дре- свой и щебнем сильно вывет- ренных сла- бых коренных пород | 70,0 | 40,0352 |
| 193. | 12,0 | 108 | Сталь | канальная | 1985 | 70,0 |
| 194. | 5,0 | 108 | Сталь | канальная | 1985 | 70,0 |
| 195. | 37,7 | 89 | Сталь | канальная | 1985 | 70,0 |
| 196. | 60,0 | 89 | Сталь | канальная | 1985 | 70,0 |
| 197. | 37,0 | 108 | Сталь | канальная | 1985 | 70,0 |
| 198. | 5,3 | 45 | Сталь | канальная | 1985 | 70,0 |
| 199. | 44,0 | 219 | Сталь | канальная | 1985 | 70,0 |
| 200. | 42,0 | 219 | Сталь | канальная | 1983 | 74,0 |
| 201. | 12,3 | 76 | Сталь | канальная | 1983 | 74,0 |
| 202. | 4,5 | 219 | Сталь | канальная | 1983 | 74,0 |
| 203. | 33,0 | 159 | Сталь | канальная | 1983 | 74,0 |
| 204. | 25,0 | 57 | Сталь | канальная | 1988 | 64,0 |
| 205. | 10,0 | 57 | Сталь | канальная | 1984 | 72,0 |
| 206. | 30,0 | 108 | Сталь | канальная | 2013 | 14,0 |
| 207. | 40,8 | 219 | Сталь | канальная | 1986 | 68,0 |
| 208. | 7,8 | 159 | Сталь | канальная | 1986 | 68,0 |
| 209. | 108,0 | 159 | Сталь | канальная | 1986 | 68,0 |
| 210. | 5,4 | 159 | Сталь | канальная | 1986 | 68,0 |
| 211. | 13,3 | 159 | Сталь | канальная | 1986 | 68,0 |
| 212. | 90,0 | 159 | Сталь | канальная | 1986 | 68,0 |
| 213. | 164,0 | 159 | Сталь | канальная | 1989 | 62,0 |
| 214. | 48,7 | 159 | Сталь | канальная | 1989 | 62,0 |
| 215. | 56,0 | 133 | Сталь | канальная | 1989 | 62,0 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование котельной** | **Протяженность тепловых сетей, м** | **Наружный диметр, мм** | **Материал** | **Тип прокладки** | **Материальная характеристика, м2** | **Тип изоляции** | **Год начала эксплуатации** | **Характери- стика грунта** | **Износ,**  **%** | **Подключенная**  **нагрузка, Гкал/ч** |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** | **11** | **12** |
| 216. | Котельная  "Центральная"/Биокотельная | 56,0 | 108 | Сталь | канальная | 13 710,15 | Минвата/рубе- роид | 1989 | Суглинки туго  - и мягкопла- стичные,  местами с дре- свой и щебнем сильно вывет- ренных сла- бых коренных пород | 62,0 | 40,0352 |
| 217. | 56,0 | 89 | Сталь | канальная | 1989 | 62,0 |
| 218. | 77,0 | 426 | Сталь | канальная | 1986 | 68,0 |
| 219. | 12,0 | 426 | Сталь | канальная | 1986 | 68,0 |
| 220. | 48,0 | 426 | Сталь | канальная | 1986 | 68,0 |
| 221. | 1,5 | 426 | Сталь | канальная | 1986 | 68,0 |
| 222. | 60,0 | 426 | Сталь | канальная | 1986 | 68,0 |
| 223. | 1,5 | 426 | Сталь | канальная | 1986 | 68,0 |
| 224. | 58,0 | 426 | Сталь | канальная | 2003 | 34,0 |
| 225. | 64,0 | 426 | Сталь | канальная | 1986 | 68,0 |
| 226. | 141,5 | 426 | Сталь | канальная | 1983 | 74,0 |
| 227. | 141,0 | 426 | Сталь | канальная | 1982 | 76,0 |
| 228. | 349,5 | 426 | Сталь | канальная | 1983 | 74,0 |
| 229. | 54,0 | 325 | Сталь | канальная | 1995 | 50,0 |
| 230. | 103,0 | 325 | Сталь | канальная | 1995 | 50,0 |
| 231. | 279,0 | 325 | Сталь | канальная | 2003 | 34,0 |
| 232. | 63,0 | 325 | Сталь | канальная | 2004 | 32,0 |
| 233. | 9,4 | 108 | Сталь | канальная | 1995 | 50,0 |
| 234. | 6,6 | 108 | Сталь | канальная | 2001 | 38,0 |
| 235. | 19,5 | 133 | Сталь | канальная | 2001 | 38,0 |
| 236. | 16,5 | 159 | Сталь | канальная | 1986 | 68,0 |
| 237. | 7,2 | 159 | Сталь | канальная | 1986 | 68,0 |
| 238. | 7,0 | 108 | Сталь | канальная | 1983 | 74,0 |
| 239. | 52,6 | 108 | Сталь | канальная | 1983 | 74,0 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование котельной** | **Протяженность тепловых сетей, м** | **Наружный диметр, мм** | **Материал** | **Тип прокладки** | **Материальная характеристика, м2** | **Тип изоляции** | **Год начала эксплуатации** | **Характери- стика грунта** | **Износ,**  **%** | **Подключенная**  **нагрузка, Гкал/ч** |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** | **11** | **12** |
| 240. | Котельная  "Центральная"/Биокотельная | 95,9 | 76 | Сталь | канальная | 13 710,15 | Минвата/рубе- роид | 1983 | Суглинки туго  - и мягкопла- стичные,  местами с дре- свой и щебнем сильно вывет- ренных сла- бых коренных пород | 74,0 | 40,0352 |
| 241. | 5,0 | 76 | Сталь | канальная | 1983 | 74,0 |
| 242. | 49,5 | 57 | Сталь | канальная | 1983 | 74,0 |
| 243. | 16,0 | 57 | Сталь | канальная | 1983 | 74,0 |
| 244. | 4,5 | 57 | Сталь | канальная | 1983 | 74,0 |
| 245. | 15,0 | 57 | Сталь | канальная | 1983 | 74,0 |
| 246. | 42,0 | 108 | Сталь | канальная | 1983 | 74,0 |
| 247. | 21,0 | 159 | Сталь | канальная | 1983 | 74,0 |
| 248. | 35,0 | 108 | Сталь | канальная | 1983 | 74,0 |
| 249. | 3,0 | 108 | Сталь | канальная | 1983 | 74,0 |
| 250. | 56,1 | 108 | Сталь | канальная | 1983 | 74,0 |
| 251. | 65,0 | 89 | Сталь | канальная | 1983 | 74,0 |
| 252. | 5,0 | 89 | Сталь | канальная | 1983 | 74,0 |
| 253. | 56,1 | 108 | Сталь | канальная | 1983 | 74,0 |
| 254. | 15,0 | 108 | Сталь | канальная | 1983 | 74,0 |
| 255. | 4,3 | 108 | Сталь | канальная | 1983 | 74,0 |
| 256. | 53,5 | 108 | Сталь | канальная | 1983 | 74,0 |
| 257. | 4,5 | 108 | Сталь | канальная | 1983 | 74,0 |
| 258. | 16,0 | 108 | Сталь | канальная | 1985 | 70,0 |
| 259. | 25,0 | 108 | Сталь | канальная | 1983 | 74,0 |
| 260. | 44,7 | 57 | Сталь | канальная | 1985 | 70,0 |
| 261. | 45,4 | 57 | Сталь | канальная | 1985 | 70,0 |
| 262. | 29,5 | 89 | Сталь | канальная | 1983 | 74,0 |
| 263. | 9,0 | 45 | Сталь | канальная | 1983 | 74,0 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование котельной** | **Протяженность тепловых сетей, м** | **Наружный диметр, мм** | **Материал** | **Тип прокладки** | **Материальная характеристика, м2** | **Тип изоляции** | **Год начала эксплуатации** | **Характери- стика грунта** | **Износ,**  **%** | **Подключенная**  **нагрузка, Гкал/ч** |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** | **11** | **12** |
| 264. | Котельная  "Центральная"/Биокотельная | 50,0 | 57 | Сталь | канальная | 13 710,15 | Минвата/рубе- роид | 1995 | Суглинки туго  - и мягкопла- стичные,  местами с дре- свой и щебнем сильно вывет- ренных сла- бых коренных пород | 50,0 | 40,0352 |
| 265. | 9,0 | 45 | Сталь | канальная | 1995 | 50,0 |
| 266. | 27,0 | 159 | Сталь | канальная | 1982 | 76,0 |
| 267. | 53,8 | 108 | Сталь | канальная | 1982 | 76,0 |
| 268. | 39,0 | 108 | Сталь | канальная | 1982 | 76,0 |
| 269. | 32,0 | 108 | Сталь | канальная | 1984 | 72,0 |
| 270. | 8,0 | 108 | Сталь | канальная | 1986 | 68,0 |
| 271. | 49,7 | 89 | Сталь | канальная | 1986 | 68,0 |
| 272. | 10,0 | 108 | Сталь | канальная | 1986 | 68,0 |
| 273. | 45,2 | 108 | Сталь | канальная | 1986 | 68,0 |
| 274. | 15,0 | 108 | Сталь | канальная | 1984 | 72,0 |
| 275. | 52,7 | 108 | Сталь | канальная | 1984 | 72,0 |
| 276. | 40,3 | 89 | Сталь | канальная | 1984 | 72,0 |
| 277. | 4,0 | 89 | Сталь | канальная | 1984 | 72,0 |
| 278. | 10,0 | 159 | Сталь | канальная | 1984 | 72,0 |
| 279. | 12,0 | 159 | Сталь | канальная | 1984 | 72,0 |
| 280. | 7,8 | 57 | Сталь | канальная | 1984 | 72,0 |
| 281. | 31,1 | 108 | Сталь | канальная | 1984 | 72,0 |
| 282. | 82,0 | 159 | Сталь | канальная | 1984 | 72,0 |
| 283. | 11,0 | 159 | Сталь | канальная | 1986 | 68,0 |
| 284. | 74,3 | 89 | Сталь | канальная | 1986 | 68,0 |
| 285. | 17,5 | 89 | Сталь | канальная | 1986 | 68,0 |
| 286. | 0,5 | 89 | Сталь | канальная | 1986 | 68,0 |
| 287. | 18,0 | 159 | Сталь | канальная | 1986 | 68,0 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование котельной** | **Протяженность тепловых сетей, м** | **Наружный диметр, мм** | **Материал** | **Тип прокладки** | **Материальная характеристика, м2** | **Тип изоляции** | **Год начала эксплуатации** | **Характери- стика грунта** | **Износ,**  **%** | **Подключенная**  **нагрузка, Гкал/ч** |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** | **11** | **12** |
| 288. | Котельная  "Центральная"/Биокотельная | 71,0 | 108 | Сталь | канальная | 13 710,15 | Минвата/рубе- роид | 1987 | Суглинки туго  - и мягкопла- стичные,  местами с дре- свой и щебнем сильно вывет- ренных сла- бых коренных пород | 66,0 | 40,0352 |
| 289. | 5,0 | 57 | Сталь | канальная | 1987 | 66,0 |
| 290. | 50,0 | 159 | Сталь | канальная | 1987 | 66,0 |
| 291. | 4,5 | 57 | Сталь | канальная | 1987 | 66,0 |
| 292. | 270,0 | 159 | Сталь | канальная | 1987 | 66,0 |
| 293. | 11,0 | 57 | Сталь | канальная | 1987 | 66,0 |
| 294. | 34,0 | 57 | Сталь | канальная | 1986 | 68,0 |
| 295. | 31,2 | 159 | Сталь | канальная | 1982 | 76,0 |
| 296. | 20,0 | 159 | Сталь | канальная | 2013 | 14,0 |
| 297. | 26,7 | 159 | Сталь | канальная | 1982 | 76,0 |
| 298. | 16,0 | 57 | Сталь | канальная | 1982 | 76,0 |
| 299. | 31,0 | 108 | Сталь | канальная | 1982 | 76,0 |
| 300. | 39,0 | 76 | Сталь | канальная | 1983 | 74,0 |
| 301. | 25,9 | 57 | Сталь | канальная | 2015 | 10,0 |
| 302. | 40,0 | 57 | Сталь | канальная | 1984 | 72,0 |
| 303. | 8,6 | 57 | Сталь | канальная | 1984 | 72,0 |
| 304. | 12,0 | 159 | Сталь | канальная | 1982 | 76,0 |
| 305. | 59,3 | 159 | Сталь | канальная | 1982 | 76,0 |
| 306. | 20,0 | 159 | Сталь | канальная | 1982 | 76,0 |
| 307. | 55,1 | 159 | Сталь | канальная | 1982 | 76,0 |
| 308. | 35,6 | 108 | Сталь | канальная | 1982 | 76,0 |
| 309. | 4,0 | 108 | Сталь | канальная | 1982 | 76,0 |
| 310. | 16,0 | 108 | Сталь | канальная | 1982 | 76,0 |
| 311. | 52,6 | 108 | Сталь | канальная | 1982 | 76,0 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование котельной** | **Протяженность тепловых сетей, м** | **Наружный диметр, мм** | **Материал** | **Тип прокладки** | **Материальная характеристика, м2** | **Тип изоляции** | **Год начала эксплуатации** | **Характери- стика грунта** | **Износ,**  **%** | **Подключенная**  **нагрузка, Гкал/ч** |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** | **11** | **12** |
| 312. | Котельная  "Центральная"/Биокотельная | 7,4 | 108 | Сталь | канальная | 13 710,15 | Минвата/рубе- роид | 1982 | Суглинки туго  - и мягкопла- стичные,  местами с дре- свой и щебнем сильно вывет- ренных сла- бых коренных пород | 76,0 | 40,0352 |
| 313. | 22,1 | 89 | Сталь | канальная | 1982 | 76,0 |
| 314. | 56,0 | 89 | Сталь | канальная | 1982 | 76,0 |
| 315. | 16,0 | 89 | Сталь | канальная | 1982 | 76,0 |
| 316. | 31,0 | 89 | Сталь | канальная | 1982 | 76,0 |
| 317. | 52,5 | 108 | Сталь | канальная | 1982 | 76,0 |
| 318. | 41,0 | 108 | Сталь | канальная | 1982 | 76,0 |
| 319. | 30,0 | 108 | Сталь | канальная | 1982 | 76,0 |
| 320. | 19,8 | 159 | Сталь | канальная | 2004 | 32,0 |
| 321. | 70,0 | 325 | Сталь | канальная | 2011 | 18,0 |
| 322. | 22,9 | 159 | Сталь | канальная | 2011 | 18,0 |
| 323. | 5,0 | 133 | Сталь | канальная | 2011 | 18,0 |
| 324. | 24,7 | 133 | Сталь | канальная | 2011 | 18,0 |
| 325. | 58,0 | 108 | Сталь | канальная | 1982 | 76,0 |
| 326. | 8,0 | 57 | Сталь | канальная | 1985 | 70,0 |
| 327. | 246,0 | 273 | Сталь | канальная | 1985 | 70,0 |
| 328. | 190,5 | 57 | Сталь | канальная | 1985 | 70,0 |
| 329. | 52,4 | 38 | Сталь | канальная | 1985 | 70,0 |
| 330. | 8,0 | 38 | Сталь | канальная | 1985 | 70,0 |
| 331. | 4,0 | 38 | Сталь | канальная | 1985 | 70,0 |
| 332. | 402,5 | 273 | Сталь | канальная | 1985 | 70,0 |
| 333. | 4,0 | 159 | Сталь | канальная | 1990 | 60,0 |
| 334. | 70,0 | 159 | Сталь | канальная | 1990 | 60,0 |
| 335. | 16,0 | 159 | Сталь | канальная | 1990 | 60,0 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование котельной** | **Протяженность тепловых сетей, м** | **Наружный диметр, мм** | **Материал** | **Тип прокладки** | **Материальная характеристика, м2** | **Тип изоляции** | **Год начала эксплуатации** | **Характери- стика грунта** | **Износ,**  **%** | **Подключенная**  **нагрузка, Гкал/ч** |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** | **11** | **12** |
| 336. | Котельная  "Центральная"/Биокотельная | 32,0 | 159 | Сталь | канальная | 13 710,15 | Минвата/рубе- роид | 1990 | Суглинки туго  - и мягкопла- стичные,  местами с дре- свой и щебнем сильно вывет- ренных сла- бых коренных пород | 60,0 | 40,0352 |
| 337. | 17,0 | 159 | Сталь | канальная | 1990 | 60,0 |
| 338. | 1,0 | 159 | Сталь | канальная | 1990 | 60,0 |
| 339. | 20,0 | 159 | Сталь | канальная | 1990 | 60,0 |
| 340. | 26,0 | 159 | Сталь | канальная | 1990 | 60,0 |
| 341. | 24,0 | 159 | Сталь | канальная | 1990 | 60,0 |
| 342. | 17,0 | 159 | Сталь | канальная | 1990 | 60,0 |
| 343. | 45,0 | 159 | Сталь | канальная | 1990 | 60,0 |
| 344. | 31,0 | 159 | Сталь | канальная | 1990 | 60,0 |
| 345. | 18,0 | 159 | Сталь | канальная | 1990 | 60,0 |
| 346. | 70,0 | 159 | Сталь | канальная | 1990 | 60,0 |
| 347. | 31,0 | 159 | Сталь | канальная | 1990 | 60,0 |
| 348. | 30,0 | 159 | Сталь | канальная | 1990 | 60,0 |
| 349. | 30,0 | 159 | Сталь | канальная | 1990 | 60,0 |
| 350. | 27,0 | 159 | Сталь | канальная | 1990 | 60,0 |
| 351. | 3,0 | 159 | Сталь | канальная | 1990 | 60,0 |
| 352. | 20,0 | 159 | Сталь | канальная | 1990 | 60,0 |
| 353. | 41,0 | 57 | Сталь | канальная | 1990 | 60,0 |
| 354. | 48,0 | 57 | Сталь | канальная | 1990 | 60,0 |
| 355. | 23,5 | 57 | Сталь | канальная | 1990 | 60,0 |
| 356. | 46,0 | 57 | Сталь | канальная | 1990 | 60,0 |
| 357. | 30,0 | 57 | Сталь | канальная | 1990 | 60,0 |
| 358. | 22,0 | 57 | Сталь | канальная | 1990 | 60,0 |
| 359. | 21,0 | 57 | Сталь | канальная | 1990 | 60,0 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование котельной** | **Протяженность тепловых сетей, м** | **Наружный диметр, мм** | **Материал** | **Тип прокладки** | **Материальная характеристика, м2** | **Тип изоляции** | **Год начала эксплуатации** | **Характери- стика грунта** | **Износ,**  **%** | **Подключенная**  **нагрузка, Гкал/ч** |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** | **11** | **12** |
| 360. | Котельная  "Центральная"/Биокотельная | 27,0 | 57 | Сталь | канальная | 13 710,15 | Минвата/рубе- роид | 1990 | Суглинки туго  - и мягкопла- стичные,  местами с дре- свой и щебнем сильно вывет- ренных сла- бых коренных пород | 60,0 | 40,0352 |
| 361. | 104,0 | 273 | Сталь | канальная | 1985 | 70,0 |
| 362. | 72,0 | 76 | Сталь | канальная | 1990 | 60,0 |
| 363. | 30,0 | 76 | Сталь | канальная | 1990 | 60,0 |
| 364. | 21,0 | 76 | Сталь | канальная | 1990 | 60,0 |
| 365. | 24,0 | 76 | Сталь | канальная | 1990 | 60,0 |
| 366. | 22,0 | 76 | Сталь | канальная | 1990 | 60,0 |
| 367. | 27,0 | 76 | Сталь | канальная | 1990 | 60,0 |
| 368. | 57,0 | 76 | Сталь | канальная | 1990 | 60,0 |
| 369. | 10,5 | 76 | Сталь | канальная | 1990 | 60,0 |
| 370. | 42,0 | 76 | Сталь | канальная | 2016 | 8,0 |
| 371. | 48,6 | 76 | Сталь | канальная | 2016 | 8,0 |
| 372. | 29,0 | 76 | Сталь | канальная | 2016 | 8,0 |
| 373. | 28,0 | 76 | Сталь | канальная | 2016 | 8,0 |
| 374. | 27,0 | 57 | Сталь | канальная | 1990 | 60,0 |
| 375. | 30,0 | 57 | Сталь | канальная | 1990 | 60,0 |
| 376. | 30,0 | 57 | Сталь | канальная | 1990 | 60,0 |
| 377. | 27,0 | 57 | Сталь | канальная | 1990 | 60,0 |
| 378. | 104,0 | 273 | Сталь | канальная | 1985 | 70,0 |
| 379. | 41,0 | 57 | Сталь | канальная | 1990 | 60,0 |
| 380. | 46,0 | 57 | Сталь | канальная | 1990 | 60,0 |
| 381. | 27,0 | 57 | Сталь | канальная | 1990 | 60,0 |
| 382. | 28,8 | 57 | Сталь | канальная | 1990 | 60,0 |
| 383. | 32,0 | 57 | Сталь | канальная | 1990 | 60,0 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование котельной** | **Протяженность тепловых сетей, м** | **Наружный диметр, мм** | **Материал** | **Тип прокладки** | **Материальная характеристика, м2** | **Тип изоляции** | **Год начала эксплуатации** | **Характери- стика грунта** | **Износ,**  **%** | **Подключенная**  **нагрузка, Гкал/ч** |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** | **11** | **12** |
| 384. | Котельная  "Центральная"/Биокотельная | 27,0 | 57 | Сталь | канальная | 13 710,15 | Минвата/рубе- роид | 1990 | Суглинки туго  - и мягкопла- стичные,  местами с дре- свой и щебнем сильно вывет- ренных сла- бых коренных пород | 60,0 | 40,0352 |
| 385. | 28,0 | 57 | Сталь | канальная | 1990 | 60,0 |
| 386. | 27,0 | 57 | Сталь | канальная | 1990 | 60,0 |
| 387. | 71,0 | 76 | Сталь | канальная | 1993 | 54,0 |
| 388. | 28,0 | 76 | Сталь | канальная | 1993 | 54,0 |
| 389. | 25,0 | 76 | Сталь | канальная | 1993 | 54,0 |
| 390. | 28,0 | 76 | Сталь | канальная | 1993 | 54,0 |
| 391. | 28,0 | 76 | Сталь | канальная | 1993 | 54,0 |
| 392. | 18,0 | 76 | Сталь | канальная | 1993 | 54,0 |
| 393. | 10,0 | 76 | Сталь | канальная | 1993 | 54,0 |
| 394. | 29,0 | 76 | Сталь | канальная | 1993 | 54,0 |
| 395. | 18,0 | 76 | Сталь | канальная | 1993 | 54,0 |
| 396. | 203,0 | 273 | Сталь | канальная | 1993 | 54,0 |
| 397. | 511,0 | 273 | Сталь | канальная | 1993 | 54,0 |
| 398. | 176,0 | 273 | Сталь | канальная | 1993 | 54,0 |
| 399. | 78,0 | 159 | Сталь | канальная | 1993 | 54,0 |
| 400. | 163,0 | 159 | Сталь | канальная | 1993 | 54,0 |
| 401. | 51,0 | 57 | Сталь | канальная | 1993 | 54,0 |
| 402. | 38,0 | 38 | Сталь | канальная | 1993 | 54,0 |
| 403. | 118,0 | 159 | Сталь | канальная | 1993 | 54,0 |
| 404. | 93,0 | 159 | Сталь | канальная | 1993 | 54,0 |
| 405. | 100,0 | 159 | Сталь | канальная | 1993 | 54,0 |
| 406. | 92,0 | 159 | Сталь | канальная | 1993 | 54,0 |
| 407. | 127,0 | 159 | Сталь | канальная | 1993 | 54,0 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование котельной** | **Протяженность тепловых сетей, м** | **Наружный диметр, мм** | **Материал** | **Тип прокладки** | **Материальная характеристика, м2** | **Тип изоляции** | **Год начала эксплуатации** | **Характери- стика грунта** | **Износ,**  **%** | **Подключенная**  **нагрузка, Гкал/ч** |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** | **11** | **12** |
| 408. | Котельная  "Центральная"/Биокотельная | 250,0 | 159 | Сталь | канальная | 13 710,15 | Минвата/рубе- роид | 1993 | Суглинки туго  - и мягкопла- стичные,  местами с дре- свой и щебнем сильно вывет- ренных сла- бых коренных пород | 54,0 | 40,0352 |
| 409. | 10,0 | 38 | Сталь | канальная | 1993 | 54,0 |
| 410. | 12,0 | 57 | Сталь | канальная | 1994 | 52,0 |
| 411. | 12,0 | 57 | Сталь | канальная | 1994 | 52,0 |
| 412. | 12,0 | 57 | Сталь | канальная | 1994 | 52,0 |
| 413. | 50,0 | 57 | Сталь | канальная | 1994 | 52,0 |
| 414. | 58,0 | 57 | Сталь | канальная | 1994 | 52,0 |
| 415. | 58,0 | 57 | Сталь | канальная | 1994 | 52,0 |
| 416. | 60,0 | 57 | Сталь | канальная | 1994 | 52,0 |
| 417. | 10,0 | 57 | Сталь | канальная | 1994 | 52,0 |
| 418. | 10,0 | 57 | Сталь | канальная | 1994 | 52,0 |
| 419. | 10,0 | 57 | Сталь | канальная | 1994 | 52,0 |
| 420. | 10,0 | 57 | Сталь | канальная | 1994 | 52,0 |
| 421. | 56,5 | 108 | Сталь | канальная | 1994 | 52,0 |
| 422. | 50,0 | 108 | Сталь | канальная | 1994 | 52,0 |
| 423. | 4,0 | 108 | Сталь | канальная | 1994 | 52,0 |
| 424. | 11,0 | 108 | Сталь | канальная | 1994 | 52,0 |
| 425. | 14,0 | 108 | Сталь | канальная | 1994 | 52,0 |
| 426. | 3,0 | 108 | Сталь | канальная | 1994 | 52,0 |
| 427. | 22,0 | 108 | Сталь | канальная | 1994 | 52,0 |
| 428. | 45,0 | 108 | Сталь | канальная | 1994 | 52,0 |
| 429. | 34,0 | 57 | Сталь | канальная | 1994 | 52,0 |
| 430. | 6,0 | 57 | Сталь | канальная | 1994 | 52,0 |
| 431. | 10,0 | 57 | Сталь | канальная | 1994 | 52,0 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование котельной** | **Протяженность тепловых сетей, м** | **Наружный диметр, мм** | **Материал** | **Тип прокладки** | **Материальная характеристика, м2** | **Тип изоляции** | **Год начала эксплуатации** | **Характери- стика грунта** | **Износ,**  **%** | **Подключенная**  **нагрузка, Гкал/ч** |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** | **11** | **12** |
| 432. | Котельная  "Центральная"/Биокотельная | 14,0 | 57 | Сталь | канальная | 13 710,15 | Минвата/рубе- роид | 1994 | Суглинки туго  - и мягкопла- стичные,  местами с дре- свой и щебнем сильно вывет- ренных сла- бых коренных пород | 52,0 | 40,0352 |
| 433. | 6,0 | 57 | Сталь | канальная | 1994 | 52,0 |
| 434. | 10,0 | 57 | Сталь | канальная | 1994 | 52,0 |
| 435. | 14,0 | 57 | Сталь | канальная | 1994 | 52,0 |
| 436. | 6,0 | 57 | Сталь | канальная | 1994 | 52,0 |
| 437. | 10,0 | 57 | Сталь | канальная | 1994 | 52,0 |
| 438. | 14,0 | 57 | Сталь | канальная | 1994 | 52,0 |
| 439. | 6,0 | 57 | Сталь | канальная | 1994 | 52,0 |
| 440. | 10,0 | 57 | Сталь | канальная | 1994 | 52,0 |
| 441. | 14,0 | 57 | Сталь | канальная | 1994 | 52,0 |
| 442. | 24,0 | 108 | Сталь | канальная | 1994 | 52,0 |
| 443. | 13,0 | 108 | Сталь | канальная | 1994 | 52,0 |
| 444. | 10,0 | 108 | Сталь | канальная | 1994 | 52,0 |
| 445. | 16,0 | 108 | Сталь | канальная | 1994 | 52,0 |
| 446. | 24,0 | 108 | Сталь | канальная | 1994 | 52,0 |
| 447. | 38,0 | 108 | Сталь | канальная | 1994 | 52,0 |
| 448. | 58,0 | 108 | Сталь | канальная | 1994 | 52,0 |
| 449. | 43,0 | 108 | Сталь | канальная | 1994 | 52,0 |
| 450. | 44,0 | 108 | Сталь | канальная | 1994 | 52,0 |
| 451. | 47,0 | 108 | Сталь | канальная | 1994 | 52,0 |
| 452. | 16,0 | 57 | Сталь | канальная | 1994 | 52,0 |
| 453. | 16,0 | 57 | Сталь | канальная | 1994 | 52,0 |
| 454. | 16,0 | 57 | Сталь | канальная | 1994 | 52,0 |
| 455. | 16,0 | 57 | Сталь | канальная | 1994 | 52,0 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование котельной** | **Протяженность тепловых сетей, м** | **Наружный диметр, мм** | **Материал** | **Тип прокладки** | **Материальная характеристика, м2** | **Тип изоляции** | **Год начала эксплуатации** | **Характери- стика грунта** | **Износ,**  **%** | **Подключенная**  **нагрузка, Гкал/ч** |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** | **11** | **12** |
| 456. | Котельная  "Центральная"/Биокотельная | 16,0 | 57 | Сталь | канальная | 13 710,15 | Минвата/рубе- роид | 1994 | Суглинки туго  - и мягкопла- стичные,  местами с дре- свой и щебнем сильно вывет- ренных сла- бых коренных пород | 52,0 | 40,0352 |
| 457. | 16,0 | 57 | Сталь | канальная | 1994 | 52,0 |
| 458. | 16,0 | 57 | Сталь | канальная | 1994 | 52,0 |
| 459. | 90,0 | 108 | Сталь | канальная | 1994 | 52,0 |
| 460. | 25,0 | 108 | Сталь | канальная | 1994 | 52,0 |
| 461. | 35,0 | 108 | Сталь | канальная | 1994 | 52,0 |
| 462. | 26,0 | 108 | Сталь | канальная | 1994 | 52,0 |
| 463. | 37,0 | 108 | Сталь | канальная | 1994 | 52,0 |
| 464. | 54,0 | 108 | Сталь | канальная | 1994 | 52,0 |
| 465. | 38,0 | 108 | Сталь | канальная | 1994 | 52,0 |
| 466. | 6,0 | 57 | Сталь | канальная | 1994 | 52,0 |
| 467. | 6,0 | 57 | Сталь | канальная | 1994 | 52,0 |
| 468. | 6,0 | 57 | Сталь | канальная | 1994 | 52,0 |
| 469. | 6,0 | 57 | Сталь | канальная | 1994 | 52,0 |
| 470. | 6,0 | 57 | Сталь | канальная | 1994 | 52,0 |
| 471. | 6,0 | 57 | Сталь | канальная | 1994 | 52,0 |
| 472. | 135,0 | 426 | Сталь | канальная | 1982 | 76,0 |
| 473. | 235,0 | 426 | Сталь | канальная | 1982 | 76,0 |
| 474. | 45,0 | 426 | Сталь | канальная | 1982 | 76,0 |
| 475. | 28,0 | 426 | Сталь | канальная | 1990 | 60,0 |
| 476. | 5,0 | 219 | Сталь | канальная | 1982 | 76,0 |
| 477. | 200,0 | 219 | Сталь | канальная | 1982 | 76,0 |
| 478. | 15,0 | 159 | Сталь | канальная | 1982 | 76,0 |
| 479. | 34,2 | 159 | Сталь | канальная | 1982 | 76,0 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование котельной** | **Протяженность тепловых сетей, м** | **Наружный диметр, мм** | **Материал** | **Тип прокладки** | **Материальная характеристика, м2** | **Тип изоляции** | **Год начала эксплуатации** | **Характери- стика грунта** | **Износ,**  **%** | **Подключенная**  **нагрузка, Гкал/ч** |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** | **11** | **12** |
| 480. | Котельная  "Центральная"/Биокотельная | 87,5 | 159 | Сталь | канальная | 13 710,15 | Минвата/рубе- роид | 1982 | Суглинки туго  - и мягкопла- стичные,  местами с дре- свой и щебнем сильно вывет- ренных сла- бых коренных пород | 76,0 | 40,0352 |
| 481. | 36,0 | 108 | Сталь | канальная | 1982 | 76,0 |
| 482. | 328,0 | 325 | Сталь | надземная | 1990 | 60,0 |
| 483. | 130,0 | 325 | Сталь | надземная | 1990 | 60,0 |
| 484. | 236,5 | 273 | Сталь | канальная | 1990 | 60,0 |
| 485. | 127,0 | 273 | Сталь | канальная | 1990 | 60,0 |
| 486. | 55,0 | 273 | Сталь | канальная | 1990 | 60,0 |
| 487. | 101,0 | 273 | Сталь | канальная | 1990 | 60,0 |
| 488. | 127,0 | 273 | Сталь | канальная | 1990 | 60,0 |
| 489. | 72,0 | 273 | Сталь | канальная | 1991 | 58,0 |
| 490. | 86,0 | 273 | Сталь | канальная | 1990 | 60,0 |
| 491. | 81,0 | 273 | Сталь | канальная | 1990 | 60,0 |
| 492. | 42,0 | 273 | Сталь | канальная | 1990 | 60,0 |
| 493. | 26,0 | 133 | Сталь | надземная | 1990 | 60,0 |
| 494. | 6,0 | 133 | Сталь | надземная | 1990 | 60,0 |
| 495. | 104,0 | 133 | Сталь | надземная | 1990 | 60,0 |
| 496. | 110,0 | 133 | Сталь | надземная | 1990 | 60,0 |
| 497. | 10,0 | 108 | Сталь | надземная | 1990 | 60,0 |
| 498. | 80,0 | 133 | Сталь | канальная | 1990 | 60,0 |
| 499. | 36,0 | 133 | Сталь | надземная | 1990 | 60,0 |
| 500. | 9,1 | 133 | Сталь | надземная | 1991 | 58,0 |
| 501. | 6,8 | 133 | Сталь | надземная | 1992 | 56,0 |
| 502. | 9,2 | 133 | Сталь | надземная | 1993 | 54,0 |
| 503. | 50,0 | 45 | Сталь | надземная | 1990 | 60,0 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование котельной** | **Протяженность тепловых сетей, м** | **Наружный диметр, мм** | **Материал** | **Тип прокладки** | **Материальная характеристика, м2** | **Тип изоляции** | **Год начала эксплуатации** | **Характери- стика грунта** | **Износ,**  **%** | **Подключенная**  **нагрузка, Гкал/ч** |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** | **11** | **12** |
| 504. | Котельная  "Центральная"/Биокотельная | 350,0 | 108 | Сталь | канальная | 13 710,15 | Минвата/рубе- роид | 1990 | Суглинки туго  - и мягкопла- стичные | 60,0 | 40,0352 |
| 505. | 345,0 | 325 | Сталь | надземная | 1990 | 60,0 |
| 506. | 200,0 | 325 | Сталь | надземная | 1990 | 60,0 |
| 507. | 95,0 | 325 | Сталь | надземная | 1990 | 60,0 |
| 508. | 157,1 | 325 | Сталь | канальная | 1990 | 60,0 |
| 509. | 140,0 | 89 | Сталь | канальная | 1990 | 60,0 |
| 510. | 32,0 | 76 | Сталь | канальная | 1990 | 60,0 |
| 511. |  | 72,5 | 133 | ППУ | канальная |  |  | 2021 |  | 0 |  |

.

* + 1. *Описание типов и количества секционирующей и регулирующей арматуры на тепловых сетях*

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

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

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Теплоноситель** | **Тип арматуры** | **Год установки** | **Кол-во, шт.** | **Техническая характеристика** | |
| **Давление (Ру) кгс/см2** | **Диаметр (Ду)**  **мм** |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** |
| Вода | Задвижка | 1985-2017 | 2 | 16-25 | 500 |
| Вода | Задвижка | 1985-2017 | 2 | 16-25 | 400 |
| Вода | Задвижка | 1985-2017 | 5 | 16-25 | 300 |
| Вода | Задвижка | 1985-2017 | 30 | 16-25 | 250 |
| Вода | Задвижка | 1985-2017 | 33 | 16-25 | 200 |
| Вода | Задвижка | 1985-2017 | 48 | 16-25 | 150 |
| Вода | Задвижка | 1985-2017 | 1 | 16-25 | 125 |
| Вода | Задвижка | 1985-2017 | 21 | 16-25 | 100 |
| Вода | Задвижка | 1985-2017 | 8 | 16-25 | 80 |
| Вода | Вентиль - кран | 1985-2017 | 9 | 16-25 | 50 |
| Вода | Вентиль - кран | 1985-2017 | 4 | 16-25 | 40 |
| Вода | Вентиль - кран | 1985-2017 | 1 | 16-25 | 36 |
| Вода | Вентиль - кран | 1985-2017 | 2 | 16-25 | 32 |
| Вода | Вентиль - кран | 1985-2017 | 39 | 16-25 | 25 |
| Вода | Вентиль - кран | 1985-2017 | 14 | 16-25 | 20 |
| Вода | Вентиль - кран | 1985-2017 | 11 | 16-25 | 15 |
| Вода | Клапан регулирующий | 1985-2017 | 2 | 16-25 | 200 |
| Вода | Клапан регулирующий | 1985-2017 | 1 | 16-25 | 150 |
| Вода | Клапан регулирующий | 1985-2017 | 1 | 16-25 | 100 |
| Вода | Клапан обратный | 1985-2017 | 4 | 16-25 | 250 |
| Вода | Клапан обратный | 1985-2017 | 7 | 16-25 | 200 |
| Вода | Клапан обратный | 1985-2017 | 3 | 16-25 | 150 |
| Вода | Клапан обратный | 1985-2017 | 3 | 16-25 | 100 |
| Вода | Клапан обратный | 1985-2017 | 2 | 16-25 | 50 |
| Вода | Клапан предохранительный | 1985-2017 | 13 | 16-25 | 150 |
| Вода | Водоуказательные стёкла | 1985-2017 | 9 | 16-25 |  |
| Вода | Трёхходовые краны | 1985-2017 | 57 | 16-25 | 15 |
| Вода | Игольчатые краны | 1985-2017 | 60 | 16-25 | 12 |

Электроприводы на запорно-регулирующей арматуре не установлены.

* + 1. *Описание типов и строительных особенностей тепловых камер и павильонов*

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

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

* + ПНС-1 предназначена для снижения давления в подающем трубопроводе и откачки об- ратной сетевой воды.
  + ПНС-2 предназначена для повышения давления в подающем трубопроводе и подпора по обратному трубопроводу.
    1. *Описание графиков регулирования отпуска тепла в тепловые сети с анализом их обоснованности*

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

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

Теплоносителем в системе отопления является вода, расчетные параметры теплоносителя (при температуре наружного воздуха -48°С) 95/68°С, тепловые сети 2-х трубные.

Температура наружного воздуха для начала и конца отопительного периода принимается  
равной среднесуточной температуре наружного воздуха по упраздненному населенному пункту  
Кежма (ближайший населенный пункт к городу Кодинск указанный в СП 131.13330.2020)  
-4,3°С, в соответствии с СП 131.13330.2020. Строительная климатология.

Расчетные параметры теплоносителя (при температуре наружного воздуха -48°С) приняты: Т1-Т2=95-68°С, что обусловлено непосредственной схемой (без смешения) присоединения систем отопления жилых зданий к тепловым сетям и не позволяет увеличивать температуру подающего теплоносителя.

График изменения температур теплоносителя выбран на основании климатических параметров холодного времени года на упраздненного населенного пункта Кежма РФ СП 131.13330.2020 «Строительная климатология» и справочных данных температуры воды, подаваемой в отопительную систему, и сетевой – в обратном трубопроводе по температурному графику 95/68°С.

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

Таблица 2.19 – График изменения температур теплоносителя

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Т н.в. | Т подачи | | | Т обр | Т н.в. | Т подачи | | | Т обр |
| При ветре до 5 м/с | При ветре до 10 м/с | При ветре до 20 м/с | При ветре до 5 м/с | При ветре до 10 м/с | При ветре до 20 м/с |
| 8 | 62,0 | 64,1 | 68,3 | 53,4 | -21 | 75,4 | 78,2 | 83,7 | 58,0 |
| 7 | 62,0 | 64,1 | 68,3 | 53,2 | -22 | 76,5 | 79,3 | 85,0 | 58,7 |
| 6 | 62,0 | 64,1 | 68,3 | 53,0 | -23 | 77,6 | 80,5 | 86,3 | 59,4 |
| 5 | 62,0 | 64,1 | 68,3 | 52,7 | -24 | 78,7 | 81,7 | 87,6 | 60,1 |
| 4 | 62,0 | 64,1 | 68,3 | 52,5 | -25 | 79,9 | 82,8 | 88,8 | 60,8 |
| 3 | 63,0 | 65,2 | 69,5 | 53,1 | -26 | 81,0 | 84,0 | 90,1 | 61,5 |
| 2 | 63,0 | 65,2 | 69,5 | 52,9 | -27 | 82,1 | 85,2 | 91,4 | 62,1 |
| 1 | 63,0 | 65,2 | 69,5 | 52,7 | -28 | 83,2 | 86,3 | 92,6 | 62,8 |
| 0 | 63,0 | 65,2 | 69,5 | 52,4 | -29 | 84,3 | 87,5 | 93,9 | 63,5 |
| -1 | 63,0 | 65,2 | 69,5 | 52,2 | -30 | 85,3 | 88,6 | 95,0 | 64,2 |
| -2 | 64,0 | 66,2 | 70,6 | 52,8 | -31 | 86,4 | 89,7 | 95,0 | 64,8 |
| -3 | 64,0 | 66,2 | 70,6 | 52,6 | -32 | 87,5 | 90,9 | 95,0 | 65,5 |
| -4 | 64,0 | 66,2 | 70,6 | 52,4 | -33 | 88,6 | 92,0 | 95,0 | 66,1 |
| -5 | 64,0 | 66,2 | 70,6 | 52,2 | -34 | 89,7 | 93,1 | 95,0 | 66,8 |
| -6 | 64,0 | 66,2 | 70,6 | 51,9 | -35 | 90,7 | 94,3 | 95,0 | 67,4 |
| -7 | 64,0 | 66,2 | 70,6 | 51,7 | -36 | 91,8 | 95,0 | 95,0 | 68,1 |
| -8 | 64,0 | 66,2 | 70,6 | 51,5 | -37 | 92,9 | 95,0 | 95,0 | 68,7 |
| -9 | 64,0 | 66,2 | 70,6 | 51,3 | -38 | 93,9 | 95,0 | 95,0 | 69,4 |
| -10 | 65,0 | 67,3 | 71,8 | 51,9 | -39 | 95,0 | 95,0 | 95,0 | 70,0 |
| -11 | 65,0 | 67,3 | 71,8 | 51,7 | -40 | 95,0 | 95,0 | 95,0 | 69,8 |
| -12 | 66,0 | 68,3 | 72,9 | 52,3 | -41 | 95,0 | 95,0 | 95,0 | 69,5 |
| -13 | 66,3 | 68,6 | 73,2 | 52,3 | -42 | 95,0 | 95,0 | 95,0 | 69,3 |
| -14 | 67,4 | 69,8 | 74,5 | 53,0 | -43 | 95,0 | 95,0 | 95,0 | 69,1 |
| -15 | 68,6 | 71,0 | 75,9 | 53,7 | -44 | 95,0 | 95,0 | 95,0 | 68,9 |
| -16 | 69,7 | 72,2 | 77,2 | 54,5 | -45 | 95,0 | 95,0 | 95,0 | 68,6 |
| -17 | 70,9 | 73,4 | 78,5 | 55,2 | -46 | 95,0 | 95,0 | 95,0 | 68,4 |
| -18 | 72,0 | 74,6 | 79,8 | 55,9 | -47 | 95,0 | 95,0 | 95,0 | 68,2 |
| -19 | 73,1 | 75,8 | 81,1 | 56,6 | -48 | 95,0 | 95,0 | 95,0 | 68,0 |
| -20 | 74,3 | 77,0 | 82,4 | 57,3 |  |  |  |  |  |

* + 1. *Фактические температурные режимы отпуска тепла в тепловые сети и их соответствие утвержденным графикам регулирования отпуска тепла в тепловые сети*

Фактический отпуск тепла в котельной осуществляется строго в соответствии с утвержден- ным температурным графиком.

* + 1. *Гидравлические режимы тепловых сетей и пьезометрические графики*

Существующие гидравлические режимы тепловых сетей города Кодинск и пьезометриче- ские графики обеспечиваются оборудованием источника тепловой энергии с учетом рельефа мест- ности и в соответствии с нормативными показателями.

Для магистральных водяных тепловых сетей города Кодинск предусмотрен расчетный гид- равлический режим – по расчетным расходам сетевой воды в отопительный период.

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

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

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

* обеспечение избыточного давления во всех элементах системы теплоснабжения для предупреждения кавитации насосов и защиты системы теплоснабжения от подсоса воздуха. Невыполнение этого требования приводит к коррозии оборудования и нарушению циркуляции воды. В качестве минимального значения избыточного давления для обратной линии принимают 0,05 МПа.
* обеспечение невскипания сетевой воды при гидродинамическом режиме работы системы теплоснабжения, т.е. при циркуляции воды в системе. В качестве минимального значения избыточного давления для подающей линии принимают давление из условия невскипания воды на тех участках системы теплоснабжения, где температура воды превышает 1000С. Температура насыщения водяного пара при давлении 0,1 МПа равна 1000С.

Желательно, чтобы при зависимой схеме присоединения линия действительных полных гид- родинамических напоров в подающем трубопроводе не пересекала линию статического напора. То- гда в узлах присоединения отопительных установок к тепловой сети не требуется сооружать повы- сительные насосные станции, что упрощает систему теплоснабжения и повышает надёжность её работы.

Располагаемый напор, т.е. разность напоров в подающей и обратной линиях сети на котель- ной был равен или даже несколько превышал максимальные потери напора в абонентских установ- ках и в тепловой сети. Рекомендуемое значение для принятой схемы присоединения систем отопле- ния и вентиляции (зависимая без смешения) равно 5 м.в.ст. В противном случае приходится уста- навливать в тепловых пунктах насосные установки, что усложняет эксплуатацию и снижает надёж- ность системы теплоснабжения.

* + 1. *Статистика отказов тепловых сетей (аварий, инцидентов) за последние 5 лет*

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

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Населенный пункт, адрес** | **№ котельной, котла, участка теплосети** | **Неисправность, дефект** | **Причина отключения** | **Дата, время отключения, ч:мм** | **Дата, время включения, ч:мм** | **Время перерыва в теплоснабжения, ч:мм** |
| г. Кодинск | Трасса ТС ветка на "ком.зону" от РЭК | Порыв трубопровода Ду-400 на участке ТК-3К - ТК-3К-1 | Износ | 18.09.22 3:30 | 18.09.22 20:30 | 17:00 |
| г. Кодинск | Трасса ТС "Ком.зона" от котельной РЭК | Отключение ВК-10, СН-1, СН-3 (падение давления в сети до 0 кгс/см2) | Неисправность в сети потребителя | 28.04.19 3:43 | 28.04.19 10:10 | 6:27 |

* + 1. *Статистика восстановлений (аварийно-восстановительных ремонтов) тепловых сетей и среднее время, затраченное на восстановление работоспособности тепловых сетей, за*

*последние 5 лет*

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

* + 1. *Описание процедур диагностики состояния тепловых сетей и планирования капитальных (текущих) ремонтов*

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

Гидравлическое испытание тепловых сетей производят дважды: сначала проверяют проч- ность и плотность теплопровода без оборудования и арматуры, после весь теплопровод, который готов к эксплуатации, с установленными грязевиками, задвижками, компенсаторами и остальным оборудованием. Повторная проверка нужна потому, что при смонтированном оборудовании и ар- матуре тяжелее проверить плотность и прочность сварных швов.

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

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

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

При гидравлическом испытании тепловых сетей последовательность проведения работ та-

кая:

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

Для заполнения трубопроводов водой и хорошего удаления из труб воздуха водопровод при-

соединяют к нижней части теплопровода. Возле каждого воздушного крана необходимо выставить дежурного. Сначала через воздушники поступает только воздух, потом воздушно-водяная смесь и, наконец, только вода. По достижении выхода только воды кран перекрывается. Далее кран еще два- три раза периодически открывают для полного выпуска оставшейся части воздуха с верхних точек. Перед началом наполнения тепловой сети все воздушники необходимо открыть, а дренажи закрыть. Испытание проводят давлением, равном рабочему с коэффициентом 1,25. Под рабочим по- нимают максимальное давление, которое может возникнуть на данном участке в процессе эксплуа-

тации.

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

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

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

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

Температурным испытаниям подвергаться вся сеть от источника тепловой энергии до инди- видуальных тепловых пунктов потребителей. Температурные испытания проводятся при устойчи- вых суточных плюсовых температурах наружного воздуха.

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

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

В предусмотренный программой срок на источнике тепловой энергии начинается постепен- ное повышение температуры воды до установленного максимального значения при строгом кон- троле за давлением в обратном коллекторе сетевой воды на источнике тепловой энергии и величи- ной подпитки (дренажа).

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

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

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

Руководитель испытания по данным, поступающим из пунктов наблюдения, следит за повы- шением температуры сетевой воды на источнике тепловой энергии и в тепловой сети и прохожде- нием температурной волны по участкам тепловой сети.

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

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

Специально выделенный персонал во время испытания должен объезжать и осматривать трассу тепловой сети и о выявленных повреждениях (появление парения, воды на трассе сети и др.) немедленно сообщать руководителю испытания. При обнаружении повреждений, которые могут привести к серьезным последствиям, испытание должно быть приостановлено до устранения этих повреждений.

Системы теплопотребления, температура воды в которых при испытании превысила допу- стимые значения 95°С должны быть немедленно отключены.

Измерения температуры и давления воды в пунктах наблюдения заканчиваются после про- хождения в данном месте температурной волны и понижения температуры сетевой воды в подаю- щем трубопроводе до 100°С.

Испытание считается законченным после понижения температуры воды в подающем трубо- проводе тепловой сети до 70-80°С.

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

Осуществление разработанных гидравлических и температурных режимов испытаний про- изводится в следующем порядке:

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

Отклонение расхода сетевой воды в циркуляционном кольце не должно превышать ±2 % рас- четного значения.

Температура воды в подающей линии должна поддерживаться постоянной с точностью

±0,5°С.

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

Во время прогрева грунта измеряются расходы циркулирующей и подпиточной воды, тем- пература сетевой воды на входе в теплоподготовительную установку и выходе из нее и на пере- мычке конечного участка испытываемого кольца. Результаты измерений фиксируются одновре- менно через каждые 30 мин.

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

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

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

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

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

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

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

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

* + 1. *Описание периодичности и соответствия техническим регламентам и иным обязательным требованиям процедур летних ремонтов с параметрами и методами испытаний*

*(гидравлических, температурных, на тепловые потери) тепловых сетей*

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

1. Техническое освидетельствование тепловых сетей должно производиться не реже 1 раза в 5 лет в соответствии с п.2.5 МДК 4-02.2001 «Типовая инструкция по технической эксплуатации тепловых сетей систем коммунального теплоснабжения».
2. Оборудование тепловых сетей в том числе тепловые пункты и системы теплопотребления до проведения пуска после летних ремонтов должно быть подвергнуто гидравлическому испыта- нию на прочность и плотность, а именно: элеваторные узлы, калориферы и водоподогреватели отоп- ления давлением 1,25 рабочего, но не ниже 1 МПа (10 кгс/см2), системы отопления с чугунными отопительными приборами давлением 1,25 рабочего, но не ниже 0,6 МПа (6 кгс/см2), а системы панельного отопления давлением 1 МПа (10 кгс/см2) (п.5.28 МДК 4-02.2001).
3. Испытанию на максимальную температуру теплоносителя должны подвергаться все теп- ловые сети от источника тепловой энергии до тепловых пунктов систем теплопотребления, данное испытание следует проводить, как правило, непосредственно перед окончанием отопительного се- зона при устойчивых суточных плюсовых температурах наружного воздуха в соответствии с п.1.3,

1.4 РД 153-34.1-20.329-2001 «Методические указания по испытанию водяных тепловых сетей на максимальную температуру теплоносителя».

* + 1. *Описание нормативов технологических потерь при передаче тепловой энергии (мощности), теплоносителя, включаемых в расчет отпущенных тепловой энергии (мощности) и*

*теплоносителя*

Расчет нормативов технологических потерь при передаче тепловой энергии выполнен в со- ответствии с Инструкцией по организации в Минэнерго России работ по расчету и обоснованию нормативов технологических потерь при передаче тепловой энергии, утвержденной приказом Минэнерго России от 30 декабря 2008 года №325, информационным письмом от 28 декабря 2009 года «О повышении качества подготовки расчетов и обоснования нормативов технологических по- терь при передаче тепловой энергии».

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

* + - 1. потери и затраты теплоносителя (пар, конденсат, вода);
      2. потери тепловой энергии при теплопередаче через теплоизоляционные конструкции теп- лопроводов;
      3. затраты электрической энергии на передачу тепловой энергии.

К нормируемым технологическим потерям теплоносителя относятся:

* технически неизбежные в процессе передачи и распределения тепловой энергии потери теплоносителя с его утечкой через неплотности в арматуре и трубопроводах тепловых сетей в пре- делах, установленных правилами технической эксплуатации электрических станций и сетей, а также правилами технической эксплуатации тепловых энергоустановок;
* затраты теплоносителя, обусловленные вводом в эксплуатацию трубопроводов тепловых сетей, как новых, так и после плановых ремонтов или реконструкции, принимаемые в размере 1,5- кратной емкости соответствующих трубопроводов;
* затраты теплоносителя при проведении плановых эксплуатационных испытаний тепло- вых сетей и других регламентных работ, включающие в себя потери теплоносителя при выполнении подготовительных работ, отключении участков трубопроводов, их опорожнении и последующем заполнении.

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

Определение нормативных значений часовых потерь тепловой энергии производится в сле- дующем порядке:

* для всех участков тепловых сетей, на основании сведений о конструктивных особенностях теплопроводов (тип прокладки, год проектирования, наружный диаметр трубопроводов, длина участка) и норм тепловых потерь (теплового потока), с пересчетом табличных значений удельных норм на среднегодовые (среднесезонные) условия эксплуатации, определяются значения часовых тепловых потерь теплопередачей через теплоизоляционные конструкции трубопроводов, эксплуа- тируемых теплосетевой организацией;
* для участков тепловой сети, характерных для нее по типам прокладки и видам изоляцион- ной конструкции, и подвергавшимся испытаниям на тепловые потери, в качестве нормативных при- нимаются полученные при испытаниях значения фактических часовых тепловых потерь, пересчи- танные на среднегодовые условия эксплуатации тепловой сети;
* для участков тепловой сети, аналогичных подвергавшимся тепловым испытаниям по ти- пам прокладки, видам теплоизоляционных конструкций и условиям эксплуатации, в качестве нор- мативных принимаются значения часовых тепловых потерь, определенные по соответствующим нормам тепловых потерь (теплового потока) с введением поправочных коэффициентов, определен- ных по результатам испытаний;
* для участков тепловой сети, не имеющих аналогов среди участков, подвергавшихся теп- ловым испытаниям, а также вводимых в эксплуатацию после монтажа, реконструкции или капи- тального ремонта с изменением типа или конструкции прокладки и изоляционной конструкции тру- бопроводов, в качестве нормативных принимаются значения часовых тепловых потерь, определен- ные теплотехническим расчетом.

К нормативным затратам электрической энергии на передачу тепловой энергии относят рас- ходы электроэнергии на работу оборудования, расположенного на тепловых сетях (насосные стан- ции, ЦТП) и обеспечивающего передачу тепловой энергии с учётом соблюдения нормативной тем- пературы сетевой воды в подающем трубопроводе и нормативной разности давлений сетевой воды в подающем и обратном трубопроводах.

* + 1. *Оценка тепловых потерь в тепловых сетях за последние 3 года при отсутствии приборов учета тепловой энергии*

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

Таблица 2.21 – Данные по тепловым потерям в тепловых сетях

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Наименование показателя** | **Значение** | **Ед.изм.** |
| **1** | **2** | **3** |
| Нормативные потери теплоносителя с его утечкой | 42 865,42 | м3/год |
| *Потери теплоносителя,*  *связанные с заполнением тепловых сетей* | 29 103,29 | м3/год |
| *Потери теплоносителя,*  *связанные с плановыми испытаниями тепловых сетей* | 8 470,40 | м3/год |
| *Потери теплоносителя, обусловленные сливами*  *средств автоматического регулирования и защиты* | 5 291,74 | м3/год |
| Потери тепла, обусловленные нормативными годовыми потерями  теплоносителя: | 33 253,64 | Гкал/год |
| **Годовой расход тепловой энергии с нормативными потерями через изоляцию трубопроводов**  **наружных тепловых сетей:** | | |
| Котельная "Центральная"/Биокотельная | 158 167,06 | Гкал/год |

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

* + 1. *Предписания надзорных органов по запрещению дальнейшей эксплуатации участков тепловой сети и результаты их исполнения*

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

* + 1. *Описание типов присоединений теплопотребляющих установок потребителей к тепловым сетям с выделением наиболее распространенных, определяющих выбор и обоснование графика*

*регулирования отпуска тепловой энергии потребителям*

Системы отопления и вентиляции подключаемых зданий, зависимые с непосредственным (без смешения) присоединением теплопотребляющих установок к тепловым сетям. Система тепло- снабжения по типу относится к открытой. В качестве отопительных приборов используются чугун- ные и биметаллические секционные радиаторы. В тепловых узлах присоединение систем отопления и вентиляции осуществляется через дроссельные шайбы, гидравлическая балансировка системы отопления ресурсоснабжающей организацией периодически производится путем «шайбирования» потребителей. Автоматическое регулирование параметров теплоносителя отсутствует, что приводит к перетопам в переходные периоды отопительного сезона.

Отсутствие модулей регулирования в системах отопления потребителей и тип систем опре- деляют график отпуска тепловой энергии потребителям 95/68°С.

* + 1. *Сведения о наличии коммерческого приборного учета тепловой энергии, отпущенной из тепловых сетей потребителям, и анализ планов по установке приборов учета тепловой энергии и*

*теплоносителя*

Сведения о наличии общедомовых приборов учёта тепловой энергии для жилых домов пред- ставлены в таблице[.](#_bookmark38)

Таблица 2.22 – Сведения о наличии общедомовых приборов учёта тепловой энергии для жилых до- мов

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

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

Осуществляется технический учет выработанной тепловой энергии с помощью вычислите- лей установленных в котельной.

* + 1. *Анализ работы диспетчерских служб теплоснабжающих (теплосетевых) организаций и используемых средств автоматизации, телемеханизации и связи*

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

* + 1. *Уровень автоматизации и обслуживания центральных тепловых пунктов, насосных станций*

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

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

Районные и групповые тепловые пункты (ЦТП) в системах теплоснабжения не использу-

ются.

* + 1. *Сведения о наличии защиты тепловых сетей от превышения давления*

Защиты тепловых сетей от превышения давления автоматическая с применением линий пе- репуска.

* + 1. *Перечень выявленных бесхозяйных тепловых сетей и обоснование выбора организации, уполномоченной на их эксплуатацию*

Бесхозяйные тепловые сети на территории города Кодинск отсутствуют.

# Часть 4. Зоны действия источников тепловой энергии

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

Зоны действия источника составляет ≈ 1,463 км2.

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

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

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

*энергии, групп потребителей тепловой энергии*

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

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№**  **п/п** | **Адрес** | **Площ адь,**  **м2** | **Наименование** | **Тепловая нагрузка на отопление, Гкал/час** | **Тепловая нагрузка на ГВС, Гкал/час** |
| 1 | г.Кодинск, ул.Михайлова, 11 | 817,1 | СОИ г.Кодинск, ул.Михайлова, 11 |  | 0,0017 |
| 2 | г Кодинск, ул.Маяковского, 1 | 1 989,70 | АБК | 0,137 |  |
| 3 | г. Кодинск Колесниченко 20 а | 737,5 | Нежилые помещения | 0,08299 | 0,00256 |
| 4 | г. Кодинск, ул.Гайнулина, 5 | 372,4 | ул. Гайнулина, 5 СОИ |  | 0,00104 |
| 5 | г. Кодинск, ул.Гидростроителей, 10, пом4 | 144,9 | нежилое помещение | 0,01103 | 0,0007 |
| 6 | г.Кодинск Арочный бокс, ул.Пугачева, гаражи Пугачево,7, 12 | 70,2 | Арочный бокс,гаражи | 0,14204 | 0,00786 |
| 7 | г.Кодинск , ТД Александровский, ул.Гайнулина, 9Г | 1317,2 | Торговый центр | 0,0527 |  |
| 8 | г.Кодинск , ул Колесниченко,15 | 2074,9 | БВО | 0,20804 | 0,02862 |
| 9 | г.Кодинск , ул. Колесниченко,12 | 776,4 | СОИ г.Кодинск, ул. Колесниченко,12 |  | 0,00162 |
| 10 | г.Кодинск , ул. Колесниченко, 6 | 2581,5 | нежилое помещение | 0,25167 | 0,00109 |
| 11 | г.Кодинск , ул. Колесниченко,д.11 В | 150,1 | Здание отдела ветеренарии | 0,0217 | 0,001 |
| 12 | г.Кодинск , ул. Колесниченко,д.11 В | 99,1 | Здание гаража | 0,0152 | 0,00052 |
| 13 | г.Кодинск , ул. Михайлова, 3 | 46,8 | магазин "Эльдорадо" |  | 0,000244 |
| 14 | г.Кодинск , ул.Колесниченко,15 | 4 717,13 | Стационар | 0,4454 | 0,10653 |
| 15 | г.Кодинск , ул.Колесниченко,15 | 270 | Гараж | 0,0132 | 0,00054 |
| 16 | г.Кодинск , ул.Колесниченко,15 | 103,7 | Котельная | 0,024 | 0,00054 |
| 17 | г.Кодинск , ул.Колесниченко,2А | 1 740,50 | Детская поликлиника | 0,12 | 0,00866 |
| 18 | г.Кодинск , ул.Колиснеченко, 16 | 5 574,30 | здание школы | 0,48253 | 0,0048 |
| 19 | г.Кодинск 2 Коммунальная | 859,5 | Гараж | 0,29824 |  |
| 20 | г.Кодинск 2-я Коммунальная | 519,87 | АБК | 0,08242 | 0,00192 |
| 21 | г.Кодинск 2-я Коммунальная | 852 | РММ | 0,18157 | 0,00192 |
| 22 | г.Кодинск 2-я Коммунальная | 120 | Диспетч. автоучастка | 0,00926 | 0,00128 |
| 23 | г.Кодинск 2-я Коммунальная | 560 | Склад консервации | 0,18937 |  |
| 24 | г.Кодинск Гайнулина | 65,5 | павильон "Кристалл" |  | 0,00008 |
| 25 | г.Кодинск Гайнулина 1 41 |  | Салон "Шармэль" | 0,00317 | 0,0016 |
| 26 | г.Кодинск Гайнулина 1 пом.83,85 | 119,4 | нежилое помещение | 0,00765 | 0,0016 |
| 27 | г.Кодинск Гайнулина 1 пом.86 | 61,4 | магазин "Наташенька" | 0,00419 | 0,00004 |
| 28 | г.Кодинск Гайнулина 1, пом. 22 | 61,4 | совет ветеранов | 0,00454 | 0,00002 |
| 29 | г.Кодинск Гайнулина 11 | 1 892,00 | Магазин "Сибирь" | 0,13061 |  |
| 30 | г.Кодинск Гайнулина 11 а | 148,2 | кафе "Аккорд" | 0,00914 | 0,0015 |
| 31 | г.Кодинск Гайнулина 2 | 821,3 | СОИ г.Кодинск Гайнулина 2 |  | 0,00171 |
| 32 | г.Кодинск Гайнулина 2 | 54,6 | нежилое помещение | 0,00405 | 0,00007 |
| 33 | г.Кодинск Гайнулина 2 а | 826,9 | СОИ г.Кодинск  Гайнулина 2 а |  | 0,00172 |
| 34 | г.Кодинск Гайнулина 2 а 143 | 57,2 | нежилое помещение | 0,00416 | 0,00212 |
| 35 | г.Кодинск Гайнулина 3 |  | магазин "Клубничка" |  | 0,001 |
| 36 | г.Кодинск Гайнулина 3 | 3 031,60 | магазин "Меркурий" | 0,090879 | 0,017 |
| 37 | г.Кодинск Гайнулина 3 2 |  | магазин "Тамара" |  | 0,0015 |
| 38 | г.Кодинск Гайнулина 3/1 | 84,1 | магазин "Гурман" |  | 0,0015 |
| 39 | г.Кодинск Гайнулина 4 | 821,7 | СОИ г.Кодинск  Гайнулина 4 |  | 0,00171 |
| 40 | г.Кодинск Гайнулина 4 пом144 | 39,8 | магазин "Радуга" | 0,0028 | 0,00032 |
| 41 | г.Кодинск Гайнулина 5 81 | 62,9 | магазин "Мередиан" | 0,00575 | 0,00008 |
| 42 | г.Кодинск Гайнулина 5, пом.1 | 63,4 | магазин-салон, | 0,00557 | 0,00016 |
| 43 | г.Кодинск Гайнулина 7 , пом 8 | 65,6 | магазин "Диамант" | 0,00791 | 0,0009 |
| 44 | г.Кодинск Гайнулина 7 43 |  | нежилое помещение | 0,002389 | 0,000113 |
| 45 | г.Кодинск Гайнулина 7 62 | 34,5 | магазин "Гермес-1" | 0,0028 | 0,00006 |
| 46 | г.Кодинск Гайнулина 7 пом. 63кв.2 | 52 | магазин "Диалог" | 0,00405 | 0,00008 |
| 47 | г.Кодинск Гайнулина 7 пом.64 | 52,2 | Стоматологический кабинет | 0,005012 | 0,000215 |
| 48 | г.Кодинск Гайнулина 7 22 | 52,5 | магазин "Зодиак" | 0,00405 |  |
| 49 | г.Кодинск Гайнулина 8 | 1 338,00 | пом г.Кодинск Гайнулина 8 |  | 0,00279 |
| 50 | г.Кодинск Гайнулина 8 181 | 73,7 | аптека | 0,004105 | 0,00105 |
| 51 | г.Кодинск Гайнулина 8 39 | 101,4 | офис пом, 39 | 0,00565 | 0,00072 |
| 52 | г.Кодинск Гайнулина 8 75 | 62,8 | квартира | 0,002 | 0,0002 |
| 53 | г.Кодинск Гайнулина 8 пом.180 | 65,9 | нежилое помещение | 0,00418 | 0,0013 |
| 54 | г.Кодинск Гайнулина 8пом.183 | 62,3 | Стоматологический кабинет | 0,0044 | 0,000313 |
| 55 | г.Кодинск Гайнулина 8 пом182 | 51,1 | Зубопротезный кабинет | 0,005579 | 0,000234 |
| 56 | г.Кодинск Гайнулина 8 , пом. 185 | 52,7 | офис | 0,00359 | 0,0008 |
| 57 | г.Кодинск Гайнулина 8 8 | 52,7 | магазин |  | 0,0004 |
| 58 | г.Кодинск Гайнулина 9 | 372 | ул.Гайнулина 9 СОИ |  | 0,00104 |
| 59 | г.Кодинск Гайнулина 9 22 | 53,1 | магазин" Фламинго" | 0,0045 | 0,00008 |
| 60 | г.Кодинск Гайнулина 9 62 | 53,8 | магазин "Карлсон" | 0,00437 | 0,0009 |
| 61 | г.Кодинск Гайнулина 9 а | 1 198,70 | ТЦ "Кодинская Заимка" | 0,09364 |  |
| 62 | г.Кодинск Гайнулина Гайнулина, 8 | 61,5 | нежилое помещение | 0,00557 | 0,00007 |
| 63 | г.Кодинск Гидростроителей 1 | 2 875,00 | Здание детского сада | 0,27574 | 0,0254 |
| 64 | г.Кодинск Гидростроителей 1 г | 118,3 | нежилое помещение |  | 0,002 |
| 65 | г.Кодинск Гидростроителей 10 пом.4 | 6 | нежилое помещение | 0,00063 |  |
| 66 | г.Кодинск Гидростроителей 11 б | 605,4 | СОИ г.Кодинск  Гидростроителе й 11 б |  | 0,00126 |
| 67 | г.Кодинск Гидростроителей 12 | 284,3 | музей | 0,0217 | 0,00005 |
| 68 | г.Кодинск Гидростроителей 12 | 826,3 | социальный приют | 0,10313 | 0,0118 |
| 69 | г.Кодинск Гидростроителей 13 | 782,4 | СОИ г.Кодинск Гидростроителей 13 |  | 0,00163 |
| 70 | г.Кодинск Гидростроителей 15 | 1 638,20 | СОИ г.Кодинск  Гидростроителе й 15 |  | 0,00341 |
| 71 | г.Кодинск Гидростроителей 16 | 32 | магазин "Мираж" |  | 0,0011 |
| 72 | г.Кодинск Гидростроителей 16 |  | нежилое помещение |  | 0,00053 |
| 73 | г.Кодинск Гидростроителей 24 | 1 483,20 | здание администрации | 0,11572 | 0,00351 |
| 74 | г.Кодинск Гидростроителей 24 | 315,2 | Гаражи | 0,03156 | 0,00281 |
| 75 | г.Кодинск Гидростроителей 26 | 1 434,80 | Взрослая поликлиника | 0,1044 | 0,01109 |
| 76 | г.Кодинск Гидростроителей 28 | 146,5 | здание ОПС УФССП | 0,01138 | 0,000264 |
| 77 | г.Кодинск Гидростроителей 28 кв.2 | 67 | нежилое помещение | 0,005234 | 0,0006 |
| 78 | г.Кодинск Гидростроителей 5 | 1 243,00 | нежилое помещение |  | 0,00259 |
| 79 | г.Кодинск Гидростроителей, 10, пом.4, ком.1,2,3,6,8,9,21-27,37,38 | 83,1 | нежилое помещение №4  (ком.1, 2, 3, 6, 8, 9, 21-27, 37,38) | 0,00652 | 0,00226 |
| 80 | г.Кодинск Дорожников 21 | 140 | контора, | 0,01087 |  |
| 81 | г.Кодинск Колесниченко | 211,1 | Развлекательный центр |  | 0,001 |
| 82 | г.Кодинск Колесниченко 1 |  | Гостиница на 22 места | 0,2 | 0,02459 |
| 83 | г.Кодинск Колесниченко 10 | 668,7 | СОИ г.Кодинск Колесниченко 10 |  | 0,00143 |
| 84 | г.Кодинск Колесниченко 10 пом.4 | 98,56 | нежилое помещение | 0,00788 | 0,00052 |
| 85 | г.Кодинск Колесниченко 10 пом.4 | 192,94 | аптека | 0,01329 | 0,0027 |
| 86 | г.Кодинск Колесниченко 10 помещение 5 | 110,5 | Нежилое помещение | 0,01297 |  |
| 87 | г.Кодинск Колесниченко 11 | 340,6 | Техническое здание связи | 0,02782 | 0,00247 |
| 88 | г.Кодинск Колесниченко 11 1 | 64,7 | теплица | 0,01082 | 0,00001 |
| 89 | г.Кодинск Колесниченко 11 1 | 46,6 | судомодельный, | 0,00245 |  |
| 90 | г.Кодинск Колесниченко 11 1 | 166 | мастерские, | 0,00941 | 0,0002 |
| 91 | г.Кодинск Колесниченко 11 1 | 30,6 | База цветоводства | 0,006 |  |
| 92 | г.Кодинск Колесниченко 11 1 | 25,5 | домик туриста | 0,00139 |  |
| 93 | г.Кодинск Колесниченко 12 3 |  | нежилое помещение | 0,00213 | 0,00088 |
| 94 | г.Кодинск Колесниченко 12 7 | 35,4 | нежилое помещение | 0,00272 |  |
| 95 | г.Кодинск Колесниченко 12 8 | 35,3 | нежилое помещение | 0,00272 | 0,00062 |
| 96 | г.Кодинск Колесниченко 12 9 | 17,1 | нежилое помещение | 0,00132 |  |
| 97 | г.Кодинск Колесниченко 12 №15,17-22 | 107,2 | нежилое помещение | 0,00909 | 0,00064 |
| 98 | г.Кодинск Колесниченко 12 №30-34 | 38,2 | нежилое помещение | 0,00294 | 0,00062 |
| 99 | г.Кодинск Колесниченко 12 пом.2 | 17,3 | нежилое помещение | 0,00133 |  |
| 100 | г.Кодинск Колесниченко 12 пом.26,51 | 53,7 | нежилое помещение | 0,00358 |  |
| 101 | г.Кодинск Колесниченко 12 пом.35,36,37,38 | 17,2 | нежилое помещение | 0,00136 | 0,00081 |
| 102 | г.Кодинск Колесниченко 12 пом.39 | 18,1 | нежилое помещение | 0,0014 |  |
| 103 | г.Кодинск Колесниченко 12 пом.40-42 | 17 | нежилое помещение | 0,00116 |  |
| 104 | г.Кодинск Колесниченко 14 | 624,4 | Центральная библиотека | 0,0379 | 0,00032 |
| 105 | г.Кодинск Колесниченко 14 | 423 | Детская библиотека | 0,037 | 0,00002 |
| 106 | г.Кодинск Колесниченко 14 | 677,2 | СОИ г.Кодинск Колесниченко 14 |  | 0,00141 |
| 107 | г.Кодинск Колесниченко 15 2 |  | хим. лаборатория | 0,039 | 0,00061 |
| 108 | г.Кодинск Колесниченко 15 стр.Д | 165,6 | Арочный гараж | 0,0205 | 0,00127 |
| 109 | г.Кодинск Колесниченко 16 | 240 | гараж | 0,01685 | 0,0041 |
| 110 | г.Кодинск Колесниченко 17/3 стр1 | 696,8 | гараж, | 0,14206 | 0,0035 |
| 111 | г.Кодинск Колесниченко 2 | 1 622,80 | пом г.Кодинск  Колесниченко 2 |  | 0,00338 |
| 112 | г.Кодинск Колесниченко 2 208 | 54,5 | аптека "Ромашка-2" | 0,0028 | 0,00126 |
| 113 | г.Кодинск Колесниченко 2 пом.209 | 105,3 | Зубопротезный кабинет | 0,01075 | 0,00108 |
| 114 | г.Кодинск Колесниченко 20 А  5,13,15,16,17,18,20,22,25,26,35, 36,37,38,39,40,41 | 367,1 | нежилое помещение | 0,02851 | 0,00088 |
| 115 | г.Кодинск Колесниченко 22 | 737,7 | СОИ г.Кодинск Колесниченко 22 |  | 0,00154 |
| 116 | г.Кодинск Колесниченко 22 (1,2,3,4,30,31,33,34) | 174,3 | нежилое помещение | 0,01341 | 0,00322 |
| 117 | г.Кодинск Колесниченко 3 | 1 181,50 | нежилое здание | 0,10748 | 0,01949 |
| 118 | г.Кодинск Колесниченко 4 | 1 058,50 | пом г.Кодинск  Колесниченко 4 |  | 0,00221 |
| 119 | г.Кодинск Колесниченко 4 А | 1 070,80 | ул.Колесниченко 4 А СОИ |  | 0,00223 |
| 120 | г.Кодинск Колесниченко 4 а 2 | 54,5 | Магазин "Жасмин" | 0,00455 | 0,000625 |
| 121 | г.Кодинск Колесниченко 4 а пом.149 | 63,2 | нежилое помещение | 0,00414 | 0,0003 |
| 122 | г.Кодинск Колесниченко 4 б | 319,1 | магазин "ГеС" |  | 0,003197 |
| 123 | г.Кодинск Колесниченко 4,пом. 146 | 63,7 | парикмахерская "Экспресс" | 0,00355 | 0,0016 |
| 124 | г.Кодинск Колесниченко 6 а | 673 | Здание РДК | 0,05814 | 0,00125 |
| 125 | г.Кодинск Колесниченко 8 | 687,6 | СОИ г.Кодинск  Колесниченко 8 |  | 0,00143 |
| 126 | г.Кодинск Колесниченко 8 3 | 441,7 | нежилое помещение | 0,0511 | 0,0049 |
| 127 | г.Кодинск Колесниченко 8 , пом.3 | 279,5 | офис | 0,0279 | 0,00765 |
| 128 | г.Кодинск Колесниченко 8 а | 353,8 | нежилое помещение |  | 0,00629 |
| 129 | г.Кодинск Колесниченко 8 а (257,9м2) | 257,9 | нежилое помещение | 0,017804 | 0,010538 |
| 130 | г.Кодинск Колесниченко 8 а (43м2) | 43 | нежилое помещение | 0,002969 | 0,00405 |
| 131 | г.Кодинск Колесниченко ул.13 | 307,7 | офисное помещение | 0,0367 |  |
| 132 | г.Кодинск Колесниченко, 22 | 376,9 | Гостиница, | 0,0354 | 0,024 |
| 133 | г.Кодинск Колесниченко, 22 | 67,2 | кафе | 0,00463 | 0,00471 |
| 134 | г.Кодинск комзона |  | Промышленная база (СТО) | 0,01666 | 0,00014 |
| 135 | г.Кодинск Комзона | 2 141,00 | РПБ ПСК | 0,262186 | 0,0039 |
| 136 | г.Кодинск Комзона | 326,9 | Мансардный этаж | 0,046768 |  |
| 137 | г.Кодинск Комзона | 779,5 | РПБ гараж | 0,110801 | 0,0039 |
| 138 | г.Кодинск Комзона | 180 | Склад масел | 0,01868 | 0,0039 |
| 139 | г.Кодинск Комзона | 99 | Диспетчерская | 0,01131 | 0,0039 |
| 140 | г.Кодинск Комзона |  | Теплая стоянка№2 | 0,25946 | 0,00032 |
| 141 | г.Кодинск Комзона | 1 194,00 | АБК общий учет | 0,16837 | 0,00017 |
| 142 | г.Кодинск Комзона |  | теплая стоянка №1 | 0,33833 | 0,00002 |
| 143 | г.Кодинск Комзона | 108 | Диспетчерская | 0,01242 |  |
| 144 | г.Кодинск Комзона | 276 | КНС-2 | 0,04774 | 0,00119 |
| 145 | г.Кодинск Комзона | 276 | КНС-3 | 0,048 | 0,00119 |
| 146 | г.Кодинск Комзона | 1 355,70 | Здание АБК общий пу | 0,13147 | 0,00269 |
| 147 | г.Кодинск Комзона | 1 652,00 | Здание РММ | 0,29847 | 0,00606 |
| 148 | г.Кодинск Комзона | 844,6 | Теплая стоянка | 0,20485 | 0,00319 |
| 149 | г.Кодинск Комзона | 946,4 | общежитие | 0,07394 | 0,01639 |
| 150 | г.Кодинск Комзона проезд1 участок 2 зд.1 |  | гараж | 0,09191 | 0,0013 |
| 151 | г.Кодинск Ленинского комсомола 14, 172 | 76,9 | нежилое помещение | 0,00428 |  |
| 152 | г.Кодинск Ленинского комсомола 5 211 | 55,3 | администр. помещение | 0,004 | 0,00029 |
| 153 | г.Кодинск Ленинского комсомола 6 108 | 45,4 | нежилое помещение | 0,00301 |  |
| 154 | г.Кодинск Маяковского 1 | 189,6 | гараж | 0,02948 | 0,00562 |
| 155 | г.Кодинск Маяковского 1 | 113,6 | Оздоровительный центр | 0,00694 | 0,00279 |
| 156 | г.Кодинск Маяковского 1 а | 52,1 | ЛДЦ (кабинет фтизиатра) | 0,00418 | 0,00053 |
| 157 | г.Кодинск Маяковского 13 | 367,3 | Административное здание | 0,04548 |  |
| 158 | г.Кодинск Маяковского 13 а | 107 | гараж | 0,01418 | 0,00019 |
| 159 | г.Кодинск Маяковского 15 | 311,5 | Спорт. школа "Мангуст" | 0,022 | 0,0028 |
| 160 | г.Кодинск Маяковского 22 | 481,9 | Музыкальная школа | 0,0489 | 0,0006 |
| 161 | г.Кодинск Маяковского 8 | 501,8 | административоое здание | 0,03897 | 0,00026 |
| 162 | г.Кодинск Маяковского 8 | 46,4 | гараж | 0,005155 | 0,00012 |
| 163 | г.Кодинск Маяковского 8 | 18,3 | гараж | 0,00188 | 0,00081 |
| 164 | г.Кодинск Маяковского 8 стр.2 пом.3 | 19,3 | гаражный бокс | 0,00372 | 0,00058 |
| 165 | г.Кодинск Михайлова 1 | 709,3 | СОИ г.Кодинск Михайлова 1 |  | 0,00148 |
| 166 | г.Кодинск Михайлова 1,2,3,4,5,6 | 1 048,70 | нежилое помещение | 0,0825 | 0,02985 |
| 167 | г.Кодинск Михайлова 10 пом.37 | 55,3 | магазин "Северянка" | 0,00482 | 0,000102 |
| 168 | г.Кодинск Михайлова 12 | 864,3 | пом г.Кодинск Михайлова 12 |  | 0,00241 |
| 169 | г.Кодинск Михайлова 12 119 | 79,8 | магазин "Уют" | 0,008 | 0,000333 |
| 170 | г.Кодинск Михайлова 12 пом.121 |  | магазин "Оптика" | 0,00284 | 0,00008 |
| 171 | г.Кодинск Михайлова 14 | 591 | ул.Михайлова 14 СОИ |  | 0,00123 |
| 172 | г.Кодинск Михайлова 14 пом.82 | 64 | магазин "Лавр" | 0,00575 | 0,000467 |
| 173 | г.Кодинск Михайлова 3 | 857,2 | СОИ г.Кодинск Михайлова 3 |  | 0,00179 |
| 174 | г.Кодинск Михайлова 5 | 828 | СОИ г.Кодинск Михайлова 5 |  | 0,00173 |
| 175 | г.Кодинск Михайлова 5 56 | 62,6 | жилое помещение | 0,00346 | 0,0009 |
| 176 | г.Кодинск Михайлова 6 | 865,2 | пом г.Кодинск Михайлова 6 |  | 0,00241 |
| 177 | г.Кодинск Михайлова 7 | 2 810,50 | здание детского сада | 0,23771 | 0,04415 |
| 178 | г.Кодинск Михайлова 7 |  | бассейн гвс |  | 0,0063 |
| 179 | г.Кодинск Михайлова 7 | 49,2 | сарай | 0,00314 |  |
| 180 | г.Кодинск Михайлова 8 а |  | магазин "Колорит" |  | 0,001083 |
| 181 | г.Кодинск Михайлова1 пом.202,217а,219,222-237 | 428 | нежилое помещение | 0,029934 | 0,00051 |
| 182 | г.Кодинск пр.Ленинского комсомола | 161,6 | нежилое помещение |  | 0,00488 |
| 183 | г.Кодинск пр.Ленинского комсомола 10 |  | нежилые помещения | 0,03939 | 0,00297 |
| 184 | г.Кодинск пр.Ленинского комсомола 11 108 | 344,8 | нежилое помещение | 0,0059 | 0,00002 |
| 185 | г.Кодинск пр. Ленинского комсомола 12 | 98,6 | пом г.Кодинск пр. Ленинского комсомола 12 |  | 0,00212 |
| 186 | г.Кодинск пр.Ленинского комсомола 12 82 | 1 017,00 | нежилое помещение | 0,00525 | 0,0009 |
| 187 | г.Кодинск пр.Ленинского комсомола 12 б | 76,1 | Кафе "Гранд" | 0,01693 | 0,00002 |
| 188 | г.Кодинск пр. Ленинского комсомола 14 | 364,8 | Нежилое помещение | 0,0475 | 0,0042 |
| 189 | г.Кодинск пр. Ленинского комсомола 14 | 1 314,50 | нежилое помещение |  | 0,00274 |
| 190 | г.Кодинск пр. Ленинского комсомола 14 кв.65 | 51,47 | Диспетчерская, лифтерная | 0,0022 | 0,00019 |
| 191 | г.Кодинск пр. Ленинского комсомола 14 1 | 1 088,40 | пом г.Кодинск пр. Ленинского комсомола 14 1 |  | 0,00227 |
| 192 | г.Кодинск пр. Ленинского комсомола 16 | 3 080,00 | Здание детского сада | 0,263 | 0,0124 |
| 193 | г.Кодинск пр. Ленинского комсомола 18 | 1 334,00 | нежилое помещение |  | 0,00278 |
| 194 | г.Кодинск пр. Ленинского комсомола 18 пом148 | 52,2 | офис | 0,00417 | 0,00082 |
| 195 | г.Кодинск пр. Ленинского комсомола 2 | 1 001,00 | пр. Ленинского комсомола 2СОИ |  | 0,00209 |
| 196 | г.Кодинск пр. Ленинского комсомола 2 | 14,1 | парикмахерская  "Имидж плюс" |  | 0,0012 |
| 197 | г.Кодинск пр. Ленинского комсомола 2 пом.111 |  | нежилое помещение | 0,00523 | 0,0006 |
| 198 | г.Кодинск пр. Ленинского комсомола 2 1 | 207,9 | магазин |  | 0,00443 |
| 199 | г.Кодинск пр. Ленинского комсомола 2 И | 821 | архив | 0,0708 | 0,00141 |
| 200 | г.Кодинск пр.Ленинского комсомола 22 | 1 305,70 | пом г.Кодинск пр. Ленинского комсомола 22 |  | 0,00272 |
| 201 | г.Кодинск пр. Ленинского комсомола 22 1 | 1 114,90 | пом г.Кодинск пр.Ленинского  комсомола 22 1 |  | 0,00232 |
| 202 | г.Кодинск пр.Ленинского комсомола 24 | 13 000,00 | здание школы | 0,75841 | 0,0035 |
| 203 | г.Кодинск пр.Ленинского комсомола 24 | 70,41 | теплица | 0,000641 |  |
| 204 | г.Кодинск пр. Ленинского комсомола 3 | 401,9 | пом г.Кодинск пр.Ленинского  комсомола 3 |  | 0,00112 |
| 205 | г.Кодинск пр.Ленинского комсомола 4 | 1 127,30 | помг.Кодинск пр. Ленинского комсомола 4 |  | 0,00235 |
| 206 | г.Кодинск пр.Ленинского Комсомола 4 141 | 74 | магазин "Кежмарь" | 0,00557 |  |
| 207 | г.Кодинск пр.Ленинского Комсомола 4 144 | 37,8 | нежилое помещение | 0,00322 | 0,0036 |
| 208 | г.Кодинск пр.Ленинского комсомола 4/1. 145 | 50,7 | нежилое помещение | 0,00332 | 0,0001 |
| 209 | г.Кодинск пр.Ленинского Комсомола 5 | 1 601,60 | нежилое помещение |  | 0,00334 |
| 210 | г.Кодинск пр.Ленинского Комсомола 6 | 854 | пр.Ленинского  Комсомола 6 СОИ |  | 0,00178 |
| 211 | г.Кодинск пр.Ленинского Комсомола 6 111 | 80,6 | Автокасса | 0,009 | 0,0003 |
| 212 | г.Кодинск пр.Ленинского Комсомола 6 пом.112 | 64,2 | магазин "Одежда для мужчин" | 0,0035 | 0,0009 |
| 213 | г.Кодинск пр.Ленинского комсомола 6 пом.114 | 78,1 | нежилое помещение №114 | 0,00635 | 0,00156 |
| 214 | г.Кодинск пр.Ленинского комсомола 6 109 | 34,5 | магазин "Престиж" | 0,00558 |  |
| 215 | г.Кодинск пр. Ленинского комсомола 7 | 742,5 | нежилое помещение |  | 0,00207 |
| 216 | г.Кодинск пр.Ленинского комсомола 7 пом.121 | 54,4 | нежилое помещение | 0,00372 | 0,00019 |
| 217 | г.Кодинск пр.Ленинского комсомола 7 пом.122 | 73 | нежилое помещение | 0,00549 | 0,00008 |
| 218 | г.Кодинск пр.Ленинского комсомола, 6 пом.82 | 79,1 | гостиница | 0,00659 | 0,00058 |
| 219 | г.Кодинск пр.Ленинского комсомола, д. 14, кв.155 | 50,2 | квартира | 0,00356 | 0,00054 |
| 220 | г.Кодинск пр.Ленинского Комсомола, зд. 2 И | 256 | нежилое помещение | 0,02208 | 0,00024 |
| 221 | г.Кодинск пр.Ленинского Комсомола,2 пом 108 | 65,9 | аптека "Дежурная" | 0,00558 | 0,0008 |
| 222 | г.Кодинск Пугачева 7 |  | жилое помещение |  | 0,00354 |
| 223 | г.Кодинск Разина 2 | 677,5 | нежилое помещение | 0,06142 | 0,12262 |
| 224 | г.Кодинск Разина 6 | 85,71 | жилое помещение | 0,00702 | 0,0434 |
| 225 | г.Кодинск Рябиновая 2 1 | 188,8 | Магазин "Жарки-2" |  | 0,0004 |
| 226 | г.Кодинск ул. Гайнулина 7-4 | 61,3 | магазин "Томас" | 0,00514 | 0,000075 |
| 227 | г.Кодинск ул. Гидростроителей 5 136 | 58,9 | нежилое помещение | 0,00493 | 0,0026 |
| 228 | г.Кодинск ул.Колесниченко,17/1 | 410,9 | гараж | 0,04565 | 0,00014 |
| 229 | г.Кодинск ул.Колесниченко,17/2 | 706,7 | гараж | 0,07851 | 0,00014 |
| 230 | г.Кодинск ул.Маяковского, д.8, стр.2, пом.1,2 | 48,8 | гараж | 0,01397 | 0,00105 |
| 231 | г.Кодинск ул.Михайлова, 12А | 48,8 | здание сарая | 0,0091 |  |
| 232 | г.Кодинск Усенко 18 | 9 262,00 | школа | 0,63858 | 0,00932 |
| 233 | г.Кодинск Усенко 2 | 1 406,10 | моп г.Кодинск Усенко 2 |  | 0,00293 |
| 234 | г.Кодинск Усенко 4 | 2 861,00 | детский сад | 0,20596 | 0,11594 |
| 235 | г.Кодинск пер.Центральный, 20 | 94,2 | Магазин "Полюс" |  | 0,000433 |
| 236 | г.Кодинск, пр. Ленинского комсомола, 22 А | 331,4 | помещение УПФР | 0,0713 | 0,00156 |
| 237 | г.Кодинск, Гидростроителей, 28, | 56 | нежилое встроенное помещение | 0,00444 | 0,00096 |
| 238 | г.Кодинск, Колесниченко, д.  12, пом. №12-14, 16, 23-25 | 117,2 | нежилое помещение | 0,00985 | 0,00064 |
| 239 | г.Кодинск, комзона | 505,8 | офис | 0,11906 | 0,0043 |
| 240 | г.Кодинск, комзона | 262,6 | ПНС-1 | 0,04 | 0,0022 |
| 241 | г.Кодинск, комзона | 210 | ПНС-2 | 0,0089 | 0,0022 |
| 242 | г.Кодинск, комзона, | 603,4 | гараж | 0,1224 | 0,0006 |
| 243 | г.Кодинск, пр. Ленинского комсомола, 12Б | 246,1 | кафе "Гранд" | 0,01415 | 0,0018 |
| 244 | г.Кодинск, пр. Ленинского комсомола, 22/1, кв.17 | 50,7 | квартира №17 |  | 0,01417 |
| 245 | г.Кодинск, пр. Ленинского Комсомола, 22/1, пом. №145 | 34,5 | нежилое помещение №145 |  | 0,00065 |
| 246 | г.Кодинск, пр. Ленинского комсомола, 8 | 428,5 | пр. Ленинского комсомола, 8 СОИ |  | 0,00089 |
| 247 | г.Кодинск, пр. Лкенинского комсомола, 11 | 900,8 | нежилое помещение |  | 0,00188 |
| 248 | г.Кодинск, пр..Ленинского комсомола, д. 8, пом. 64 | 64 | нежилое помещение | 0,00429 | 0,00088 |
| 249 | г.Кодинск, пр.Ленинского комсомола , д.6, подъезд №4 | 12 | Салон "Люкс" |  | 0,0012 |
| 250 | г.Кодинск, пр.Ленинского комсомола, 10, пом.2, 36-48,52-75 | 652,9 | нежилые помещения | 0,07444 | 0,00767 |
| 251 | г.Кодинск, пр.Ленинского  Комсомола, 10,пом.49-50 | 65,4 | нежилое помещение | 0,00746 |  |
| 252 | г.Кодинск, пр.Ленинского комсомола, 12, пом. 137 | 35,3 | нежилое помещение №137 | 0,00192 | 0,00072 |
| 253 | г.Кодинск, пр.Ленинского комсомола, 12, пом.136 | 34,2 | нежилое помещение | 0,00215 | 0,0008 |
| 254 | г.Кодинск, пр.Ленинского комсомола, 14/ 1, пом. 85 | 63,8 | гостиница | 0,00425 | 0,0149 |
| 255 | г.Кодинск, пр.Ленинского Комсомола, 2, пом.2 | 1 | закусочная "Домовой |  | 0,0011 |
| 256 | г.Кодинск, пр.Ленинского комсомола, 22, пом. 145 | 76,7 | нежилое помещение | 0,005 | 0,00013 |
| 257 | г.Кодинск, пр.Ленинского Комсомола, 22/1, пом. №146 | 77 | нежилое помещение №146 |  | 0,00065 |
| 258 | г.Кодинск, пр.Ленинского комсомола, 5, пом 209 | 102,5 | нежилое помещение | 0,017085 | 0,0027 |
| 259 | г.Кодинск, пр.Ленинского комсомола, 6А | 27 | павильон "Сюрприз" |  | 0,00032 |
| 260 | г.Кодинск, пр.Ленинского Комсомола, 8, пом.65 | 53,2 | нежилое помещение | 0,00296 |  |
| 261 | г.Кодинск, пр.Ленинского комсомола, д. 12, пом. 138 | 70 | нежилое помещение | 0,00498 | 0,00085 |
| 262 | г.Кодинск, пр.Ленинского  Комсомола, д. 22/1, пом. 146 | 77 | нежилое помещение | 0,00426 |  |
| 263 | г.Кодинск, пр.Ленинского комсомола, д. 8, пом.3 | 77,6 | нежилое помещение | 0,00468 | 0,00115 |
| 264 | г.Кодинск, пр.Ленинского комсомола, д.10, пом.77-78 | 50,7 | нежилые помещения | 0,00578 |  |
| 265 | г.Кодинск, пр.Ленинского комсомола, д.14/1, пом.146 | 64,1 | нежилое помещение | 0,1248 | 0,0008 |
| 266 | г.Кодинск, пр.Ленинского комсомола, д.22/1, кв.17 | 64,1 | квартира №17 | 0,00443 |  |
| 267 | г.Кодинск, пр.Ленинского Комсомола, д.5, пом. 208 | 65,7 | нежилое помещение | 0,00366 | 0,0008 |
| 268 | г.Кодинск, пр.Ленинского Комсомола,д. 22/ 1, пом. 145 | 34,5 | нежилое помещение | 0,00191 |  |
| 269 | г.Кодинск, пр.Ленинское комсомола, 24 | 526 | здание бассейна | 0,03592 | 0,0216 |
| 270 | г.Кодинск, ул. Гайнулина, д.7, пом 42 | 52,5 | Салон "Штор" | 0,0044 | 0,0009 |
| 271 | г.Кодинск, ул. Гидростроителей, 22, пом.1 | 152,1 | нежилое помещение | 0,01047 | 0,00085 |
| 272 | г.Кодинск, ул. Гидростроителей, д. 10,кв. 4 | 152,1 | нежилое помещение №4 | 0,01747 | 0,0006 |
| 273 | г.Кодинск, ул. Гидростроителей, д.10, пом. 4 | 55,9 | нежилое помещение | 0,00434 | 0,0001 |
| 274 | г.Кодинск, ул. Дорожников 21 | 320 | Контора с гаражом | 0,03808 | 0,00135 |
| 275 | г.Кодинск, ул. Колесниченко, 5 | 1 882,35 | Центральный офис | 0,14704 | 0,00217 |
| 276 | г.Кодинск, ул. Колесниченко, д. 10, пом. 3 | 627,9 | \*офис | 0,04498 | 0,00187 |
| 277 | г.Кодинск, ул. Колесниченко, д. 12,  пом.53-60,70-74 | 156,7 | нежилое помещение | 0,0118 |  |
| 278 | г.Кодинск, ул. Колесниченко, д. 12,  пом.53-60,70-74 | 156,7 | нежилое помещение |  | 0,00117 |
| 279 | г.Кодинск, ул. Колесниченко, д. 4 А, пом. 147 | 156,7 | нежилое помещение №147 | 0,00453 | 0,0011 |
| 280 | г.Кодинск, ул. Маяковского д.1 А, пом.28, 29, 32-37 | 107,4 | нежилые помещения 28,  29, 32-37 | 0,0095 | 0,0006 |
| 281 | г.Кодинск, ул. Маяковского, 1А, пом. №1 | 401,1 | нежилое помещение №1 | 0,0461 | 0,01349 |
| 282 | г.Кодинск, ул. Маяковского, 1А, пом.№3 | 13,8 | нежилое помещение №3 | 0,00181 |  |
| 283 | г.Кодинск, ул. Маяковского, д.1А, пом. №5 | 6,4 | нежилое помещение №5 | 0,00067 |  |
| 284 | г.Кодинск, ул. Михайлова, 14,1-а | 55,3 | нежилое помещение | 0,00382 | 0,00065 |
| 285 | г.Кодинск, ул. Михайлова, д. 3, пом.1 | 35,2 | нежилое помещение | 0,00238 | 0,00072 |
| 286 | г.Кодинск, ул. Михайлова, д. 6, пом.143, кв.102 | 35,2 | нежилое помещение | 0,0047 | 0,00011 |
| 287 | г.Кодинск, ул.Гайнулина 4, пом. 143 | 74 | нежилое помещение | 0,0026 |  |
| 288 | г.Кодинск, ул.Гайнулина, 1 | 35 | ул.Гайнулина, 1 СОИ |  | 0,00104 |
| 289 | г.Кодинск, ул.Гайнулина, 1,пом. 82 | 372,4 | нежилое помещение | 0,00239 | 0,00067 |
| 290 | г.Кодинск, ул.Гайнулина, 3/5 | 35 | магазин |  | 0,00096 |
| 291 | г.Кодинск, ул.Гайнулина, 4А | 50,5 | магазин | 0,02701 | 0,00217 |
| 292 | г.Кодинск, ул.Гайнулина, 7 | 309,8 | ул.Гайнулина, 7 СОИ |  | 0,00078 |
| 293 | г.Кодинск, ул.Гайнулина, 9, пом.2 | 279,3 | нежилое помещение | 0,00408 |  |
| 294 | г.Кодинск, ул.Гайнулина, 9, пом.2 | 53 | нежилое помещение |  | 0,00081 |
| 295 | г.Кодинск, ул.Гайнулина, 9, пом.81 | 53 | нежилое помещение (массажный кабинет) | 0,00371 | 0,00507 |
| 296 | г.Кодинск, ул.Гайнулина, д.9, пом.82 | 54,4 | нежилое помещение | 0,00281 | 0,00216 |
| 297 | г.Кодинск, ул.Гайнулина,д. 8, пом.184 | 52,7 | нежилое помещение | 0,003 | 0,00144 |
| 298 | г.Кодинск, ул.Гидростроителей, 11 | 757 | ул.Гидростроителей,11 СОИ |  | 0,00158 |
| 299 | г.Кодинск, ул.Гидростроителей, 11А | 642,1 | ул.Гидростроителей, 11А СОИ |  | 0,00134 |
| 300 | г.Кодинск, ул.Гидростроителей, 13, 1  подъезд |  | нежилое бытовое  помещение |  | 0,00113 |
| 301 | г.Кодинск, ул.Гидростроителей, 1Е | 5 488,80 | ФСК с бассейном | 0,206605 | 0,44148 |
| 302 | г.Кодинск, ул.Колеснгиченко, 12, пом. 52 | 18,1 | нежилое помещение, ул.Колесниченко,12, пом 52 | 0,0014 |  |
| 303 | г.Кодинск, ул.Колесниченко, 12, пом.4 |  | нежилое помещение №4 | 0,00045 |  |
| 304 | г.Кодинск, ул.Колесниченко, 12, пом.40,41,42 |  | нежилые помещения | 0,00145 | 0,00003 |
| 305 | г.Кодинск, ул.Колесниченко, 12, пом.75 |  | нежилое помещение №75 | 0,00264 |  |
| 306 | г.Кодинск, ул.Колесниченко, 15 |  | Станция лечебного газоснабжения | 0,01004 | 0,00005 |
| 307 | г.Кодинск, ул.Колесниченко, 15/2 |  | Приемный покой | 0,0603 | 0,14508 |
| 308 | г.Кодинск, ул.Колесниченко, 15А |  | Лечебный корпус | 0,14102 | 0,84915 |
| 309 | г.Кодинск, ул.Колесниченко,18 |  | ул.Колесниченко, 18 СОИ |  | 0,00059 |
| 310 | г.Кодинск, ул.Колесниченко, 20 |  | ул.Колесниченко, 20 СОИ |  | 0,00055 |
| 311 | г.Кодинск, ул.Колесниченко, 8, пом.4 |  | интернат | 0,01838 | 0,00266 |
| 312 | г.Кодинск, ул.Колесниченко, д. 14, пом.2 |  | нежилое помещение | 0,00241 | 0,00058 |
| 313 | г.Кодинск, ул.Колесниченко, д.4, пом. 145 |  | нежилое помещение | 0,00505 | 0,0009 |
| 314 | г.Кодинск, ул.Колесниченко,19 |  | нежилое здание  (автовокзал) | 0,08919 | 0,02362 |
| 315 | г.Кодинск, ул.Маяковского, 28 |  | Здание ПЧ-90 | 0,25852 | 0,0747 |
| 316 | г.Кодинск, ул.Михайлова, 10 СОИ |  | ул. Михайлова, 10СОИ |  | 0,00068 |
| 317 | г.Кодинск, ул.Михайлова, 12А |  | Здание детского сада | 0,2152 | 0,005 |
| 318 | г.Кодинск, ул.Михайлова, 8 |  | ул. Михайлова, 8 СОИ |  | 0,00067 |
| 319 | г.Кодинск, ул.Михайлова, д. 3, кв. 2, 3. |  | нежилое помещение | 0,00771 | 0,0041 |
| 320 | г.Кодинск, ул.Усенко, 2, кв. 52 |  | квартира | 0,0036 | 0,00054 |
| 321 | г.Кодинск,ул.Михайлова, д.12, пом120 |  | нежилое помещение | 0,002 | 0,00031 |
| 322 | гКодинск, пр.Ленинского комсомола, 18, пом 147 |  | нежилое помещение | 0,00934 | 0,00052 |
| 323 | ул. Гайнулина, 8 , пом. 186 |  | кафе "У Марины" | 0,00347 | 0,00004 |
| 324 | Кодинск, ул. Усенко, 2 | 8914 | многоквартирный дом | 0,69083 | 0,00027 |
| 325 | Кодинск, ул. Гайнулина, 1 | 3979,1 | многоквартирн ый дом | 0,30838 | 0,00027 |
| 326 | Кодинск, ул. Гайнулина, 2 | 4644,1 | многоквартирн ый дом | 0,35992 | 0,00027 |
| 327 | Кодинск, ул. Гайнулина, 2А | 4616,9 | многоквартирн ый дом | 0,35781 | 0,00027 |
| 328 | Кодинск, ул. Гайнулина, 4 | 4619,6 | многоквартирн ый дом | 0,35802 | 0,00027 |
| 329 | Кодинск, ул. Гайнулина, 5 | 4174 | многоквартирный дом | 0,32349 | 0,00027 |
| 330 | Кодинск, ул. Гайнулина, 7 | 2781,9 | многоквартирный дом | 0,2156 | 0,00027 |
| 331 | Кодинск, ул. Гайнулина, 8 | 9868,1 | многоквартирный дом | 0,76478 | 0,00027 |
| 332 | Кодинск, ул. Гайнулина, 9 | 4068,5 | многоквартирный дом | 0,31531 | 0,00027 |
| 333 | Кодинск, ул. Гидростроителей, 2 | 487 | многоквартирный дом | 0,03774 | 0,00027 |
| 334 | Кодинск, ул. Гидростроителей, 3 | 10387,18 | многоквартирный дом | 0,80501 | 0,00027 |
| 335 | Кодинск, ул. Гидростроителей, 4 | 726,3 | многоквартирный дом | 0,05629 | 0,00027 |
| 336 | Кодинск, ул. Гидростроителей, 5 | 8305,1 | многоквартирный дом | 0,64365 | 0,00027 |
| 337 | Кодинск, ул. Гидростроителей, 6 | 716 | многоквартирный дом | 0,05549 | 0,00027 |
| 338 | Кодинск, ул. Гидростроителей, 8 | 476,09 | многоквартирный дом | 0,0369 | 0,00027 |
| 339 | Кодинск, ул. Гидростроителей, 10 | 185,7 | многоквартирный дом | 0,01439 | 0,00027 |
| 340 | Кодинск, ул. Гидростроителей, 11 | 4780,3 | многоквартирный дом | 0,37047 | 0,00027 |
| 341 | Кодинск, ул. Гидростроителей, 11А | 4182,6 | многоквартирный дом | 0,32415 | 0,00027 |
| 342 | Кодинск, ул. Гидростроителей, 11Б | 4284,5 | многоквартирный дом | 0,33205 | 0,00027 |
| 343 | Кодинск, ул. Гидростроителей, 13 | 5702,59 | многоквартирный дом | 0,44195 | 0,00027 |
| 344 | Кодинск, ул. Гидростроителей, 14 | 708,7 | многоквартирный дом | 0,05492 | 0,00027 |
| 345 | Кодинск, ул. Гидростроителей, 15 | 11902,06 | многоквартирный дом | 0,92241 | 0,00027 |
| 346 | Кодинск, ул. Гидростроителей, 16 | 480,8 | многоквартирный дом | 0,03726 | 0,00027 |
| 347 | Кодинск, ул. Гидростроителей, 18 | 716,9 | многоквартирный дом | 0,05556 | 0,00027 |
| 348 | Кодинск, ул. Гидростроителей, 20 | 710,4 | многоквартирный дом | 0,05506 | 0,00027 |
| 349 | Кодинск, ул. Гидростроителей, 22 | 473,9 | многоквартирный дом | 0,03673 | 0,00027 |
| 350 | Кодинск, ул. Гидростроителей, 28 | 244,9 | многоквартирный дом | 0,01898 | 0,00027 |
| 351 | Кодинск, ул. Гидростроителей, 30 | 805,8 | многоквартирный дом | 0,06245 | 0,00027 |
| 352 | Кодинск, ул. Гидростроителей, 32 | 736,2 | многоквартирный дом | 0,05706 | 0,00027 |
| 353 | Кодинск, ул. Гидростроителей, 34 | 505 | многоквартирный дом | 0,03914 | 0,00027 |
| 354 | Кодинск, ул. Гидростроителей, 36 | 491,7 | многоквартирный дом | 0,03811 | 0,00027 |
| 355 | Кодинск, ул. Колесниченко, 2 | 12458,25 | многоквартирный дом | 0,96551 | 0,00027 |
| 356 | Кодинск, ул. Колесниченко, 4 | 8165,81 | многоквартирный дом | 0,63285 | 0,00027 |
| 357 | Кодинск, ул. Колесниченко, 4А | 8224,44 | многоквартирный дом | 0,63739 | 0,00027 |
| 358 | Кодинск, ул. Колесниченко, 8 | 2958,1 | многоквартирный дом | 0,22925 | 0,00027 |
| 359 | Кодинск, ул. Колесниченко, 10 | 2978,1 | многоквартирный дом | 0,2308 | 0,00027 |
| 360 | Кодинск, ул. Колесниченко, 12 | 2976,34 | многоквартирный дом | 0,23067 | 0,00027 |
| 361 | Кодинск, ул. Колесниченко, 14 | 2986,4 | многоквартирный дом | 0,23145 | 0,00027 |
| 362 | Кодинск, ул. Колесниченко, 18 | 2031,5 | многоквартирный дом | 0,15744 | 0,00027 |
| 363 | Кодинск, ул. Колесниченко, 20 | 2080,5 | многоквартирный дом | 0,16124 | 0,00027 |
| 364 | Кодинск, ул. Колесниченко, 22 | 3602,1 | многоквартирный дом | 0,27916 | 0,00027 |
| 365 | Кодинск, пр. Ленинского Комсомола, 2 | 6339,9 | многоквартирный дом | 0,49134 | 0,00027 |
| 366 | Кодинск, пр. Ленинского Комсомола, 3 | 4042,5 | многоквартирный дом | 0,31329 | 0,00027 |
| 367 | Кодинск, пр. Ленинского Комсомола, 4 | 5614,2 | многоквартирный дом | 0,4351 | 0,00027 |
| 368 | Кодинск, пр. Ленинского Комсомола, 5 | 12951,23 | многоквартирный дом | 1,00372 | 0,00027 |
| 369 | Кодинск, пр. Ленинского Комсомола, 6 | 6458,25 | многоквартирный дом | 0,50051 | 0,00027 |
| 370 | Кодинск, пр. Ленинского Комсомола, 7 | 7015,9 | многоквартирный дом | 0,54373 | 0,00027 |
| 371 | Кодинск, пр. Ленинского Комсомола, 8 | 3875,7 | многоквартирный дом | 0,30037 | 0,00027 |
| 372 | Кодинск, пр. Ленинского Комсомола, 11 | 6363,97 | многоквартирный дом | 0,49321 | 0,00027 |
| 373 | Кодинск, пр. Ленинского Комсомола, 12 | 8435,46 | многоквартирный дом | 0,65375 | 0,00027 |
| 374 | Кодинск, пр. Ленинского Комсомола, 14 | 10623,3 | многоквартирный дом | 0,82331 | 0,00027 |
| 375 | Кодинск, пр. Ленинского Комсомола, 14/1 | 8826 | многоквартирный дом | 0,68402 | 0,00027 |
| 376 | Кодинск, пр. Ленинского Комсомола, 18 | 8025,98 | многоквартирный дом | 0,62201 | 0,00027 |
| 377 | Кодинск, пр. Ленинского Комсомола, 22 | 10679,7 | многоквартирный дом | 0,82768 | 0,00027 |
| 378 | Кодинск, пр. Ленинского Комсомола, 22/1 | 9004,5 | многоквартирный дом | 0,69785 | 0,00027 |
| 379 | Кодинск, ул. Маяковского, 2 | 322,3 | многоквартирный дом | 0,02498 | 0,00027 |
| 380 | Кодинск, ул. Маяковского, 3 | 725,7 | многоквартирный дом | 0,05624 | 0,00027 |
| 381 | Кодинск, ул. Маяковского, 4 | 289,4 | многоквартирный дом | 0,02243 | 0,00027 |
| 382 | Кодинск, ул. Маяковского, 5 | 723,1 | многоквартирный дом | 0,05604 | 0,00027 |
| 383 | Кодинск, ул. Маяковского, 6 | 317,4 | многоквартирный дом | 0,0246 | 0,00027 |
| 384 | Кодинск, ул. Маяковского, 7 | 713,5 | многоквартирный дом | 0,0553 | 0,00027 |
| 385 | Кодинск, ул. Маяковского, 9 | 960,4 | многоквартирный дом | 0,07443 | 0,00027 |
| 386 | Кодинск, ул. Маяковского, 11 | 940 | многоквартирный дом | 0,07285 | 0,00027 |
| 387 | Кодинск, ул. Маяковского, 16 | 324,8 | многоквартирный дом | 0,02517 | 0,00027 |
| 388 | Кодинск, ул. Маяковского, 17 | 741,9 | многоквартирный дом | 0,0575 | 0,00027 |
| 389 | Кодинск, ул. Маяковского, 18 | 308,6 | многоквартирный дом | 0,02392 | 0,00027 |
| 390 | Кодинск, ул. Маяковского, 19 | 741,6 | многоквартирный дом | 0,05747 | 0,00027 |
| 391 | Кодинск, ул. Маяковского, 21 | 728,5 | многоквартирный дом | 0,05646 | 0,00027 |
| 392 | Кодинск, ул. Михайлова, 1 | 2760,88 | многоквартирный дом | 0,21397 | 0,00027 |
| 393 | Кодинск, ул. Михайлова, 3 | 4037 | многоквартирный дом | 0,31287 | 0,00027 |
| 394 | Кодинск, ул. Михайлова, 5 | 4664,6 | многоквартирный дом | 0,36151 | 0,00027 |
| 395 | Кодинск, ул. Михайлова, 6 | 5766 | многоквартирный дом | 0,44687 | 0,00027 |
| 396 | Кодинск, ул. Михайлова, 8 | 2032,3 | многоквартирный дом | 0,1575 | 0,00027 |
| 397 | Кодинск, ул. Михайлова, 10 | 1973,8 | многоквартирный дом | 0,15297 | 0,00027 |
| 398 | Кодинск, ул. Михайлова, 11 | 4625 | многоквартирный дом | 0,35844 | 0,00027 |
| 399 | Кодинск, ул. Михайлова, 12 | 5805,3 | многоквартирный дом | 0,44991 | 0,00027 |
| 400 | Кодинск, ул. Михайлова, 14 | 5086,09 | многоквартирный дом | 0,39417 | 0,00027 |
| 401 | Кодинск, ул. Космонавтов, 9 | 144,5 | жилой дом | 0,0112 | 0,00027 |
| 402 | Кодинск, ул. Молодежная, 2 | 74,5 | жилой дом | 0,00577 | 0,00027 |
| 403 | Кодинск, ул. Молодежная, 3 | 72,8 | жилой дом | 0,00564 | 0,00027 |
| 404 | Кодинск, ул. Молодежная, 4 | 163,27 | жилой дом | 0,01265 | 0,00027 |
| 405 | Кодинск, ул. Молодежная, 6 | 81,7 | жилой дом | 0,00633 | 0,00027 |
| 406 | Кодинск, ул. Нагорный, 10 | 147,2 | жилой дом | 0,01141 | 0,00027 |
| 407 | Кодинск, ул. Пугачева, 3 | 204,9 | жилой дом | 0,01588 | 0,00027 |
| 408 | Кодинск, ул. Разина, 9 | 79,4 | жилой дом | 0,00615 | 0,00027 |
| 409 | Кодинск, ул. Романтиков, 3 | 82,3 | жилой дом | 0,00638 | 0,00027 |
| 410 | Кодинск, ул. Рябиновая, 17 | 134,7 | жилой дом | 0,01044 | 0,00027 |
| 411 | Кодинск, ул. Рябиновая, 19 | 135,6 | жилой дом | 0,01051 | 0,00027 |
| 412 | Кодинск, ул. Рябиновая, 7 | 103,16 | жилой дом | 0,00799 | 0,00027 |
| 413 | Кодинск, ул. Сибирская, 2 | 72 | жилой дом | 0,00558 | 0,00027 |
| 414 | Кодинск, ул. Сибирская, 21 | 106,5 | жилой дом | 0,00825 | 0,00027 |
| 415 | Кодинск, ул. Сибирская, 22 | 90,2 | жилой дом | 0,00699 | 0,00027 |
| 416 | Кодинск, ул. Сибирская, 32 | 66,7 | жилой дом | 0,00517 | 0,00027 |
| 417 | Кодинск, ул. Сибирская, 4 | 152 | жилой дом | 0,01178 | 0,00027 |
| 418 | Кодинск, ул. Сибирская, 6 | 243,4 | жилой дом | 0,01886 | 0,00027 |
| 419 | Кодинск, ул. Сибирская, 8 | 131,9 | жилой дом | 0,01022 | 0,00027 |
| 420 | Кодинск, ул. Сибирская, 9 | 62,73 | жилой дом | 0,00486 | 0,00027 |
| 421 | Кодинск, ул. Солнечная, 14 | 88,65 | жилой дом | 0,00687 | 0,00027 |
| 422 | Кодинск, ул. Солнечная, 18 | 84,7 | жилой дом | 0,00656 | 0,00027 |
| 423 | Кодинск, ул. Солнечная, 19 | 79,5 | жилой дом | 0,00616 | 0,00027 |
| 424 | Кодинск, ул. Солнечная, 2 | 157,9 | жилой дом | 0,01224 | 0,00027 |
| 425 | Кодинск, ул. Солнечная, 22 | 71,4 | жилой дом | 0,00553 | 0,00027 |
| 426 | Кодинск, ул. Солнечная, 24 | 153,4 | жилой дом | 0,01189 | 0,00027 |
| 427 | Кодинск, ул. Солнечная, 29 | 65,5 | жилой дом | 0,00508 | 0,00027 |
| 428 | Кодинск, ул. Солнечная, 3 | 76,8 | жилой дом | 0,00595 | 0,00027 |
| 429 | Кодинск, ул. Солнечная, 4 | 48,1 | жилой дом | 0,00373 | 0,00027 |
| 430 | Кодинск, ул. Солнечная, 9 | 71,9 | жилой дом | 0,00557 | 0,00027 |
| 431 | Кодинск, ул. Центральная, 31 | 55,92 | жилой дом | 0,00433 | 0,00027 |
| 432 | Кодинск, ул. Центральная, 5 | 65 | жилой дом | 0,00504 | 0,00027 |
| 433 | Кодинск, ул. Центральная, 12 | 73,6 | жилой дом | 0,0057 | 0,00027 |
| 434 | Кодинск, ул. Центральная, 14 | 120 | жилой дом | 0,0093 | 0,00027 |
| 435 | Кодинск, ул. Центральная, 16 | 77 | жилой дом | 0,00597 | 0,00027 |
| 436 | Кодинск, ул. Центральная, 29 | 115 | жилой дом | 0,00891 | 0,00027 |
| 437 | Кодинск, ул. Верхняя, 6 | 235,7 | жилой дом | 0,01827 | 0,00027 |
| 438 | Кодинск, ул. Дорожников,1 | 139,2 | жилой дом | 0,01079 | 0,00027 |
| 439 | Кодинск, ул. Дорожников, 10 | 89,4 | жилой дом | 0,00693 | 0,00027 |
| 440 | Кодинск, ул. Дорожников, 11 | 139,3 | жилой дом | 0,0108 | 0,00027 |
| 441 | Кодинск, ул. Дорожников, 12 | 149,77 | жилой дом | 0,01161 | 0,00027 |
| 442 | Кодинск, ул. Дорожников, 13 | 139,3 | жилой дом | 0,0108 | 0,00027 |
| 443 | Кодинск, ул. Дорожников, 14 | 133,78 | жилой дом | 0,01037 | 0,00027 |
| 444 | Кодинск, ул. Дорожников, 15 | 191,5 | жилой дом | 0,01484 | 0,00027 |
| 445 | Кодинск, ул. Дорожников, 16 | 71,8 | жилой дом | 0,00556 | 0,00027 |
| 446 | Кодинск, ул. Голубичный, 10 | 93,85 | жилой дом | 0,00727 | 0,00027 |
| 447 | Кодинск, ул. Голубичный, 4 | 298,8 | жилой дом | 0,02316 | 0,00027 |
| 448 | Кодинск, ул. Дождя, 5 | 210,79 | жилой дом | 0,01634 | 0,00027 |
| 449 | Кодинск, ул. Дорожников, 23 | 143,8 | жилой дом | 0,01114 | 0,00027 |
| 450 | Кодинск, ул. Дорожников, 8 | 88,7 | жилой дом | 0,00687 | 0,00027 |
| 451 | Кодинск, ул. Зеленая, 11 | 194 | жилой дом | 0,01504 | 0,00027 |
| 452 | Кодинск, ул. Зеленая, 14 | 46,1 | жилой дом | 0,00357 | 0,00027 |
| 453 | Кодинск, ул. Зеленая, 17 | 66,3 | жилой дом | 0,00514 | 0,00027 |
| 454 | Кодинск, ул. Зеленая, 24 | 111,3 | жилой дом | 0,00863 | 0,00027 |
| 455 | Кодинск, ул. Зеленая, 25 | 92,3 | жилой дом | 0,00715 | 0,00027 |
| 456 | Кодинск, ул. Зеленая, 32 | 108,25 | жилой дом | 0,00839 | 0,00027 |
| 457 | Кодинск, ул. Зеленая, 36 | 140,5 | жилой дом | 0,01089 | 0,00027 |
| 458 | Кодинск, ул. Зеленая, 37 | 65,6 | жилой дом | 0,00508 | 0,00027 |
| 459 | Кодинск, ул. Зеленая, 38 | 81,8 | жилой дом | 0,00634 | 0,00027 |
| 460 | Кодинск, ул. Зеленая, 6А | 170,93 | жилой дом | 0,01325 | 0,00027 |
| 461 | Кодинск, ул. Кедровый, 13 | 133,6 | жилой дом | 0,01035 | 0,00027 |
| 462 | Кодинск, ул. Кедровый, 17 | 81 | жилой дом | 0,00628 | 0,00027 |
| 463 | Кодинск, ул. Кедровый, 19 | 218,3 | жилой дом | 0,01692 | 0,00027 |
| 464 | Кодинск, ул. Кедровый, 20 | 147,8 | жилой дом | 0,01145 | 0,00027 |
| 465 | Кодинск, ул. Кедровый, 22 | 200,9 | жилой дом | 0,01557 | 0,00027 |
| 466 | Кодинск, ул. Кедровый, 3 | 201,2 | жилой дом | 0,01559 | 0,00027 |
| 467 | Кодинск, ул. Колпакова, 1 | 342,3 | жилой дом | 0,02653 | 0,00027 |
| 468 | Кодинск, ул. Колпакова, 8 | 129,4 | жилой дом | 0,01003 | 0,00027 |
| 469 | Кодинск, ул. Дорожников, 2 | 134,7 | жилой дом | 0,01044 | 0,00027 |
| 470 | Кодинск, ул. Дорожников, 3 | 139,9 | жилой дом | 0,01084 | 0,00027 |
| 471 | Кодинск, ул. Дорожников, 4 | 188 | жилой дом | 0,01457 | 0,00027 |
| 472 | Кодинск, ул. Дорожников, 5 | 193,2 | жилой дом | 0,01497 | 0,00027 |
| 473 | Кодинск, ул. Дорожников, 6 | 133,9 | жилой дом | 0,01038 | 0,00027 |
| 474 | Кодинск, ул. Дорожников, 7 | 140,5 | жилой дом | 0,01089 | 0,00027 |
| 475 | Кодинск, ул. Дорожников, 9 | 162 | жилой дом | 0,01256 | 0,00027 |
| 476 | Кодинск, ул. Зеленая, 10 | 66 | жилой дом | 0,00512 | 0,00027 |
| 477 | Кодинск, ул. Зеленая, 13 | 83 | жилой дом | 0,00643 | 0,00027 |
| 478 | Кодинск, ул. Зеленая, 15 | 72,2 | жилой дом | 0,0056 | 0,00027 |
| 479 | Кодинск, ул. Зеленая, 16 | 153,6 | жилой дом | 0,0119 | 0,00027 |
| 480 | Кодинск, ул. Зеленая, 22 | 92,1 | жилой дом | 0,00714 | 0,00027 |
| 481 | Кодинск, ул. Зеленая, 28 | 55,1 | жилой дом | 0,00427 | 0,00027 |
| 482 | Кодинск, ул. Зеленая, 31 | 87,62 | жилой дом | 0,00679 | 0,00027 |
| 483 | Кодинск, ул. Зеленая, 33 | 95,4 | жилой дом | 0,00739 | 0,00027 |
| 484 | Кодинск, ул. Зеленая, 35 | 93,1 | жилой дом | 0,00722 | 0,00027 |
| 485 | Кодинск, ул. Зеленая, 9 | 89 | жилой дом | 0,0069 | 0,00027 |
| 486 | Кодинск, ул. Кедровый, 15 | 80,1 | жилой дом | 0,00621 | 0,00027 |
| 487 | Кодинск, ул. Кедровый, 24 | 111,9 | жилой дом | 0,00867 | 0,00027 |
| 488 | Кодинск, ул. Кедровый, 26 | 64 | жилой дом | 0,00496 | 0,00027 |
| 489 | Кодинск, ул. Космонавтов, 11 | 89,2 | жилой дом | 0,00691 | 0,00027 |
| 490 | Кодинск, ул. Космонавтов, 11А | 94,9 | жилой дом | 0,00735 | 0,00027 |
| 491 | Кодинск, ул. Космонавтов, 15 | 170 | жилой дом | 0,01318 | 0,00027 |
| 492 | Кодинск, ул. Космонавтов, 17 | 406,7 | жилой дом | 0,03152 | 0,00027 |
| 493 | Кодинск, ул. Космонавтов, 19 | 110,3 | жилой дом | 0,00855 | 0,00027 |
| 494 | Кодинск, ул. Молодежная, 1 | 165,4 | жилой дом | 0,01282 | 0,00027 |
| 495 | Кодинск, ул. Молодежная, 4/1 | 81,7 | жилой дом | 0,00633 | 0,00027 |
| 496 | Кодинск, ул. Нагорный, 8 | 129,2 | жилой дом | 0,01001 | 0,00027 |
| 497 | Кодинск, ул. Новая, 2 | 137,3 | жилой дом | 0,01064 | 0,00027 |
| 498 | Кодинск, ул. Новая, 4 | 384,4 | жилой дом | 0,02979 | 0,00027 |
| 499 | Кодинск, ул. Новая, 6 | 373,6 | жилой дом | 0,02895 | 0,00027 |
| 500 | Кодинск, ул. Пугачева, 11 | 74 | жилой дом | 0,00574 | 0,00027 |
| 501 | Кодинск, ул. Пугачева, 5 | 198,4 | жилой дом | 0,01538 | 0,00027 |
| 502 | Кодинск, ул. Романтиков, 7 | 121,8 | жилой дом | 0,00944 | 0,00027 |
| 503 | Кодинск, ул. Романтиков, 9 | 226 | жилой дом | 0,01752 | 0,00027 |
| 504 | Кодинск, ул. Рябиновая, 5 | 145,6 | жилой дом | 0,01128 | 0,00027 |
| 505 | Кодинск, ул. Сибирская, 1 | 104 | жилой дом | 0,00806 | 0,00027 |
| 506 | Кодинск, ул. Сибирская, 10 | 84,5 | жилой дом | 0,00655 | 0,00027 |
| 507 | Кодинск, ул. Сибирская, 14 | 163 | жилой дом | 0,01263 | 0,00027 |
| 508 | Кодинск, ул. Сибирская, 19 | 137,8 | жилой дом | 0,01068 | 0,00027 |
| 509 | Кодинск, ул. Сибирская, 20 | 101,5 | жилой дом | 0,00787 | 0,00027 |
| 510 | Кодинск, ул. Сибирская, 25 | 117,2 | жилой дом | 0,00908 | 0,00027 |
| 511 | Кодинск, ул. Сибирская, 26 | 76,7 | жилой дом | 0,00594 | 0,00027 |
| 512 | Кодинск, ул. Сибирская, 27 | 108,2 | жилой дом | 0,00839 | 0,00027 |
| 513 | Кодинск, ул. Сибирская, 28 | 94,8 | жилой дом | 0,00735 | 0,00027 |
| 514 | Кодинск, ул. Сибирская, 29 | 146,4 | жилой дом | 0,01135 | 0,00027 |
| 515 | Кодинск, ул. Сибирская, 30 | 86,5 | жилой дом | 0,0067 | 0,00027 |
| 516 | Кодинск, ул. Сибирская, 34 | 83,6 | жилой дом | 0,00648 | 0,00027 |
| 517 | Кодинск, ул. Сибирская, 37 | 168,4 | жилой дом | 0,01305 | 0,00027 |
| 518 | Кодинск, ул. Сибирская, 5 | 179,2 | жилой дом | 0,01389 | 0,00027 |
| 519 | Кодинск, ул. Сибирская, 7 | 171,9 | жилой дом | 0,01332 | 0,00027 |
| 520 | Кодинск, ул. Солнечная, 11 | 71,4 | жилой дом | 0,00553 | 0,00027 |
| 521 | Кодинск, ул. Солнечная, 15 | 160,3 | жилой дом | 0,01242 | 0,00027 |
| 522 | Кодинск, ул. Солнечная, 26 | 255,5 | жилой дом | 0,0198 | 0,00027 |
| 523 | Кодинск, ул. Солнечная, 27 | 117,4 | жилой дом | 0,0091 | 0,00027 |
| 524 | Кодинск, ул. Солнечная, 28 | 248 | жилой дом | 0,01922 | 0,00027 |
| 525 | Кодинск, ул. Солнечная, 30 | 97,6 | жилой дом | 0,00756 | 0,00027 |
| 526 | Кодинск, ул. Солнечная, 8 | 65,6 | жилой дом | 0,00508 | 0,00027 |
| 527 | Кодинск, ул. Голубичный, 12 | 173,1 | жилой дом | 0,01342 | 0,00027 |
| 528 | Кодинск, ул. Центральная, 11 | 114,3 | жилой дом | 0,00886 | 0,00027 |
| 529 | Кодинск, ул. Центральная, 4 | 123 | жилой дом | 0,00953 | 0,00027 |
| 530 | Кодинск, ул. Центральная, 10 | 211,8 | жилой дом | 0,01641 | 0,00027 |
| 531 | Кодинск, ул. Центральная, 18 | 105,9 | жилой дом | 0,00821 | 0,00027 |
| 532 | Кодинск, ул. Центральная, 25 | 64 | жилой дом | 0,00496 | 0,00027 |
| 533 | Кодинск, ул. Центральная, 27 | 92,7 | жилой дом | 0,00718 | 0,00027 |
| 534 | Кодинск, ул. Центральная, 8 | 143,7 | жилой дом | 0,01114 | 0,00027 |
| **ИТОГО:** | | | | **37,31939** | **2,71756** |

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

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

* + 1. *Случаи (условия) применения отопления жилых помещений в многоквартирных домах с использованием индивидуальных квартирных источников тепловой энергии*

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

Использование автономных источников теплоснабжения целесообразно в случаях:

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

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

* + 1. *Описание величины потребления тепловой энергии в расчетных элементах территориального деления за отопительный период и за год в целом*

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

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

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

* + 1. *Описание существующих нормативов потребления тепловой энергии для населения на отопление и горячее водоснабжение*

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

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

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Категория многоквартир- ного дома** | **Норматив в месяц для многоквартирных до- мов со стенами из камня, кирпича**  **Гкал/м2** | **Норматив в месяц для многоквартир- ных домов со сте- нами из панелей, бло-**  **ков Гкал/м2** | **Норматив в месяц для многоквартирных домов со стенами из дерева, сме-**  **шанных и других материа- лов, Гкал/м2** |
| **1** | **2** | **3** | **4** |
| Этажность | Многоквартирные и жилые дома до 1999 года постройки включительно | | |
| 1 | 0,0488 | 0,0488 | 0,0488 |
| 2 | 0,0455 | - | 0,0491 |
| 3-4 | 0,0287 | - | - |
| 5 - 9 | 0,0277 | 0,0284 | - |
| Этажность | Многоквартирные и жилые дома после 1999 года постройки | | |
| 1 | 0,0221 | 0,0221 | 0,0221 |
| 2 | 0,0188 | 0,0188 | 0,0191 |
| 3 | 0,0185 | 0,0185 | 0,0185 |
| 9 | - | 0,0162 | - |

* + 1. *Описание сравнения величины договорной и расчетной тепловой нагрузки по зоне действия каждого источника тепловой энергии*

Значения расчетных тепловых нагрузок соответствуют договорным значениям.

# Часть 6. Балансы тепловой мощности и тепловой нагрузки

* + 1. *Балансы установленной, располагаемой тепловой мощности и тепловой мощности нетто, потерь тепловой мощности в тепловых сетях и расчетной тепловой нагрузки по каждому*

*источнику тепловой энергии, а в ценовых зонах теплоснабжения -*

*по каждой системе теплоснабжения*

Баланс тепловых мощностей и их потерь в тепловых сетях по каждому источнику тепловой энергии представлен в таблице[.](#_bookmark52)

Таблица 2.26 – Балансы тепловой мощности и тепловых нагрузок

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

* + 1. *Описание резервов и дефицитов тепловой мощности нетто по каждому источнику тепловой энергии, а в ценовых зонах теплоснабжения - по каждой системе теплоснабжения*

Дефицитов тепловой мощности котельной города Кодинск не выявлено.

Таблица 2.27 – Балансы тепловой мощности и тепловых нагрузок котельной

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Источник тепловой**  **энергии**  **Наименование показателя** | **Котельная "Центральная"** | **Биокотельная** |
| Резерв тепловой мощности нетто, Гкал/час | 82,405 | |
| Дефицит тепловой энергии, Гкал/час | 0,000 | |

* + 1. *Гидравлические режимы, обеспечивающие передачу тепловой энергии от источника тепловой энергии до самого удаленного потребителя и характеризующих существующие*

*возможности (резервы и дефициты по пропускной способности) передачи тепловой энергии от источника к потребителю*

Расчетные гидравлические режимы, обеспечивающие передачу тепловой энергии от источ- ника тепловой энергии до самого удаленного потребителя.

Данные режимы обеспечивают резерв разницы давлений между подающим и обратным тру- бопроводом на самом удаленном потребителе.

Система теплоснабжения города Кодинск обеспечивается достаточный напор для подключе- ния наиболее удаленных абонентов по принятой схеме (зависимая без смешения).

* + 1. *Причины возникновения дефицитов тепловой мощности и последствий влияния дефицитов на качество теплоснабжения*

Дефицита тепловой мощности нетто источников тепловой энергии нет, соответственно вли- яния на качество теплоснабжения нет.

* + 1. *Резервы тепловой мощности нетто источников тепловой энергии и возможностей расширения технологических зон действия источников с резервами тепловой мощности нетто в*

*зоны действия с дефицитом тепловой мощности*

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

# Часть 7. Балансы теплоносителя

* + 1. *Утвержденные балансы производительности водоподготовительных установок теплоносителя для тепловых сетей и максимальное потребление теплоносителя в*

*теплоиспользующих установках потребителей в перспективных зонах действия систем теплоснабжения и источников тепловой энергии, в том числе работающих на единую тепловую сеть*

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

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

Для восполнения потерь теплосетевой воды в котельной города Кодинск, соответствующей нормам ПТЭТЭ, на котельной установлены водоподготовительные установки по обработке подпи- точной воды. Обработка воды методом Na-катионирования (ионообмена) заключается в фильтро- вании ее через слой катионита. При этом накипеобразующие катионы кальция и магния, определя- ющие жесткость воды, обмениваются на катионы натрия, обеспечивая работу котельного оборудо- вания без повреждений вследствие отложений накипи и шлама.

Таблица 2.28 – Балансы производительности водоподготовительных установок теплоносителя для тепловых сетей и максимальное потребление теплоносителя в теплоиспользующих установках по- требителей в зоне действия котельной и тепловых сетей города Кодинск

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Наименование котельной** | **Располагаемая произ- водительность водо- подготовительных**  **установок, м3/ч** | **Установленная произ- водительность водо- подготовительных**  **установок, м3/ч** | **Фактическая произво- дительность водопод- готовительных устано-**  **вок, м3/ч** |
| Котельная  «Центральная» /  Биокотельная | 60,000 | 60,000 | 60,000 |

* + 1. *Утвержденные балансы производительности водоподготовительных установок теплоносителя для тепловых сетей и максимальное потребление теплоносителя в аварийных*

*режимах систем теплоснабжения*

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

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Тепловая сеть** | **Производительность**  **водоподготовительных установок, м3/ч** | **Максимальное потребление теплоноси-**  **теля в аварийных режимах систем теплоснабжения, не более м3/ч** |
| 1 | Котельная  «Центральная» /  Биокотельная | 60,000 | 156,567 |

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

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

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

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

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

Для каждого котлоагрегата утверждена собственная режимная карта при сжигании топлива. Динамика потребления котельно-печного топлива источниками тепловой энергии предостав-

лена в таблице.

Таблица 2.30 – Показатели расходов топлива на источниках г. Кодинск в 2024 году

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

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

* + 1. *Описание видов резервного и аварийного топлива и возможности их обеспечения в соответствии с нормативными требованиями*

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

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

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

Объем НЭЗТ для расхода твердого топлива до 150 т/ч составляет 7 суток. Объем НЭЗТ для расхода жидкого топлива до 150 т/ч составляет 5 суток.

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

Требуемый нормативный за пас топлива на расчетный период (щепа) – 5 347,49 тонн.

* + 1. *Описание особенностей характеристики топлив в зависимости от мест поставки*

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

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

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

Источником электроснабжения является Богучанская ГЭС. Гидроэлектростанция на реке [Ангара,](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BD%D0%B3%D0%B0%D1%80%D0%B0) у города Кодинск [Кежемского района](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B5%D0%B6%D0%B5%D0%BC%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%80%D0%B0%D0%B9%D0%BE%D0%BD_%D0%9A%D1%80%D0%B0%D1%81%D0%BD%D0%BE%D1%8F%D1%80%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B3%D0%BE_%D0%BA%D1%80%D0%B0%D1%8F) [Красноярского края](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D1%80%D0%B0%D1%81%D0%BD%D0%BE%D1%8F%D1%80%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D0%BA%D1%80%D0%B0%D0%B9). Входит в [Ангарский кас-](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BD%D0%B3%D0%B0%D1%80%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D0%BA%D0%B0%D1%81%D0%BA%D0%B0%D0%B4_%D0%93%D0%AD%D0%A1) [кад ГЭС,](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BD%D0%B3%D0%B0%D1%80%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D0%BA%D0%B0%D1%81%D0%BA%D0%B0%D0%B4_%D0%93%D0%AD%D0%A1) являясь его четвёртой, нижней ступенью. Входит в пятёрку крупнейших гидроэлектро- станций России.

Богучанская ГЭС представляет собой мощную высоконапорную гидроэлектростанцию пло- тинного типа c приплотинным зданием ГЭС. [Установленная мощность](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A3%D1%81%D1%82%D0%B0%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%BC%D0%BE%D1%89%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%8C) электростанции – 2 997 МВт, проектная среднегодовая выработка электроэнергии – 17 600 млн [кВт·ч](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B8%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D1%82%D1%82-%D1%87%D0%B0%D1%81). Конструктивно со- оружения ГЭС разделяются на бетонную плотину, каменно-набросную плотину, здание ГЭС, слу- жебно-производственный комплекс (СПК) и прилегающее к нему здание [элегазового](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%B8%D0%B4_%D1%81%D0%B5%D1%80%D1%8B(VI)) комплект- ного [распределительного устройства](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B0%D1%81%D0%BF%D1%80%D0%B5%D0%B4%D0%B5%D0%BB%D0%B8%D1%82%D0%B5%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%BE%D0%B5_%D1%83%D1%81%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%B9%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%BE) (КРУЭ). В гидроузле отсутствуют постоянные судопропуск- ные сооружения (имелся временный [шлюз](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A8%D0%BB%D1%8E%D0%B7_(%D0%B3%D0%B8%D0%B4%D1%80%D0%BE%D1%82%D0%B5%D1%85%D0%BD%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B5_%D1%81%D0%BE%D0%BE%D1%80%D1%83%D0%B6%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5)) для пропуска судов и леса в период строительства, позд- нее забетонированный), в связи с чем [речные суда](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B5%D1%87%D0%BD%D0%BE%D0%B9_%D1%82%D1%80%D0%B0%D0%BD%D1%81%D0%BF%D0%BE%D1%80%D1%82) через него проходить не могут. По сооружениям станции проложен автодорожный переход, в пределах бетонной плотины он проложен по специаль- ным бычкам, расположенным с низовой стороны гребня, в пределах каменно-набросной плотины проходит по её гребню.

* + 1. *Описание использования местных видов топлива*

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

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

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

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

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

* + 1. *Виды топлива (в случае, если топливом является уголь, - вид ископаемого угля в соответствии с Межгосударственным стандартом* [*ГОСТ 25543-2013*](http://base.garant.ru/71274648/) *"Угли бурые, каменные и*

*антрациты. Классификация по генетическим и технологическим параметрам"), их долю и значение низшей теплоты сгорания топлива, используемые для производства тепловой энергии по каждой системе теплоснабжения*

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

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

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

* + 1. *Преобладающий в поселении вид топлива, определяемый по совокупности всех систем теплоснабжения, находящихся в соответствующем поселении*

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

* + 1. *Приоритетное направление развития топливного баланса поселения*

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

# Часть 9. Надежность теплоснабжения

Под надежностью системы теплоснабжения понимают способность проектируемых и дей- ствующих источников тепловой энергии, тепловых сетей и в целом системы централизованного теплоснабжения обеспечивать в течение заданного времени требуемые режимы, параметры и каче- ство теплоснабжения.

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

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

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

1. показатели, определяемые числом нарушений в подаче тепловой энергии;
2. показатели, определяемые приведенной продолжительностью прекращений подачи теп- ловой энергии;
3. показатели, определяемые приведенным объемом недоотпуска тепла в результате нару- шений в подаче тепловой энергии;
4. показатели, определяемые средневзвешенной величиной отклонений температуры тепло- носителя, соответствующие отклонениям параметров теплоносителя в результате нарушений в по- даче тепловой энергии.

Для дифференциации по видам нарушений в подаче тепловой энергии при определении ха- рактеристик для показателей уровня надежности используется коэффициент вида нарушения в по- даче тепловой энергии (Кв):

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

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

* + - * внезапное прекращение подачи тепловой энергии на срок не более 8 часов в отопительный сезон или не более 24 часов в межотопительный период или иное нарушение в подаче тепловой энергии с предварительным уведомлением потребителя товаров и услуг в срок, не меньший уста- новленного, в том числе условиями договора теплоснабжения либо другими договорными отноше- ниями между регулируемой организацией и соответствующим потребителем товаров и услуг, вы- званное проведением на оборудовании данной регулируемой организации не относимых к плано- вым ремонтам и профилактике работ по предотвращению развития технологических нарушений, - Кв = 0,5.

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

1. показатели, характеризующие уровень качества оказания услуг по подключению, т.е. сте- пень выполнения требований потребителей товаров и услуг по подключению строящихся, рекон- струируемых или построенных, но не подключенных объектов капитального строительства к теп- ловым сетям или к коллекторам теплоисточников, относящихся к данной организации, а также стро- ящихся (реконструируемых) объектов теплосетевого хозяйства и строящихся (реконструируемых) теплоисточников к тепловым сетям (объектам) соответствующей регулируемой организации, в том числе в части выдачи технических условий на подключение, наличия (отсутствия) технической воз- можности подключения;
2. показатель клиентоориентированности, характеризующий степень выполнения требова- ний потребителей товаров и услуг по аспектам взаимодействия в процессе производства и (или) оказания услуг по передаче тепловой энергии и (или) осуществлению подключения регулируемой организацией, в т.ч. результативность обратной связи с потребителями товаров и услуг, позволяю- щей в установленные сроки рассматривать и принимать решения по обращениям потребителей то- варов и услуг.
   * 1. *Поток отказов (частота отказов) участков тепловых*

Уровень надёжности поставляемых товаров и оказываемых услуг регулируемой организа- цией определяется исходя из числа возникающих в результате нарушений, аварий, инцидентов на объектах данной регулируемой организации. Данные для анализа уровня надежности не предостав- лены. Для определения надежности системы коммунального теплоснабжения используются крите- рии, характеризующие состояние электроснабжения, водоснабжения, топливоснабжения источни- ков теплоты, соответствие мощности теплоисточников и пропускной способности тепловых сетей расчетным тепловым нагрузкам, техническое состояние и резервирование тепловых сетей.

К= KЭ+КВ+КТ+КБ+КР+КС

n

где:

*KЭ* – надежность электроснабжения источника теплоты;

*KВ* – надежность водоснабжения источника теплоты;

*KТ* – надежность топливоснабжения источника теплоты;

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

*KР* – коэффициент резервирования, который определяется отношением резервируемой на уровне центрального теплового пункта (квартала) расчетной тепловой нагрузи к сумме расчетных тепловых нагрузок подлежащих резервированию потребителей, подключенных к данному тепло- вому пункту;

*KС* – коэффициент состояния тепловых сетей, характеризуемый наличием ветхих, подлежа- щих замене трубопроводов.

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

Существует несколько степеней надежности системы теплоснабжения:

* + - * высоконадежные – K > 0,9;

 надежные – 0,75 < K < 0,89;

* + - * малонадежные – 0,5 < K < 0,74;
      * ненадежные – K < 0,5 .

Критерии надежности систем теплоснабжения города Кодинск приведены в таблице.

Таблица 2.31 – Критерии надежности системы теплоснабжения города Кодинск

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Наименование котельной** | ***KЭ*** | ***KВ*** | ***KТ*** | ***KБ*** | ***KР*** | ***KС*** | ***K*** | **Оценки надежности** |
| Котельная  "Центральная" / Биокотельная | 1,00 | 1,00 | 0,60 | 1,00 | 1,00 | 0,50 | 0,85 | надежные |

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

* + 1. *Частота отключений потребителей*

Аварийные отключения потребителей за последние 5 лет не наблюдались.

* + 1. *Поток (частота) и время восстановления теплоснабжения потребителей после отключений*

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

* + 1. *Графические материалы (карты-схемы тепловых сетей и зон ненормативной надежности и безопасности теплоснабжения)*

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

* + 1. *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*](http://base.garant.ru/71224108/57d22c6bac5c512bcff81d4fc9b011f1/%23block_1000) *расследования причин аварийных ситуаций при теплоснабжении,*

*утвержденными* [*постановлением*](http://base.garant.ru/71224108/) *Правительства Российской Федерации от 17 октября 2015 г.*

*№1114 "О расследовании причин аварийных ситуаций при теплоснабжении и о признании утратившими силу отдельных положений Правил расследования причин аварий*

*в электроэнергетике"*

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

* + 1. *Результаты анализа времени восстановления теплоснабжения потребителей, отключенных в результате аварийных ситуаций при теплоснабжении*

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

Среднее время, затраченное на восстановление теплоснабжения потребителей после аварий- ных отключений в отопительный период, зависит от характеристик трубопровода отключаемой теп- лосети.

С учётом времени обнаружения аварии, вскрытия канала и локализации дефекта время вос- становления теплоснабжения увеличивается примерно в 2,5 раза. В случае отсутствия достоверных данных о времени восстановления теплоснабжения потребителей используются данные норм вре- мени на ликвидацию повреждений, разработанные ВНИПИ Энергопромом и АКХ им. К. Д. Памфи- лова, а также в СП 124.13330.2012 и представленные в таблице[.](#_bookmark75)

Таблица 2.32 – Среднее время на восстановление теплоснабжения в зависимости от диаметра тру- бопровода после локализации аварии

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

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

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

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

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

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

# Часть 11. Цены (тарифы) в сфере теплоснабжения

* + 1. *Динамика утвержденных тарифов, устанавливаемых органами исполнительной власти субъекта Российской Федерации в области государственного регулирования цен (тарифов) по каждому из регулируемых видов деятельности и по каждой теплосетевой и*

*теплоснабжающей организации с учетом последних 3 лет*

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

Динамика утверждённых тарифов на тепловую энергию в горячей воде для населения города Кодинск, установленных Министерством тарифной политики Красноярского края от 18.12.2023 №322-п, представлена в таблицах [ниже.](#_bookmark79)

Таблица 3.34 – Динамика тарифов потребителей АО «КрасЭко»

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

* + 1. *Структура цен (тарифов), установленных на момент разработки схемы теплоснабжения*

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

* + 1. *Плата за подключение к системе теплоснабжения и поступления денежных средств от осуществления указанной деятельности*

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

* + 1. *Плата за услуги по поддержанию резервной тепловой мощности, в том числе для социально значимых категорий потребителей*

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

* + 1. *Описание динамики предельных уровней цен на тепловую энергию (мощность), поставляемую потребителям, утверждаемых в ценовых зонах теплоснабжения с учетом*

*последних 3 лет*

Основные параметры формирования тарифов:

* тариф устанавливается на основе долгосрочных параметров регулирования;
* в необходимую валовую выручку для расчета тарифа включаются экономически обосно- ванные эксплуатационные затраты;
* исходя из утвержденных финансовых потребностей реализации проектов схемы, в тече- ние установленного срока возврата инвестиций в тариф включается инвестиционная составляющая, складывающаяся из амортизации по объектам инвестирования и расходов на финансирование реа- лизации проектов схемы из прибыли с учетом возникающих налогов;
* тарифный сценарий обеспечивает финансовые потребности планируемых проектов схемы и необходимость выполнения финансовых обязательств перед финансирующими организациями;
* для обеспечения доступности услуг потребителям должны быть выработаны меры сгла- живания роста тарифов при инвестировании.
  + 1. *Описание средневзвешенного уровня сложившихся за последние 3 года цен на тепловую энергию (мощность), поставляемую единой теплоснабжающей организацией потребителям*

*в ценовых зонах теплоснабжения*

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

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

* + 1. *Описание существующих проблем организации качественного теплоснабжения (перечень причин, приводящих к снижению качества теплоснабжения, включая проблемы в*

*работе теплопотребляющих установок потребителей)*

Существующие проблемы организации качественного теплоснабжения вызваны рядом фи- нансовых, технических и технологических причин:

1. Отсутствие приборов коммерческого учёта тепловой энергии на источнике и у части потребителей не позволяет получить реальную картину баланса потребляемой тепловой энергии и оценить фактическое значение тепловых потерь в тепловых сетях и с утечками теплоносителя.
2. В тепловых узлах потребителей отсутствует автоматическое регулирование параметров теплоносителя, что приводит к перетопам в переходные периоды отопительного сезона.
   * 1. *Описание существующих проблем организации надежного и безопасного теплоснабжения поселения (перечень причин, приводящих к снижению надежного теплоснабжения, включая*

*проблемы в работе теплопотребляющих установок потребителей)*

Существующие проблемы организации надёжного и безопасного теплоснабжения вызваны следующими факторами:

* + - 1. Тепловые сети не имеют аварийных перемычек.
      2. Наличием ветхих участков тепловой сети.
      3. Низкое качество теплоизоляции.
      4. Частичное наличие приборов учета тепловой энергии у потребителей.
      5. Моральное устаревания оборудования котельной.
    1. *Описание существующих проблем развития систем теплоснабжения*

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

* + 1. *Описание существующих проблем надежного и эффективного снабжения топливом действующих систем теплоснабжения*

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

* + 1. *Анализ предписаний надзорных органов об устранении нарушений, влияющих на безопасность и надежность системы теплоснабжения*

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

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

* 1. *Данные базового уровня потребления тепла на цели теплоснабжения*

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

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

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

* 1. *Прогнозы приростов на каждом этапе площади строительных фондов, сгруппированные по расчетным элементам территориального деления и по зонам действия источников тепловой*

*энергии с разделением объектов строительства на многоквартирные дома, жилые дома, общественные здания и производственные здания промышленных предприятий*

Проектом Генерального плана муниципального образования город Кодинск Кежемского района Красноярского края предусматривается реконструкция и капитальный ремонт системы теплоснабжения Кодинска, а также строительство новых систем теплоснабжения для проектируемых микрорайонов.

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

* 1. *Прогнозы перспективных удельных расходов тепловой энергии на отопление, вентиляцию и горячее водоснабжение, согласованных с требованиями к энергетической эффективности*

*объектов теплопотребления, устанавливаемых в соответствии с законодательством Российской Федерации*

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

* 1. *Прогнозы приростов объемов потребления тепловой энергии (мощности) и теплоносителя с разделением по видам теплопотребления в каждом расчетном элементе территориального деления и в зоне действия каждого из существующих или предлагаемых для строительства*

*источников тепловой энергии на каждом этапе*

Прогнозы приростов объёмов потребления тепловой энергии (мощности) и теплоносителя в зоне действия котельных г. Кодинска приведены в следующей таблице.

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

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

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

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

* 1. *Прогнозы приростов объемов потребления тепловой энергии (мощности) и теплоносителя с разделением по видам теплопотребления в расчетных элементах территориального деления и в*

*зонах действия индивидуального теплоснабжения на каждом этапе*

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

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

* 1. *Прогнозы приростов объемов потребления тепловой энергии (мощности) и теплоносителя объектами, расположенными в производственных зонах, с учетом возможных изменений*

*производственных зон и их перепрофилирования и приростов объемов потребления тепловой*

*энергии (мощности) производственными объектами с разделением по видам теплопотребления и по видам теплоносителя (горячая вода и пар) в зоне действия каждого из существующих или предлагаемых для строительства источников тепловой энергии на каждом этапе*

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

Производственные котельные на территории города Кодинск отсутствуют.

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

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

* 1. *Прогноз перспективного потребления тепловой энергии отдельными категориями потребителей, в том числе социально значимых, для которых устанавливаются льготные*

*тарифы на тепловую энергию (мощность), теплоноситель*

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

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

*теплоснабжения*

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

* 1. *Прогноз перспективного потребления тепловой энергии потребителями, с которыми заключены или могут быть заключены долгосрочные договоры теплоснабжения по*

*регулируемой цене*

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

# ГЛАВА 3. Электронная модель системы теплоснабжения поселения

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

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

* 1. *Балансы существующей на базовый период схемы теплоснабжения (актуализации схемы теплоснабжения) тепловой мощности и перспективной тепловой нагрузки в каждой из зон действия источников тепловой энергии с определением резервов (дефицитов) существующей*

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

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

С учетом вышеизложенного, баланы перспективного потребления тепловой энергии на территории г. Кодинск представлена в таблице ниже[.](#_bookmark105)

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

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

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

*вывода*

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

* + - непревышение допустимых давлений в оборудовании источника, тепловой сети и абонентских установок.

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

* + - обеспечение избыточного давления во всех элементах системы теплоснабжения для предупреждения кавитации насосов и защиты системы теплоснабжения от подсоса воздуха. Невыполнение этого требования приводит к коррозии оборудования и нарушению циркуляции воды. В качестве минимального значения избыточного давления для обратной линии принимают 0,05 МПа.
    - обеспечение невскипания сетевой воды при гидродинамическом режиме работы системы теплоснабжения, т.е. при циркуляции воды в системе. В качестве минимального значения избыточного давления для подающей линии принимают давление из условия невскипания воды на тех участках системы теплоснабжения, где температура воды превышает 1000С. Температура насыщения водяного пара при давлении 0,1 МПа равна 1000С.

Желательно, чтобы при зависимой схеме присоединения линия действительных полных гид- родинамических напоров в подающем трубопроводе не пересекала линию статического напора. То- гда в узлах присоединения отопительных установок к тепловой сети не требуется сооружать повы- сительные насосные станции, что упрощает систему теплоснабжения и повышает надёжность её работы.

Располагаемый напор, т.е. разность напоров в подающей и обратной линиях сети на котель- ной был равен или даже несколько превышал максимальные потери напора в абонентских установ-ках и в тепловой сети. Рекомендуемое значение для принятой схемы присоединения систем отопле- ния и вентиляции (зависимая без смешения) равно 5 м.в.ст. В противном случае приходится уста- навливать в тепловых пунктах насосные установки, что усложняет эксплуатацию и снижает надёж- ность системы теплоснабжения.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

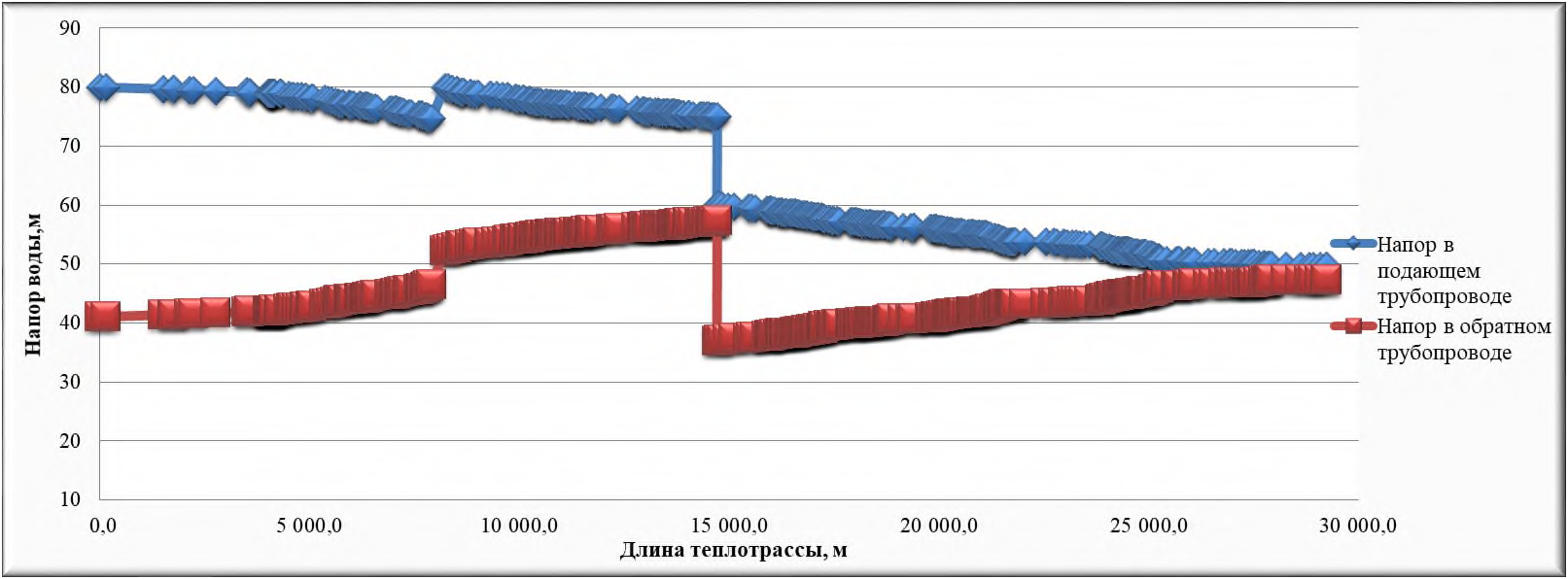


Рисунок 2.1 – Пьезометрический график тепловой сети по магистральному выводу

* 1. *Выводы о резервах (дефицитах) существующей системы теплоснабжения при обеспечении перспективной тепловой нагрузки*

Существующая система теплоснабжения города Кодинск обеспечивает перспективной теп- ловой нагрузкой потребителей, при этом наблюдается профицит мощности.

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

* 1. *Описание вариантов перспективного развития систем теплоснабжения поселения (в случае их изменения относительно ранее принятого варианта развития систем теплоснабжения в*

*утвержденной в установленном порядке схеме теплоснабжения)*

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

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

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

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

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

К вариантам развития систем теплоснабжения предъявляются следующие требования:

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

## Первый вариант развития систем теплоснабжения:

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

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

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

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

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

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

Предпосылкой к предлагаемым вариантам развития послужили:

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

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

Таблица 2.39 – Технико-экономическое сравнение вариантов развития

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование показателя** | **1 вариант** | **2 вариант** |
| 1 | Капиталовложения. Тыс. руб. | 282 115,46 | 1 328 495,18 |

* 1. *Обоснование выбора приоритетного варианта перспективного развития систем теплоснабжения поселения, городского округа, города федерального значения на основе анализа*

*ценовых (тарифных) последствий для потребителей*

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

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

Приоритетным будет первый вариант перспективного развития систем теплоснабжения.

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

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

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

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

Среднегодовая утечка теплоносителя (м3/ч) из водяных тепловых сетей должна быть не более 0,25% среднегодового объема воды в тепловой сети и присоединенных системах теплоснабжения независимо от схемы присоединения (за исключением систем горячего водоснабжения, присоеди- ненных через водоподогреватели). Централизованная система теплоснабжения в городе – откры- того типа. Сезонная норма утечки теплоносителя устанавливается в пределах среднегодового зна- чения.

Согласно СП 124.13330.2012 «Тепловые сети», (п.6.16) расчетный расход среднегодовой утечки воды, м3/ч для подпитки тепловых сетей следует принимать 0,25% фактического объема воды в трубопроводах тепловых сетей и присоединенных к ним системах отопления и вентиляции зданий.

*6.1. Расчетная величина нормативных потерь (в ценовых зонах теплоснабжения - расчетную величину плановых потерь, определяемых в соответствии с методическими указаниями по*

*разработке схем теплоснабжения) теплоносителя в тепловых сетях в зонах действия источников тепловой энергии*

Расчетные (нормируемые) потери сетевой воды в системе теплоснабжения включают расчет- ные технологические потери (затраты) сетевой воды и потери сетевой воды с нормативной утечкой из тепловой сети и систем теплопотребления. Среднегодовая утечка теплоносителя (м3/ч) из водя- ных тепловых сетей должна быть не более 0,25% среднегодового объема воды в тепловой сети и присоединенных системах теплоснабжения независимо от схемы присоединения (за исключением систем горячего водоснабжения, присоединенных через водоподогреватели). Централизованная си- стема теплоснабжения в городе – открытого типа. Сезонная норма утечки теплоносителя устанав- ливается в пределах среднегодового значения. Согласно СП 124.13330.2012 «Тепловые сети», (п.6.16) расчетный расход среднегодовой утечки воды, м3/ч для подпитки тепловых сетей следует принимать 0,25% фактического объема воды в трубопроводах тепловых сетей и присоединенных к ним системах отопления и вентиляции зданий.

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

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Год**  **Величина** | **Существую- щая 2023** | **Перспективная** | | | | | | |
| **2024** | **2025** | **2026** | **2027** | **2028** | **2029** | **2030** |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** |
| **Котельная «Центральная» / Биокотельная** | | | | | | | | |
| потребление теплоносителя, м3/ч | 8,193 | 8,193 | 8,193 | 8,193 | 8,193 | 8,472 | 8,472 | 8,472 |

* 1. *Максимальный и среднечасовой расход теплоносителя (расход сетевой воды) на горячее водоснабжение потребителей с использованием открытой системы теплоснабжения в зоне действия каждого источника тепловой энергии, рассчитываемый с учетом прогнозных сроков*

*перевода потребителей, подключенных к открытой системе теплоснабжения (горячего водоснабжения), отдельным участкам такой системы, на закрытую систему горячего водоснабжения*

Таблица 2.41 – Расчетная величина среднечасового расход теплоносителя на горячее водоснабже- ние

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Год**  **Величина** | **Существую- щая 2023** | **Перспективная** | | | | | | |
| **2024** | **20235** | **2026** | **2027** | **2028** | **2029** | **2030** |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** |
| **Котельная «Центральная» / Биокотельная** | | | | | | | | |
| Значение максимального рас-  хода теплоносителя, м3/ч | 91,024 | 91,024 | 91,024 | 91,024 | 91,024 | 91,024 | 91,024 | 91,024 |

* 1. *Сведения о наличии баков-аккумуляторов*

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

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

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

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

Таблица 2.42 – Перспективный баланс производительности водоподготовительных установок ко- тельной города Кодинск

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Год**  **Величина** | **Существу ющая 2023** | **Перспективная** | | | | | | |
| **2024** | **20235** | **2026** | **2027** | **2028** | **2029** | **2030** |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** |
| **Котельная «Центральная» / Биокотельная** | | | | | | | | |
| производительность водоподго- товительных установок в аварий-  ных режимах работы, м3/ч | 60,000 | 60,000 | 60,000 | 60,000 | 60,000 | 60,000 | 60,000 | 60,000 |
| потребление теплоносителя в  аварийных режимах работы, м3/ч | 65,543 | 65,543 | 65,543 | 65,543 | 65,543 | 67,773 | 67,773 | 67,773 |

Динамика производительности водоподготовительных установок и максимального потреб- ления теплоносителя получена на основании прогноза объёмов потребления тепловой энергии або- нентами города Кодинск на период с 2024 до 2030 года.

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

Таблица 2.43 – Перспективный баланс производительности водоподготовительных установок ко- тельной города Кодинск

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Год**  **Величина** | **Существу ющая 2023** | **Перспективная** | | | | | | |
| **2024** | **20235** | **2026** | **2027** | **2028** | **2029** | **2030** |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** |
| **Котельная «Центральная» / Биокотельная** | | | | | | | | |
| производительность водоподго-  товительных установок, м3/ч | 60,000 | 60,000 | 60,000 | 60,000 | 60,000 | 60,000 | 60,000 | 60,000 |
| потребление теплоносителя, м3/ч | 8,193 | 8,193 | 8,193 | 8,193 | 8,193 | 8,472 | 8,472 | 8,472 |
| максимальное потребление теп- лоносителя теплопотребляю-  щими установками потребите- лей, м3/ч | 156,567 | 156,567 | 156,567 | 156,567 | 65,543 | 67,773 | 67,773 | 67,773 |

Динамика производительности водоподготовительных установок и максимального потреб- ления теплоносителя получена на основании прогноза объёмов потребления тепловой энергии або- нентами города Кодинск на период с 2024 до 2030 года.

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

* 1. *Определение условий организации централизованного теплоснабжения, индивидуального теплоснабжения, а также поквартирного отопления , которое должно содержать в том числе*

*определение целесообразности или нецелесообразности подключения (технологического присоединения) теплопотребляющей установки к существующей системе централизованного теплоснабжения исходя из недопущения увеличения совокупных расходов в такой системе централизованного теплоснабжения, расчет которых выполняется в порядке, установленном методическими указаниями по разработке схем теплоснабжения*

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

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

* 1. *Обоснование предлагаемых для строительства источников тепловой энергии с*

*комбинированной выработкой тепловой и электрической энергии для обеспечения перспективных тепловых нагрузок*

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

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

*приростов тепловых нагрузок*

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

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

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

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

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

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

*электрической энергии*

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

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

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

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

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

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

Покрытие возможной перспективной тепловой на индивидуальное теплоснабжение на рас- четный период не предполагается.

* 1. *Обоснование организации теплоснабжения в производственных зонах на территории поселения*

Организация теплоснабжения в производственных зонах на территории поселения на расчет- ный период не требуется.

* 1. *Обоснование перспективных балансов тепловой мощности источников тепловой энергии и теплоносителя и присоединенной тепловой нагрузки в каждой из систем*

*теплоснабжения поселения и ежегодное распределение объемов тепловой нагрузки между источниками тепловой энергии*

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

* 1. *Расчет радиусов эффективного теплоснабжения (зоны действия источников тепловой энергии) в каждой из систем теплоснабжения, позволяющий определить условия, при*

*которых подключение теплопотребляющих установок к системе теплоснабжения нецелесообразно вследствие увеличения совокупных расходов в указанной системе*

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

Таблица 2.44 – Результаты расчета радиуса теплоснабжения

|  |  |
| --- | --- |
| **Источник тепловой энергии** | **Котельная "Центральная"/Биокотельная** |
| **1** | **2** |
| Площадь зоны действия источника, км2 | 1,46 |
| Количество абонентов, шт. | 534 |
| Среднее количество абонентов на единицу площади, 1/км2 | 365,75 |
| Материальная характеристика тепловой сети, м2 | 13 710,15 |
| Расчётная стоимость тепловой сети, млн. руб. | 713,05 |
| Всего стоимость ТС с учётом 30% надбавки на за- порно-регулирующую аппаратуру + проект, млн. руб. | 929,89 |
| Удельная стоимость материальной характеристики, руб./м2 | 67 825,06 |
| Суммарная присоединённая нагрузка, Гкал/ч | 40,0352 |
| Тепловая плотность зоны действия источника, Гкал/ч-км2 | 27,42 |
| Расчётный перепад температур теплоносителя, °С | 25 |
| Длина ТС от источника до самого удалённого потребителя, км | 2,46 |
| Радиус эффективного теплоснабжения, км | 3,24 |

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

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

*тепловой мощности (использование существующих резервов)*

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

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

*районах поселения*

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

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

*тепловой энергии при сохранении надежности теплоснабжения*

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

* 1. *Строительство, реконструкция и (или) модернизация тепловых сетей для повышения эффективности функционирования системы теплоснабжения, в том числе за счет перевода*

*котельной в пиковый режим работы или ликвидации котельной*

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

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

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

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

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

 От ТК-9а-2 до У49 – с 2Ø150 на 2Ø250 – 280 метров;

 От У49 до ТК 9а-2-2Б – с 2Ø150 на 2Ø200 – 140 метров;

* + - От У60 до У63 – с 2Ø80 на 2Ø125 – 60 метров;

 От У60 до У165 – с 2Ø80 на 2Ø125 – 100 метров.

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

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

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

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

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

* 1. *Технико-экономическое обоснование предложений по типам присоединений теплопотребляющих установок потребителей (или присоединений абонентских вводов)*

*к тепловым сетям, обеспечивающим перевод потребителей, подключенных к открытой системе теплоснабжения (горячего водоснабжения), отдельным участкам таких систем на закрытую систему горячего водоснабжения*

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

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

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

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

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

При качественном методе изменяют температуру воды, подаваемую в тепловую есть (си- стему отопления) при неизменном расходе теплоносителя.

При количественном методе изменяют расход теплоносителя при неизменной температуре.

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

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

В системах вентиляции для регулирования отпуска теплоты обычно применяют качествен- ный и количественный методы.

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

Описанные выше методы регулирования в чистом виде применяют только в раздельных си- стемах теплоснабжения, в которых потребители отопления, вентиляции и ГВС обслуживаются от

источника теплоты по самостоятельным трубопроводам. В двухтрубных тепловых сетях как наибо- лее экономичных по капитальным и эксплуатационным затратам, по которым теплоноситель одно- временно транспортируется для всех видов потребителей, применяют на источнике теплоты комби- нированный метод регулирования.

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

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

Групповое регулирование производится в центральных тепловых пунктах для группы одно- родных потребителей. В ЦТП поддерживаются требуемые расход и температура теплоносителя, по- ступающего в распределительные или во внутриквартальные сети.

Местное регулирование предусматривается на абонентском вводе для дополнительной кор- ректировки параметров теплоносителя с учетом местных факторов.

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

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

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

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

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

Центральное регулирование паровых систем производится в основном количественным ме- тодом или путём пропусков. Однако периодическое отключение приводит к неравномерному про- греву отдельных приборов и к заполнению системы воздухом. Более эффективно местное или ин- дивидуальное количественное регулирование.

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

Для обеспечения потребителей горячим водоснабжением, требуется установка индивидуаль- ных тепловых пунктов. Предлагается строительство тепловых пунктов в зданиях потребителей сов- местно с проведением реконструкции тепловых сетей.

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

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

Для организации закрытой схемы горячего водоснабжения потребуется:

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

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

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

Существуют следующие недостатки открытой схемы теплоснабжения:

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

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

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

отрицательное влияние на качество и стабильность теплоснабжения и снижает эффективность ра- боты теплоисточников, а для потребителей тепла снижается комфортность жилья при одновремен- ном повышении затрат.

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

Температура ГВС будет точно контролироваться и поддерживаться на постоянном уровне

55оС.

Так как холодная вода, подогреваемая до уровня воды ГВС, будет только фильтроваться и не

будет обрабатываться химически, стальные трубы будут заменены на пластиковые, которые не под- вергаются коррозии.

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

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

Источниками финансирования мероприятий реконструкции сетей предложены:

* Средства бюджета.

# ГЛАВА 10. Перспективные топливные балансы

* 1. *Расчеты по каждому источнику тепловой энергии перспективных максимальных часовых и годовых расходов основного вида топлива для зимнего, летнего и переходного периодов,*

*необходимого для обеспечения нормативного функционирования источников тепловой энергии на территории поселения, городского округа*

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

летнего и переходного периодов представлены в таблице[.](#_bookmark151)

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

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Источник тепловой энергии** | **Вид рас- хода топ- лива** | **Период** | **Значения расхода топлива по этапам (годам), тонн (м3)** | | | | | |
| **2025** | **2026** | **2027** | **2028** | **2029** | **2030** |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** |
| Котельная  «Центральная»/  Биокотельная | максималь- ный часо- вой | зимний | 15,1 | 15,1 | 15,1 | 15,1 | 15,1 | 15,1 |
| летний | 11,3 | 11,3 | 11,3 | 11,3 | 11,3 | 11,3 |
| переходной | 14,4 | 14,4 | 14,4 | 14,4 | 14,4 | 14,4 |
| годовой | зимний | 28722,79 | 28722,79 | 28722,79 | 28722,79 | 28722,79 | 28722,79 |
| летний | 18522 | 18522 | 18522 | 18522 | 18522 | 18522 |
| переходной | 42833,58 | 42833,58 | 42833,58 | 42833,58 | 42833,58 | 42833,58 |

Потребность в аварийном топливе составляет 1 923,16 тонн.

* 1. *Результаты расчетов по каждому источнику тепловой энергии нормативных запасов топлива*

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

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

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

Объем НЭЗТ для расхода твердого топлива до 150 т/ч составляет 7 суток. Объем НЭЗТ для расхода жидкого топлива до 150 т/ч составляет 5 суток.

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

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

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

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

Индивидуальные источники тепловой энергии в частных жилых домах в качестве топлива ис- пользуют уголь и дрова.

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

* 1. *Виды топлива (в случае, если топливом является уголь, - вид ископаемого угля в соответствии с Межгосударственным стандартом* [*ГОСТ 25543-2013*](http://base.garant.ru/71274648/) *"Угли бурые, каменные и*

*антрациты. Классификация по генетическим и технологическим параметрам"), их долю и значение низшей теплоты сгорания топлива, используемые для производства тепловой энергии по каждой системе теплоснабжения*

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

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

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

* 1. *Приоритетное направление развития топливного баланса поселения*

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

# ГЛАВА 11. Оценка надежности теплоснабжения

* 1. *Перспективные показатели надежности, определяемые числом нарушений в подаче тепловой энергии*

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

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

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

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

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

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

*i* *N*

*i**N*

 *L* *t*

 *L* *t*

*n**L* *t*

*i**Li*

 *t*

*Pc*   *Pi*  *e*

*i*1

1 1 *e*

2 2 ...*e*

*n*  *e i*1

 *e c*

Интенсивность отказов всего последовательного соединения равна сумме интенсивностей отказов на каждом участке *c*  *L*1  1  *L*2  2  *Ln*  *n* , 1/час, где L - протяженность каждого участка, км. И, таким образом, чем выше значение интенсивности отказов системы, тем меньше вероятность безотказной работы. Параметр времени в этих выражениях всегда равен одному отопительному периоду, т.е. значение вероятности безотказной работы вычисляется как некоторая вероятность в конце каждого рабочего цикла (перед следующим ремонтным периодом).

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

  *t*  0  0,1 , где

 1

 - срок эксплуатации участка, лет.

Характер изменения интенсивности отказов зависит от параметра  :  1, она монотонно

убывает, при  1 , возрастает; при  1 функция принимает вид   *t*    *const* .  - это

0 0

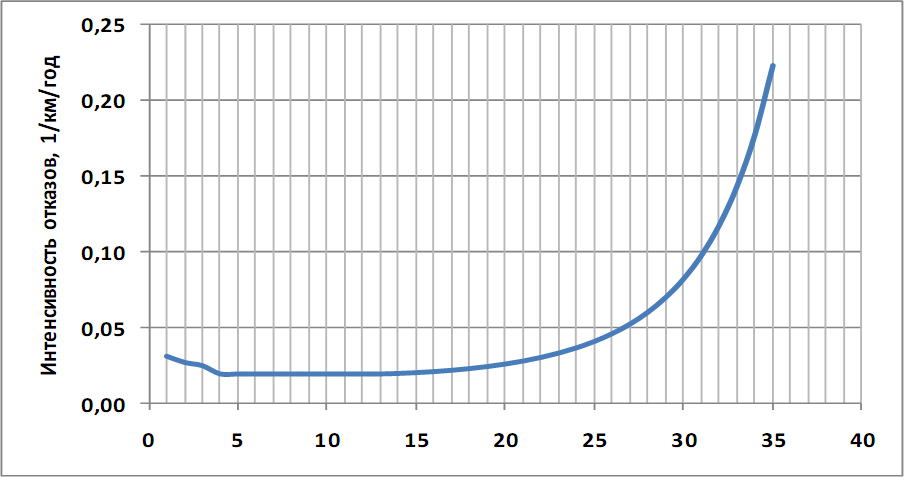
средневзвешенная частота (интенсивность) устойчивых отказов в конкретной системе теплоснабжения.

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



  0,8 \_ *при* \_ 0    3; \_1\_ *при* \_ 3    17; \_ 0,5 *е*20 \_ *при* \_  17

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



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

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

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

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

* 1. *Методы* *и результаты обработки данных по восстановлениям отказавших участков тепловых сетей, среднее время восстановление отказавших участков тепловой сети в каждой системе теплоснабжения*

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

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

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

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

*t* /  *t*  *Q*0

*в*

*н*

*t*  *t*  *Q*0 

*в н*

*q*0 *V*

 

, где

*q*0 *V* exp *z* / 

*tв* - внутренняя температура, которая устанавливается в помещении через время в часах,

после наступления исходного события, 0С;

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

/ - температура в отапливаемом помещении, которая была в момент начала исходного

*t*

*в*

события, 0С;

*t* - температура наружного воздуха, усредненная на периоде времени z, 0С;

*н*

*Q*0 - подача теплоты в помещение, Гкал/ч;

0

*q*0 *V* - удельные расчетные тепловые потери здания, Гкал/(ч- С);

 - коэффициент аккумуляции помещения (здания), ч.

Для расчета времени снижения температуры в жилом задании до +12⁰С при внезапном

прекращении теплоснабжения эта формула при

*Q*0  0 имеет следующий вид:

*q*0 *V*

*z*    ln *tв*  *tн*

*t f*  *tн*

, где

*t f* - внутренняя температура, которая устанавливается критерием отказа теплоснабжения (+12

0С для жилых зданий).

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

Таблица 2.46 – Расчет времени снижения температуры внутри отапливаемого помещения

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

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

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

Таблица 2.47 - Время восстановления в зависимости от диаметра трубопровода

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

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

вычисляется время ликвидации повреждения на i-том участке;

по каждой градации повторяемости температур вычисляется допустимое время проведения ремонта;

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

вычисляется поток отказов участка тепловой сети, способный привести к снижению температуры в отапливаемом помещении до температуры в +12 0С.

* 1. *Результаты оценки вероятности отказа и безотказной работы системы теплоснабжения по отношению к потребителям, присоединенным к магистральным и распределительным теплопроводам*

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

,

где:

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

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

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

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

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

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Год**  **Величина** | **Существу ющая 2023** | **Перспективная** | | | | | | |
| **2024** | **2025** | **2026** | **2027** | **2028** | **2029** | **2030** |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** |
| **Котельная «Центральная»/Биокотельная** | | | | | | | | |
| Время восстановления  теплоснабжения, ч | 3,2 | 3,2 | 3,2 | 3,2 | 3,2 | 3,2 | 3,2 | 3,2 |

* 1. *Результаты оценки коэффициентов готовности теплопроводов к несению тепловой нагрузки*

Плановые значения показателей надежности и качества определяются для каждой теплоснаб- жающей организации исходя из:

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

Таблица 2.50 – Расчет вероятности безотказной работы тепловой сети источников тепла города Ко- динск

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Перечень участков тепловой**  **сети** | **Год ввода в эксплуа- тацию** | **Срок службы** | **Средневзве- шенная частота**  **отказов, 1**  **/(км\*год)** | **Протяжен- ность участка, м** | **Интенсив- ность отказов на участке,**  **1/год** | **Вероятность безотказной работы**  **участка** |
| **Котельная «Центральная»/ Биокотельная** | | | | | | | |
| 1 | 1 | 1990 | 33 | 0,003 | 29 252,42 | 0,086 | 0,075 |

* 1. *Результат оценки недоотпуска тепловой энергии по причине отказов и простоев тепловых сетей и источников тепловой энергии*

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

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Год**  **Величина** | **Существу ющая 2023** | **Перспективная** | | | | | | |
| **2024** | **2025** | **2026** | **2027** | **2028** | **2029** | **2030** |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** |
| **Котельная «Центральная»/Биокотельная** | | | | | | | | |
| Приведенная продолжитель- ность прекращений подачи тепловой энергии, час | 0,99 | 0,99 | 0,99 | 0,09 | 0,01 | 0,01 | 0,03 | 0,04 |

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

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

* 1. *Установка резервного оборудования*

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

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

* 1. *Организация совместной работы нескольких источников тепловой энергии на единую тепловую сеть*

В городе Кодинск биокотельная мощностью 20 МВт введена в эксплуатацию 03.08.2021 г. Топливом для котельной являются древесные отходы (щепа). Резервное топливо для биокотельной – щепа. На расчетный период планируется использование биокотельной в качестве резервного источника тепловой энергии. На расчетный период, как и в настоящее время, основным источником теплоснабжения города Кодинск будет являться электрокотельная. Вывод из эксплуатации существующих котельных не планируется.

* 1. *Резервирование тепловых сетей смежных районов*

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

* 1. *Устройство резервных насосных станций*

Установка резервных насосных станций не требуется.

* 1. *Установка баков-аккумуляторов*

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

* 1. *Предложения по источникам инвестиций, обеспечивающих финансовые потребности*

Общий объём необходимых инвестиций в осуществление варианта развития системы тепло- снабжения складывается из суммы инвестиционных затрат в предлагаемые мероприятия по тепло- источникам и тепловым сетям, требуемых оборотных средств и средств, необходимых для обслу- живания долга (в случае финансирования за счёт заёмных средств).

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

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

Источниками финансирования мероприятий по котельным и тепловым сетям приняты:

* + - Средства бюджета.
  1. *Расчеты экономической эффективности инвестиций*

Успешное выполнение запланированных мероприятий позволит:

• снизить степень износа сетей;

• обеспечить бесперебойную работу систем теплоснабжения города;

• улучшить качество предоставления коммунальных услуг населению;

• улучшить экологическую и санитарно-эпидемиологическую ситуацию на территории муниципального образования.

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

- полнота выполнения программных мероприятий;

- эффективность расходования выделенных финансовых средств;

- степень достижения целей и решения задач;

- социально-экономический эффект от реализации мероприятий.

Оценка эффективности реализации муниципальной программы может быть рассчитана по формуле:

ДПИ = SUM П (n) / Ф (n),

где:

Ф(n) – фактически достигнутое в отчетном году значение индикатора n;

П (n) – планируемое в отчетном году значение индикатора n;

n – количество индикаторов программы;

ДПИ – достижение плановых индикаторов.

Шкала оценки результативности мероприятий:

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

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

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

# ГЛАВА 13. Индикаторы развития систем теплоснабжения города Кодинск

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

Таблица 2.53 – Индикаторы развития систем теплоснабжения города Кодинск

| **№**  **п/п** | **Наименование показателя** | **Ед.**  **изм.** | **Величина показателя по годам** | | | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **2023** | **2024** | **2025** | **2026** | **2027** | **2028** | **2029** | **2030** |
| 1 | Количество прекращений подачи тепловой энергии, теплоносителя в результате технологических нарушений на тепловых сетях | ед. | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | Количество прекращений подачи тепловой энергии,  теплоносителя в результате технологических нарушений на источниках тепловой энергии | ед. | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3 | Удельный расход электрической энергии на единицу тепловой энергии, отпускаемой с коллекторов источникатепловой энергии | кВт\*ч/Гкал | 7,4 | 7,1 | 7,1 | 7,1 | 7,1 | 7,1 | 7,1 | 7,1 |
| 4 | Показатель энергосбережения (снижение потребления эл. энергии) |  | 0 | 0,034 | 0,034 | 0,034 | 0,034 | 0,034 | 0,034 | 0,034 |
| 5 | Отношение величины технологических потерь тепловой энергии, теплоносителя к материальной характеристике тепловой сети | Гкал/м2  м3м2 | 2,44  5 | 2,4  5,6 | 2,4  5,6 | 2,4  5,6 | 2,4  5,6 | 2,4  5,6 | 2,4  5,6 | 2,4  5,6 |
| 6 | Величина технологических потерь при передаче тепловой энергии, теплоносителя по тепловым сетям | Гкал/год м3/год | 33565  68725,22 | 33437,5  76248,16 | 33437,5  76248,16 | 33437,5  76248,16 | 33437,5  76248,16 | 33437,5  76248,16 | 33437,5  76248,16 | 33437,5  76248,16 |
| 7 | Коэффициент использования установленной тепловой мощности |  | 0,8 | 0,81 | 0,81 | 0,81 | 0,81 | 0,81 | 0,81 | 0,81 |
| 8 | Удельная материальная характеристика тепловых сетей, приведённая к расчётной тепловой нагрузке | м2/Гкал | 0,0925 | 0,0925 | 0,0925 | 0,0925 | 0,0925 | 0,0925 | 0,0925 | 0,0925 |
| 9 | Доля тепловой энергии, выработанной в комбинированном режиме | % | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 10 | Удельный расход условного топлива на отпуск электрической энергии | тут/кВт | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 11 | Коэффициент использования теплоты топлива (только для источников тепловой энергии, функционирующих в режиме комбинированной выработки электрической и тепловой энергии) | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 12 | Доля отпуска тепловой энергии, осуществляемого потребителям по приборам учёта, в общем объёме отпущенной тепловой энергии | % | 18,25 | 18,25 | 28,6 | 42,9 | 57,1 | 71,4 | 85,7 | 100,0 |
| 13 | Средневзвешенный (по материальной характеристике) срок эксплуатации тепловых сетей (для каждой системы теплоснабжения) | лет | 41 | 38 | 35 | 33 | 30 | 27 | 24 | 20 |
| 14 | Отношение материальной характеристики тепловых сетей, реконструированных за год, к общей материальной характеристике тепловых сетей | % | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 15 | Отношение установленной тепловой мощности оборудования источников тепловой энергии, реконструированного за год, к общей установленной тепловой мощности источников тепловой энергии (фактическое значение за отчётный период и прогноз изменения при реализации проектов, указанных в утверждённой схеме теплоснабжения) | % | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

# ГЛАВА 14. Ценовые (тарифные) последствия

* 1. *Тарифно-балансовые расчетные модели теплоснабжения потребителей по каждой системе теплоснабжения*

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

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

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Год**  **Величина** | **Перспективная** | | | | | |
| **2025** | **2026** | **2027** | **2028** | **2029** | **2030** |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** |
| Присоединенная тепловая  нагрузка, Гкал/час | 40,0352 | 40,0352 | 40,0352 | 40,0352 | 40,0352 | 40,0352 |
| Расход электроэнергии, МВт/ч | 146,823 | 146,823 | 146,823 | 146,823 | 146,823 | 146,823 |
| Расход топлива щепа, т | 88 891,15 | 88 891,15 | 88 891,15 | 88 891,15 | 88 891,15 | 88 891,15 |
| Производительность водопод-  готовительных установок, м3/ч | 60,000 | 60,000 | 60,000 | 60,000 | 60,000 | 60,000 |

* 1. *Тарифно-балансовые расчетные модели теплоснабжения потребителей по каждой единой теплоснабжающей организации*

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

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

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Год**  **Величина** | **Перспективная** | | | | | |
| **2025** | **2026** | **2027** | **2028** | **2029** | **2030** |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** |
| **АО «КрасЭко»** | | | | | | |
| Присоединенная тепловая  нагрузка, Гкал/час | 40,0352 | 40,0352 | 40,0352 | 40,0352 | 40,0352 | 40,0352 |
| Расход электроэнергии, МВт/ч | 146,823 | 146,823 | 146,823 | 146,823 | 146,823 | 146,823 |
| Расход топлива, м3 | 88 891,15 | 88 891,15 | 88 891,15 | 88 891,15 | 88 891,15 | 88 891,15 |
| Производительность водопод-  готовительных установок, м3/ч | 60,000 | 60,000 | 60,000 | 60,000 | 60,000 | 60,000 |
| Тариф на отпуск тепловой  энергии, руб./Гкал | 4 247,77 | 4446,65 | 4654,84 | 4872,78 | 5048,20 | 5229,94 |

* 1. *Результаты оценки ценовых (тарифных) последствий реализации проектов схемы теплоснабжения на основании разработанных тарифно-балансовых моделей*

Основные параметры формирования тарифов:

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

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

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

# ГЛАВА 15. Реестр единых теплоснабжающих организаций

* 1. *Реестр систем теплоснабжения, содержащий перечень теплоснабжающих организаций, действующих в каждой системе теплоснабжения, расположенных в границах поселения*

Таблица 2.56 – Реестр систем теплоснабжения, содержащий перечень теплоснабжающих организа- ций

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

* 1. *Реестр единых теплоснабжающих организаций, содержащий перечень систем теплоснабжения, входящих в состав единой теплоснабжающей организации*

Таблица 2.57 – Реестр единых теплоснабжающих организаций, содержащий перечень систем теп- лоснабжения

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

* 1. *Основания, в том числе критерии, в соответствии с которыми теплоснабжающая организация определена единой теплоснабжающей организацией*

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

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

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

В случае если в отношении одной зоны деятельности ЕТО подана 1 заявка от лица, владею- щего на праве собственности или ином законном основании источниками тепловой энергии и (или) тепловыми сетями в соответствующей зоне деятельности ЕТО, то статус ЕТО присваивается ука- занному лицу. В случае, если в отношении одной зоны деятельности подано несколько заявок от

лиц, владеющих на праве собственности или ином законном основании источниками тепловой энер- гии и (или) тепловыми сетями в соответствующей зоне деятельности ЕТО, уполномоченный орган присваивает статус ЕТО в соответствии с пунктами 7-10 ПП РФ №808 от 08.08.2012 г.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

* заключать и исполнять договоры теплоснабжения с любыми обратившимися к ней потре- бителями 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 теп- ловым сетям;
* заключать и исполнять договоры поставки тепловой энергии (мощности) и (или) теплоно- сителя в отношении объема тепловой нагрузки, распределенной в соответствии со схемой тепло- снабжения;

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

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

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

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

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

* определить ЕТО (организации) в каждой из систем теплоснабжения, расположенных в гра- ницах поселения определить на несколько систем теплоснабжения ЕТО.
  1. *Заявки теплоснабжающих организаций, поданные в рамках разработки проекта схемы теплоснабжения (при их наличии), на присвоение статуса единой теплоснабжающей*

*организации*

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

* + - определить единую теплоснабжающую организацию в каждой из систем теплоснабжения, расположенных в границах поселения, городского округа;
    - определить на несколько систем теплоснабжения единую теплоснабжающую организа-

цию.

Для присвоения организации статуса единой теплоснабжающей организации на территории

поселения, городского округа лица, владеющие на праве собственности или ином законном основа- нии источниками тепловой энергии и (или) тепловыми сетями, подают в уполномоченный орган в течение 1 месяца с даты опубликования сообщения, заявку на присвоение организации статуса еди- ной теплоснабжающей организации с указанием зоны ее деятельности. К заявке прилагается бух- галтерская отчетность, составленная на последнюю отчетную дату перед подачей заявки, с отмет- кой налогового органа о ее принятии. В случае если в отношении одной зоны деятельности единой теплоснабжающей организации подана 1 заявка от лица, владеющего на праве собственности или ином законном основании источниками тепловой энергии и (или) тепловыми сетями в соответству- ющей зоне деятельности единой теплоснабжающей организации, то статус единой теплоснабжаю- щей организации присваивается указанному лицу. В случае если в отношении одной зоны деятель- ности 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.

* 1. *Описание границ зон деятельности единой теплоснабжающей организации (организаций)*

Сфера теплоснабжения города Кодинск состоит из двух зон теплоснабжения:

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

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

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

# ГЛАВА 16. Реестр проектов схемы теплоснабжения

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

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

* ревизия насосного оборудования существующей электрокотельной;
* требуются мероприятия по обеспечению антитеррористической безопасности, а также си- стемы автоматического управления.
  1. *Перечень мероприятий по строительству, реконструкции и техническому перевооружению и (или) модернизации тепловых сетей и сооружений на них*

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

* + 1. В связи с износом участков тепловых сетей, необходимо провести реконструкцию тепло- вых сетей по мере производственной необходимости с применением энергоэффективной теплоизо- ляции.
    2. Гидравлическая балансировка тепловой сети после перевода с открытой системы ГВС на закрытую.
    3. Необходимо произвести замену участков тепловой сети, с изменением диаметров трубо- проводов.
    4. Для повышения качества теплоснабжения здания «Ветлечебница» исключить из работы надземный старый участок от ТК-8 до ТК-8-а диаметром 86 мм протяженностью 257 метров. Вклю- чить новый участок тепловой сети от ТК-9а-1-А(1) до ТК-8-Б диаметром 87 мм протяженностью 87 метров.
  1. *Перечень мероприятий, обеспечивающих перевод от открытых систем теплоснабжения*

*(горячего водоснабжения), отдельных участков таких систем на закрытые системы горячего водоснабжения*

Актуализированной схемой теплоснабжения, запланированы следующие мероприятия по пе- реходу от открытых систем теплоснабжения на закрытые:

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

# ГЛАВА 17. Замечания и предложения к проекту схемы теплоснабжения

* 1. *Перечень всех замечаний и предложений, поступивших при разработке, утверждении и актуализации схемы теплоснабжения*

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

* 1. *Ответы разработчиков проекта схемы теплоснабжения на замечания и предложения*

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

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

При актуализации схемы теплоснабжения особые предложения не поступили.

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

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

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

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

Отражены тарифы на 2025 год. Обновлены технико-экономические показатели деятельности теплоснабжающей организации АО «КрасЭко».

Произведен перерасчет оценки стоимости основных мероприятий и величины необходимых капитальных вложений в строительство и реконструкцию объектов централизованных систем теплоснабжения к уровню цен 2025 года.