

**«СОГЛАСОВАНО»**

**Глава администрации  
городского поселения г.Дюргюли МР  
Дюргюлинский район РБ  
\_\_\_\_\_ И.Р.Гареев**

**«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_ год.**

**«УТВЕРЖДЕНО»**

**И.о. министра  
жилищно-коммунального  
хозяйства РБ  
\_\_\_\_\_ А.В.Марзаев**

**«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_ год**

**Инвестиционная программа  
МУП ДюргюлинскиеЭиТС по повышению энергетической  
эффективности работы котельной и тепловых сетей  
г. Дюргюли на 2022 - 2028 г.г.**

**Разработчик :**

**МУП «Дюргюлинские электрические  
и тепловые сети»**

**Директор МУП ДюргюлинскиеЭиТС  
\_\_\_\_\_ И.Ф.Мустафин**

**«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_ год.**

## Содержание

1. Паспорт Инвестиционной Программы МУП ДЭиТС по повышению энергетической эффективности теплоснабжения г. Дюртюли на 2022 – 2028г.г. \_\_\_\_\_
2. Постановление ГК РБ по тарифам № 419 от 21.11.2019 г. \_\_\_\_\_
3. Введение \_\_\_\_\_
4. Анализ существующей системы теплоснабжения и горячего водоснабжения г. Дюртюли \_\_\_\_\_
5. Характеристика состояния магистральных и распределительных сетей теплоснабжения и ГВС \_\_\_\_\_
- 6.1 Реконструкция существующих тепловых сетей на 2022г. \_\_\_\_\_
  - 6.1.1 Расчет тепловых потерь через изоляцию трубопровода \_\_\_\_\_
- 6.2 Реконструкция и модернизация оборудования центральной котельной на 2023-2024г. \_\_\_\_\_
- 6.3 Реконструкция существующих тепловых сетей и оборудования в центральной котельной на 2025г. \_\_\_\_\_
  - 6.3.1 Расчет тепловых потерь через изоляцию трубопровода \_\_\_\_\_
  - 6.3.2 Реконструкция котла КВГМ-35/150(№2/6088) на аналогичный котел с модернизациями ПТВМ-30-4М(КВГМ-35/150.) \_\_\_\_\_
- 6.4 Реконструкция существующих тепловых сетей на 2026г. \_\_\_\_\_
  - 6.4.1 Расчет тепловых потерь через изоляцию трубопровода \_\_\_\_\_
- 6.5 Реконструкция существующих тепловых сетей на 2027г. \_\_\_\_\_
  - 6.5.1 Расчет тепловых потерь через изоляцию трубопровода \_\_\_\_\_
- 6.6 Реконструкция существующих тепловых сетей на 2028г. \_\_\_\_\_
  - 6.6.1 Расчет тепловых потерь через изоляцию трубопровода \_\_\_\_\_
7. Общая экономия \_\_\_\_\_
8. Определение плановых и расчет фактических показателей надежности и энергетической эффективности объектов теплоснабжения \_\_\_\_\_
9. Программа в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности \_\_\_\_\_
10. Критерий доступности для населения платы за коммунальные услуги на территории городского поселения г. Дюртюли на 2020 год \_\_\_\_\_
11. Отчет о реализации инвестиционной программы в сфере теплоснабжения \_\_\_\_\_

**1.Паспорт инвестиционной программы в сфере повышения энергетической эффективности Муниципального унитарного предприятия «Дюртюлинские электрические и тепловые сети»**

|                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Наименование организации, в отношении которой разрабатывается инвестиционная программа в сфере теплоснабжения                   | Муниципальное унитарное предприятие «Дюртюлинские электрические и тепловые сети.» (МУП ДЭ и ТС)                                                                                                                                               |
| Местонахождение регулируемой организации                                                                                        | 452320, Республики Башкортостан г. Дюртюли, ул. В.Горшкова,6.                                                                                                                                                                                 |
| Сроки реализации инвестиционной программы                                                                                       | 2022-2028 годы                                                                                                                                                                                                                                |
| Лицо, ответственное за разработку инвестиционной программы                                                                      | Директор – Мустафин Ильшат Флитович.<br>Зам. директора – Фаравазов Ильшат Зуфарович.<br>Инженер ПТО – Фарвазов Ильмир Ильшатович.                                                                                                             |
| Контактная информация лица, ответственного за разработку инвестиционной программы                                               | Мустафин И.Ф., тел/факс -(34787) 2-10-40, тел. раб. – (34787) 3-02-23.<br>Фарвазов И.З., тел/факс -(34787) 41-2-20, тел. раб. - (34787) 2-18-18.<br>Фарвазов И.И.,тел/факс- (34787) 2-10-40, тел.раб.- (34787) 2-10-23.<br>mupdeits55@mail.ru |
| Наименование органа исполнительной власти субъекта РФ или органа местного самоуправления, утвердившего инвестиционную программу | Министерство жилищно-коммунального хозяйства Республики Башкортостан                                                                                                                                                                          |
| Местонахождение органа, утвердившего инвестиционную программу                                                                   | 450059, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. Ст. Халтурина, 28                                                                                                                                                                                |
| Должностное лицо, утвердившее инвестиционную программу                                                                          | И.о. министра МЖКХ РБ – Марзаев Алан Викторович                                                                                                                                                                                               |
| Дата утверждения инвестиционной программы                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                               |
| Контактная информация лица, ответственного за утверждение инвестиционной программы                                              | Марзаев А.В. - тел.(347) 277-71-06                                                                                                                                                                                                            |
| Наименование органа местного самоуправления, согласовавшего инвестиционную программу                                            | Администрация городского поселения город Дюртюли Муниципального района, Дюртюлинского района РБ.                                                                                                                                              |
| Местонахождение органа, согласовавшего инвестиционную программу                                                                 | 452320, Республика Башкортостан, , г.Дюртюли, ул. Социалистическая,30.                                                                                                                                                                        |
| Должностное лицо, согласовавшее инвестиционную программу                                                                        | Глава администрациигородского поселения города Дюртюли Муниципального района Дюртюлинский район РБ – Гареев Ильмир Рафитович.                                                                                                                 |
| Дата согласования инвестиционной программы                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                               |
| Контактная информация лица, ответственного за согласование инвестиционной программы                                             | Гареев И.Р. – тел.(34787) 2-12-51                                                                                                                                                                                                             |

Директор

И.Ф. Мустафин

М.П.



**КАРАР**

**ПОСТАНОВЛЕНИЕ**

« 21 » ноября 201 9 й. № 413

« 21 » ноября 201 9 г.

**О внесении изменения в постановление Государственного комитета Республики Башкортостан по тарифам от 4 декабря 2018 года № 434 «Об установлении тарифов на тепловую энергию (мощность), поставляемую муниципальным унитарным предприятием «Дюртюлинские электрические и тепловые сети» потребителям муниципального района Дюртюлинский район Республики Башкортостан»**

В соответствии с Федеральным законом от 27 июля 2010 года № 190-ФЗ «О теплоснабжении», постановлением Правительства Российской Федерации от 22 октября 2012 года № 1075 «О ценообразовании в сфере теплоснабжения», Регламентом открытия дел об установлении регулируемых цен (тарифов) и отмене регулирования тарифов в сфере теплоснабжения, утвержденным приказом Федеральной службы по тарифам от 7 июня 2013 года № 163, Положением о Государственном комитете Республики Башкортостан по тарифам, утвержденным постановлением Правительства Республики Башкортостан от 5 сентября 2013 года № 404, в целях корректировки долгосрочных тарифов на тепловую энергию (мощность) на 2020-2023 годы Государственный комитет Республики Башкортостан по тарифам ПОСТАНОВЛЯЕТ:

1. Внести изменение в постановление Государственного комитета Республики Башкортостан по тарифам от 4 декабря 2018 года № 434 «Об установлении тарифов на тепловую энергию (мощность), поставляемую муниципальным унитарным предприятием «Дюртюлинские электрические и тепловые сети» потребителям муниципального района Дюртюлинский район Республики Башкортостан» (далее – постановление № 434), изложив приложение № 1 к постановлению № 434 в редакции согласно приложению к настоящему постановлению.

2. Тарифы на тепловую энергию (мощность), поставляемую муниципальным унитарным предприятием «Дюртюлинские электрические и тепловые сети» потребителям муниципального района Дюртюлинский район Республики Башкортостан, установленные в пункте 1 настоящего постановления, действуют с 1 января 2020 года по 31 декабря 2023 года.

3. Настоящее постановление вступает в силу в установленном законодательством порядке.

Председатель

С.Н. Бурдюк

Приложение  
к постановлению Государственного комитета  
Республики Башкортостан по тарифам  
от 21 ноября 2019 года № 413

«Приложение № 1  
к постановлению Государственного комитета  
Республики Башкортостан по тарифам  
от 4 декабря 2018 года № 434

Тарифы на тепловую энергию (мощность), поставляемую муниципальным  
унитарным предприятием «Дюртюлинские электрические и тепловые сети»  
потребителям муниципального района Дюртюлинский район  
Республики Башкортостан

| Наименование<br>регулируемой<br>организации                                                  | Вид тарифа                                                                        | Год                                           | Вола    | Отборный пар давлением                 |                                        |                                         |                                     | Острый и<br>редуциро-<br>ванный пар |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|---------|----------------------------------------|----------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
|                                                                                              |                                                                                   |                                               |         | от 1,2<br>до 2,5<br>кг/см <sup>2</sup> | от 2,5<br>до 7,0<br>кг/см <sup>2</sup> | от 7,0<br>до 13,0<br>кг/см <sup>2</sup> | свыше<br>13,0<br>кг/см <sup>2</sup> |                                     |
| Муниципальное<br>унитарное предприятие<br>«Дюртюлинские<br>электрические и<br>тепловые сети» | Для потребителей, в случае отсутствия дифференциации тарифов по схеме подключения |                                               |         |                                        |                                        |                                         |                                     |                                     |
|                                                                                              | однотарифный,<br>руб./Гкал                                                        | с 1 января 2019 года<br>по 30 июня 2019 года  | 1787,81 | -                                      | -                                      | -                                       | -                                   | -                                   |
|                                                                                              |                                                                                   | с 1 июля 2019 года<br>по 31 декабря 2019 года | 1812,81 | -                                      | -                                      | -                                       | -                                   | -                                   |
|                                                                                              |                                                                                   | с 1 января 2020 года<br>по 30 июня 2020 года  | 1812,81 | -                                      | -                                      | -                                       | -                                   | -                                   |
|                                                                                              |                                                                                   | с 1 июля 2020 года<br>по 31 декабря 2020 года | 1852,42 | -                                      | -                                      | -                                       | -                                   | -                                   |
|                                                                                              |                                                                                   | с 1 января 2021 года<br>по 30 июня 2021 года  | 1852,42 | -                                      | -                                      | -                                       | -                                   | -                                   |
|                                                                                              |                                                                                   | с 1 июля 2021 года<br>по 31 декабря 2021 года | 1935,48 | -                                      | -                                      | -                                       | -                                   | -                                   |
|                                                                                              |                                                                                   | с 1 января 2022 года<br>по 30 июня 2022 года  | 1935,48 | -                                      | -                                      | -                                       | -                                   | -                                   |
|                                                                                              |                                                                                   | с 1 июля 2022 года<br>по 31 декабря 2022 года | 1791,30 | -                                      | -                                      | -                                       | -                                   | -                                   |
|                                                                                              |                                                                                   | с 1 января 2023 года<br>по 30 июня 2023 года  | 1791,30 | -                                      | -                                      | -                                       | -                                   | -                                   |
|                                                                                              |                                                                                   | с 1 июля 2023 года<br>по 31 декабря 2023 года | 2048,42 | -                                      | -                                      | -                                       | -                                   | -                                   |
|                                                                                              | Население (тарифы указываются с учетом НДС) *                                     |                                               |         |                                        |                                        |                                         |                                     |                                     |
|                                                                                              | однотарифный,<br>руб./Гкал                                                        | с 1 января 2019 года<br>по 30 июня 2019 года  | 2145,37 | -                                      | -                                      | -                                       | -                                   | -                                   |
|                                                                                              |                                                                                   | с 1 июля 2019 года<br>по 31 декабря 2019 года | 2175,37 | -                                      | -                                      | -                                       | -                                   | -                                   |
|                                                                                              |                                                                                   | с 1 января 2020 года<br>по 30 июня 2020 года  | 2175,37 | -                                      | -                                      | -                                       | -                                   | -                                   |
|                                                                                              |                                                                                   | с 1 июля 2020 года<br>по 31 декабря 2020 года | 2222,90 | -                                      | -                                      | -                                       | -                                   | -                                   |
|                                                                                              |                                                                                   | с 1 января 2021 года<br>по 30 июня 2021 года  | 2222,90 | -                                      | -                                      | -                                       | -                                   | -                                   |
|                                                                                              |                                                                                   | с 1 июля 2021 года<br>по 31 декабря 2021 года | 2322,58 | -                                      | -                                      | -                                       | -                                   | -                                   |
|                                                                                              |                                                                                   | с 1 января 2022 года<br>по 30 июня 2022 года  | 2322,58 | -                                      | -                                      | -                                       | -                                   | -                                   |
|                                                                                              |                                                                                   | с 1 июля 2022 года<br>по 31 декабря 2022 года | 2149,56 | -                                      | -                                      | -                                       | -                                   | -                                   |
|                                                                                              |                                                                                   | с 1 января 2023 года<br>по 30 июня 2023 года  | 2149,56 | -                                      | -                                      | -                                       | -                                   | -                                   |
|                                                                                              |                                                                                   | с 1 июля 2023 года<br>по 31 декабря 2023 года | 2458,10 | -                                      | -                                      | -                                       | -                                   | -                                   |

\* Выделяется в целях реализации пункта 6 статьи 168 Налогового кодекса Российской Федерации

\* Выделяется в целях реализации пункта 6 статьи 168 Налогового кодекса Российской Федерации

».

## ВЫПИСКА ИЗ ПРОТОКОЛА

заседания Правления Государственного комитета Республики Башкортостан по тарифам  
от 21 ноября 2019 г. № 10-1

Присутствовали члены Правления Государственного комитета Республики Башкортостан по тарифам.

### Повестка дня:

О внесении изменения в постановление Государственного комитета Республики Башкортостан по тарифам от 4 декабря 2018 года № 434 «Об установлении тарифов на тепловую энергию (мощность), поставляемую муниципальным унитарным предприятием «Дюртюлинские электрические и тепловые сети» потребителям муниципального района Дюртюлинский район Республики Башкортостан» на 2020-2023 годы.

### Обсудили:

Организация, осуществляющая регулируемую деятельность – муниципальное унитарное предприятие «Дюртюлинские электрические и тепловые сети» (далее – организация) представила в Государственный комитет Республики Башкортостан по тарифам расчетные материалы по корректировке долгосрочных тарифов на тепловую энергию (мощность) на 2020-2023 годы (заявление от 25.04.2019 № 254).

На основании заявления и представленных материалов Государственным комитетом Республики Башкортостан по тарифам (далее - ГКТ РБ) открыто дело по корректировке долгосрочных тарифов на тепловую энергию (мощность) на 2020-2023 годы (№ КУ - 272/О от 14.05.2019).

На основании представленных документов ГКТ РБ тарифы на тепловую энергию (мощность) для МУП «Дюртюлинские электрические и тепловые сети» установлены методом индексации на долгосрочный период 2019-2023 гг. с применением долгосрочных параметров регулирования в соответствии с ст.9 п.2 Федерального закона от 27 июля 2010 г. № 190-ФЗ «О теплоснабжении».

В соответствии с п. 75 Основ ценообразования в теплоснабжения (далее – Основы), утвержденных постановлением Правительства Российской Федерации от 22 октября 2012 г. № 1075 «О ценообразовании в сфере теплоснабжения», долгосрочные параметры регулирования тарифов на тепловую энергию (мощность) для МУП «Дюртюлинские электрические и тепловые сети» приняты в следующем размере:

| № п/п | Наименование долгосрочного параметра                                                    | Единицы измерения                                                                     | Период регулирования |        |        |        |        |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|--------|--------|--------|--------|
|       |                                                                                         |                                                                                       | 2019                 | 2020   | 2021   | 2022   | 2023   |
| 1     | Базовый уровень операционных расходов                                                   | тыс. руб.                                                                             | 69 754,09            | –      | –      | –      | –      |
| 2     | Индекс эффективности операционных расходов                                              | %                                                                                     | 1,00                 | 1,00   | 1,00   | 1,00   | 1,00   |
| 3     | Нормативный уровень прибыли                                                             | %                                                                                     | –                    | –      | –      | –      | –      |
| 4     | Уровень надежности теплоснабжения                                                       |                                                                                       | –                    | –      | –      | –      | –      |
| 5     | Показатели энергосбережения и энергетической эффективности                              | Удельный расход топлива на производство единицы тепловой энергии, кг. у.т./Гкал       | 158,90               | 158,90 | 158,90 | 158,90 | 158,90 |
|       |                                                                                         | Отношение величины технологических потерь к материальной характеристике тепловой сети | 0,52                 | 0,52   | 0,52   | 0,52   | 0,52   |
| 6     | Реализация программ в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности |                                                                                       | –                    | –      | –      | –      | –      |
| 7     | Динамика изменения расходов на топливо                                                  |                                                                                       | –                    | –      | –      | –      | –      |

К делу прилагаются:

- свидетельство о государственной регистрации юридического лица от 7.11.2012 г.  
ОГРН 1020201753285;

- свидетельство о постановке на учет в налоговом органе по месту нахождения на территории Российской Федерации ИНН № 0260001045, КПП № 022001001;
- выписка из Единого государственного реестра юридических лиц;
- учетная политика;
- копии бухгалтерской, налоговой и статистической отчетности.

Организация применяет общую систему налогообложения.

Основным видом деятельности МУП «Дюртюлинские электрические и тепловые сети» является передача электрической энергии. Дополнительным видом деятельности является производство, передача, распределение пара и горячей воды (тепловой энергии).

Потребителями услуг теплоснабжения МУП «Дюртюлинские электрические и тепловые сети» являются население, бюджетные организации и прочие потребители МР Дюртюлинский район Республики Башкортостан.

Экспертиза расчета тарифов на тепловую энергию (мощность) проведена с 22 октября 2019 года по 21 ноября 2019 года.

Расчет тарифов на тепловую энергию (мощность) осуществляется в соответствии с Федеральным законом от 27 июля 2010 г. № 190-ФЗ «О теплоснабжении», постановлением Правительства Российской Федерации от 22 октября 2012 г. № 1075 «О ценообразовании в теплоснабжении» (далее - Основы ценообразования), Регламентом открытия дел об установлении регулируемых цен (тарифов) и отмене регулирования тарифов в сфере теплоснабжения, утвержденным приказом ФСТ России от 7 июня 2013 г. № 163-э.

Расчет тарифов и формы представлений предложения организации соответствуют приказу ФСТ России от 13.06.2013 г. № 760-э «Об утверждении Методических указаний по расчету регулируемых цен (тарифов) в сфере теплоснабжения» (далее - Методические указания).

При определении обоснованности фактических значений расходов (цен), ГКТ РБ использованы источники информации о ценах (тарифы) в соответствии с пунктом 29 Основ ценообразования с учетом положений п. 30 и 31 Основ ценообразования.

При расчете тарифов применены индексы-дефляторы, определенные сценарными условиями функционирования экономики Российской Федерации и основными параметрами прогноза социально-экономического развития Российской Федерации на 2020 год и плановый период 2021-2024 годы:

| Показатели                          | Годы      |         |         |         |         |         |
|-------------------------------------|-----------|---------|---------|---------|---------|---------|
|                                     | Факт 2018 | 2019    | 2020    | 2021    | 2022    | 2023    |
| Рост цен на электроэнергию          | 103,00%   | 103,00% | 103,00% | 103,00% | 103,00% | 103,00% |
| Индекс потребительских цен          | 102,9%    | 104,70% | 103,00% | 103,70% | 104,00% | 104,00% |
| Индекс эффективности расходов       | 1,00      | 1,00    | 1,00    | 1,00    | 1,00    | 1,00    |
| Индекс изменения количества активов | 0,00      | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    |

Оценка достоверности представленных организацией материалов проведена в пределах компетенции ГКТ РБ. Представленные документы подписаны руководителем и заверены печатью организации.

За представление заведомо недостоверных сведений в орган, уполномоченный в области государственного регулирования тарифов, организация несет ответственность в соответствии со статьей 19.7.1. Кодекса об административных правонарушениях Российской Федерации.

Планируемый объем и качество оказываемых услуг рассчитаны в соответствии с технологическими регламентами, экологическими нормативами и имеющимися производственными возможностями предприятия.

Расчетный объем отпуска тепловой энергии, используемый при расчете тарифов (за исключением поставки тепловой энергии в режиме комбинированной выработки электрической и тепловой энергии источниками с установленной генерирующей

мощностью производства электрической энергии 25 МВт и более), осуществлен с учетом положений п. 22 Основ ценообразования.

Отпуск тепловой энергии производится согласно заключенным договорам с потребителями.

Объем тепловой энергии принят ГКТ РБ по тарифам в размерах:

| № п/п | Наименование показателя     | Единицы измерения | Факт РСО 2018 года | Факт ГКТ 2018 года | 2020 год       |                   |
|-------|-----------------------------|-------------------|--------------------|--------------------|----------------|-------------------|
|       |                             |                   |                    |                    | Предложено ОКК | Утверждено ГКТ РБ |
| 1     | Выработка                   | тыс.Гкал          | 214,226            | 206,69             | 206,69         | 206,69            |
| 2     | Расход на собственные нужды | тыс.Гкал          | 5,00               | 4,85               | 4,85           | 4,85              |
| 3     | Потери*                     | -//-              | 39,04              | 34,95*             | 34,95          | 34,95*            |
| 4     | Полезный отпуск, в т.ч.:    | -//-              | 170,186            | 166,89             | 166,89         | 166,89            |
| 4.1   | население                   | -//-              | 109,468            | 106,176            | 106,176        | 106,176           |
| 4.2   | бюджетные организации       | -//-              | 33,498             | 33,498             | 33,498         | 33,498            |
| 4.3   | прочие потребители          | -//-              | 27,22              | 27,22              | 27,22          | 27,22             |

\*Приняты согласно постановлению ГКТ РБ «Об установлении нормативов технологических потерь при передаче тепловой энергии» от 30 августа 2019 г. № 162

В соответствии с пунктом 52 Основ ценообразования в сфере теплоснабжения необходимая валовая выручка (далее – НВВ) регулируемой организации и тарифы, установленные с применением метода индексации, ежегодно корректируются.

Фактическая НВВ на тепловую энергию (мощность) на 2018 год организацией заявлена в размере 318819,74 тыс. руб.

Скорректированная НВВ на тепловую энергию (мощность) на 2020 год организацией заявлена в размере 365307,35 тыс. руб.

В результате анализа соответствия представленных расчетов действующим нормативам и ценам на регулируемый период и проведения корректировок расходы по основным статьям затрат составили (в среднем за год):

#### **Корректировка операционных расходов**

Фактические затраты за 2018 год организацией заявлены в размере 78067,00 тыс. руб., на 2020 год предложено – 71383,26 тыс. руб., ГКТ РБ фактические затраты приняты в размере 56609,33 тыс. руб., на 2020 ГКТ РБ утверждены операционные затраты в сумме 71128,25 тыс. руб.

В соответствии с пунктом 36 Методических указаний, корректировка операционных расходов осуществляется по формуле:

$$OP_i = OP_{i-1} \times \left(1 - \frac{ИОР}{100\%}\right) \times (1 + ИПЦ_i) \times (1 + K_{эл} \times ИКА_i) \quad (\text{тыс. руб.}), (10)$$

В соответствии с пунктом 56 Методических указаний корректировка операционных расходов на основе фактических значений параметров расчета тарифов взамен прогнозных осуществляется по формуле:

$$OP_i^{\phi} = OP_{i0} \times \prod_{j=i0+1}^i \left[ \left(1 - \frac{ИОР}{100\%}\right) \times (1 + ИПЦ_j^{\phi}) \times (1 + K_{эл} \times ИКА_j^{\phi}) \right] \quad (\text{тыс. руб.}), (27)$$

Операционные расходы регулируемой организации устанавливаются на каждый год долгосрочного периода регулирования путем индексации базового уровня операционных расходов. При индексации применяются индекс потребительских цен (в среднем за год к предыдущему году), определенный в прогнозе социально-экономического развития Российской Федерации на очередной финансовый год и плановый период, одобренном Правительством Российской Федерации (базовый вариант), индекс эффективности операционных расходов и индекс изменения количества активов с п. 59 Основ ценообразования.

Для расчета корректировки операционных расходов ГКТ РБ применены

уточненные индексы потребительских цен в соответствии с Прогнозом социально-экономического развития Российской Федерации на 2020 год и плановый период 2021-2024 гг.

| Операционные расходы, тыс. руб.    |                                    |                               |                                    |                                    |                                    |                                    |
|------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| Факт 2018 года<br>(предложено РСО) | Факт 2018 года<br>(принято ГКТ РБ) | Утверждено ГКТ РБ на 2019 год | Скорректировано ГКТ РБ на 2020 год | Скорректировано ГКТ РБ на 2021 год | Скорректировано ГКТ РБ на 2022 год | Скорректировано ГКТ РБ на 2023 год |
| 78067,00                           | 56609,33                           | 69754,09                      | 71128,25                           | 73022,39                           | 75183,85                           | 77409,30                           |

Из операционных (подконтрольных) плановых расходов на 2020 год исключены затраты в размере 255,01 тыс. руб., из фактических операционных расходов за 2018 года исключены затраты в размере 21457,67 тыс. руб., т.к. операционные (подконтрольные) расходы просчитаны в соответствии с пунктами 36 и 56 Методических указаний.

#### ***Корректировка неподконтрольных расходов***

Фактические затраты за 2018 год организацией заявлены в размере 54264,88 тыс. руб., на 2020 год предложено – 61745,75 тыс. руб.

Величина неподконтрольных расходов определяется в соответствии с п. 62 настоящего документа и включает величину амортизации основных средств и расходы на выплаты по договорам займа и кредитным договорам, включая проценты по ним, за исключением расходов на погашение и обслуживание заемных средств, в том числе процентов по займам и кредитам, предусмотренных подпунктом "б" п. 74 Основ ценообразования.

ГКТ РБ фактические затраты на 2018 год приняты в размере 31615,94 тыс. руб., на 2020 ГКТ РБ утверждены неподконтрольные затраты в сумме 57715,73 тыс. руб. в том числе:

- расходы на оплату услуг, оказываемых организациями, осуществляющими регулируемые виды деятельности на 2018 год в размере 8323,01 тыс. руб., на 2020 год в размере 9016,92 тыс. руб., в том числе: затраты на питьевую воду по счетчикам на 2018 год в размере 8045,50 тыс. руб., на 2020 год в размере 8635,92 тыс. руб.; затраты на водоотведение на 2018 год в размере 277,51 тыс. руб., на 2020 год в размере 381,00 тыс. руб., включены затраты на водоотведение (договор от 16.01.2018 № 18, счета-фактуры за 2018 год приложены в деле);

- расходы на уплату налогов, сборов и других обязательных платежей – на 2018 год в размере 291,00 тыс. руб., на 2020 год в размере 1749,19 тыс. руб., в том числе:

- плата за выбросы и сбросы загрязняющих веществ в окружающую среду, размещение отходов и другие виды негативного воздействия на окружающую среду в пределах установленных нормативов и (или) лимитов – на 2018 год в размере 38,10 тыс. руб., на 2020 год в размере 41,45 тыс. руб.;

- расходы на обязательное страхование – на 2018 год в размере 121,70 тыс. руб., на 2020 год в размере 132,39 тыс. руб.;

- налог на имущество – на 2020 год в размере 1432,63 тыс. руб.;

- транспортный налог – на 2018 год в размере 131,20 тыс. руб., на 2020 год в размере 142,72 тыс. руб.;

- земельный налог – на 2020 год в размере 21,00 тыс. руб.;

Вышеуказанные расходы приняты на основании налоговых деклараций за 2018 год (налоговые декларации за 2018 год приложены в деле).

- отчисления на социальные нужды – на 2018 год в размере 14768,53 тыс. руб., на 2020 год в размере 13652,76 тыс. руб. Тариф страхового взноса принят в размере 30%. Страховой взнос на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний в размере 0,20% принят согласно уведомлению Фонда социального страхования РФ (уведомление приложено в деле);

- амортизация основных средств и нематериальных активов – на 2018 год в

размере 8233,40 тыс. руб., на 2020 год в размере 11142,90 тыс. руб. *определена в соответствии с п. 73 Основ ценообразования*, годовая сумма амортизационных отчислений по объектам основных средств принята на основании фактических расходов на амортизацию, данных бухгалтерского учета, расчета нормы амортизации и амортизационных отчислений, ведомости первоначальной стоимости, накопленной амортизации за 2018 год и классификацией основных средств, включаемых в амортизационные группы, утвержденной постановлением Правительства от 1 января 2002 г. № 1.

- Расходы на выплаты по договорам займа и кредитным договорам, включая проценты по ним – на 2020 год в размере 22153,96 тыс. руб. приняты на основании кредитного договора от 28.09.2016 № 166211/0024 (договор приложен в деле).

| Неподконтрольные расходы, тыс. руб. |                                 |                               |                                    |                                    |                                    |                                    |
|-------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| Факт 2018 года (предложено РСО)     | Факт 2018 года (принято ГКТ РБ) | Утверждено ГКТ РБ на 2019 год | Скорректировано ГКТ РБ на 2020 год | Скорректировано ГКТ РБ на 2021 год | Скорректировано ГКТ РБ на 2022 год | Скорректировано ГКТ РБ на 2023 год |
| 54264,88                            | 31615,94                        | 49003,31                      | 57715,73                           | 52166,23                           | 53854,17                           | 55612,29                           |

Из плановых неподконтрольных расходов на 2020 год исключены – 4030,02 тыс. руб., из фактических неподконтрольных расходов за 2018 года исключены затраты в размере 22648,94 тыс. руб. как документально не подтвержденные и экономически не обоснованные в соответствии с п. 33 Правил регулирования цен (тарифов) в сфере теплоснабжения, утвержденных постановлением Правительства Российской Федерации от 22 октября 2012 г. № 1075, статьи 252 Налогового Кодекса Российской Федерации.

#### **Корректировка расходов на энергоресурсы**

Фактические затраты за 2018 год организацией заявлены в размере 172487,86 тыс. руб., на 2020 год предложены – 184891,01 тыс. руб., ГКТ РБ фактические затраты приняты в размере 173829,53 тыс. руб., на 2020 ГКТ РБ утверждены расходы на энергоресурсы в сумме 171629,65 тыс. руб.

В соответствии с пунктом 50 Методических указаний при корректировке плановых значений расходов на приобретение энергетических ресурсов, холодной воды и теплоносителя, стоимость покупки единицы энергетических ресурсов корректируется с учетом уточнения значений, установленных на очередной расчетный период регулирования цен (тарифов) и индексов изменения цен, определенных в прогнозе социально-экономического развития.

Расходы на приобретение (производство) энергетических ресурсов, холодной воды и теплоносителя определены в соответствии с п. 61 Основ ценообразования с учетом особенностей, предусмотренных пунктами 34 - 38 и 66 Основ ценообразования.

-расходы на топливо на 2018 год – 140585,47 тыс. руб. Необходимое количество топлива на 2018 год принято в размере 29082,40 тыс. куб. м. Объем газа рассчитан в соответствии с представленными паспортами водогрейных котлов. Действующим законодательством утвержден норматив удельного расхода топлива, необходимого для производства тепловой энергии в размере 158,90 кг.у.т./Гкал (постановление ГКТ РБ от 28.08.2018 г. № 133). Цена натурального топлива (газ) с учётом транспортировки (перевозки) и ССУ на 2018 г. составила 4997,76 руб./тыс.куб.м.

-расходы на топливо на 2020 год – 135594,92 тыс. руб., пунктом 34 Основ ценообразования № 1075 расходы регулируемой организации на топливо определяются как сумма произведений следующих величин по каждому источнику тепловой энергии:

- 1) удельный расход топлива на производство 1 Гкал тепловой энергии;
- 2) плановая (расчетная) цена на топливо с учетом затрат на его доставку и хранение;
- 3) расчетный объем отпуска тепловой энергии, поставляемой с коллекторов источника тепловой энергии».

Приказом ФАС России от 03.08.2018 № 1087/18 «Об утверждении оптовых цен на газ, добываемый ОАО «Газпром» и его аффилированными лицами, реализуемый потребителям Российской Федерации (кроме населения и потребителей Российской Федерации, указанных в пункте 15.1 Основных положений формирования и государственного регулирования цен на газ, тарифов на услуги по его транспортировке и платы за технологическое присоединение газоиспользующего оборудования к газораспределительным сетям на территории Российской Федерации, утвержденных постановлением Правительства Российской Федерации от 29 декабря 2000 года № 1021)» установлены оптовые цены на газ на выходе из системы магистрального газопроводного транспорта с учетом расчетной объемной теплоты сгорания 7900 ккал/м (33080 кДж/м<sup>3</sup>) (далее - приказ ФАС России № 581/19).

При расчете расходов на топливо на технологические цели учитываются следующие надбавки:

1) тарифы на услуги по транспортировке газа по газораспределительным сетям ОАО «Газпром газораспределение Уфа», утвержденные приказом ФСТ России от 07.04.2015 № 74-э/4;

2) плата за снабженческо-сбытовые услуги, оказываемые потребителям газа ООО «Газпром Межрегионгаз Уфа» на территории Республики Башкортостан, утвержденная приказом ФАС России от 22.04.2016 № 513/16.

Необходимое количество топлива на 2020 год принято в размере 28098,03 тыс. куб. м. Объем газа рассчитан в соответствии с представленными паспортами водогрейных котлов. Цена натурального топлива (газ) с учётом транспортировки (перевозки) и ССУ на 2020 г. составила 4825,78 руб./тыс.куб.м.

Действующим законодательством утвержден норматив удельного расхода топлива, необходимого для производства тепловой энергии в размере 158,90 кг.у.т./Гкал (постановление ГКТ РБ от 30.08.2019 г. № 162).

Нормативы запасов топлива на источниках тепловой энергии, учтенные при расчете необходимой валовой выручки для организации не утверждены в связи с тем, что нормативы запасов топлива на предприятии не создаются и не используются (постановление ГКТ РБ от 30.08.2019 г. № 161).

– расходы на электрическую энергию на 2018 года – 29437,20 тыс. руб., на 2020 год – 31719,72 тыс. руб. Необходимое количество электроэнергии на 2018 год принято в размере 7215,00 тыс. кВт.ч, цена – 4,08 руб./кВт.ч, на 2020 год принято в размере 7442,05 тыс. кВт.ч, цена – 4,26 руб./кВт.ч, на основании договорных объемов потребления эл/энергии (счета-фактур приложены в деле за 2018 г., 1 полугодие 2019 г.).

Поставщиком электрической энергии для МУП «Дюртюлинские электрические и тепловые сети» является ООО «ЭСКБ» (контракт с ООО «ЭСКБ» от 29 декабря 2018 года № 02054061005042 приложен в деле).

Затраты на электрическую энергию рассчитаны с применением действующих цен, сформированных на оптовом рынке (стоимость эл/эн определена исходя из выставленных счетов-фактур и ведомости начисления за период 2018 год – июнь 2019 года) с учетом индекса цен на электрическую энергию во 2-ом полугодии 2020 года в размере 103,00%.

– расходы на холодную воду на 2018 год – 3218,42 тыс.руб., объем – 99,874 тыс.куб.м., на 2020 год – 3963,98 тыс.руб., объем – 113,669 тыс.куб.м. согласно представленному расчету нормативного расхода воды на технологические нужды по котельной. Тарифы на холодную воду на 2018 год приняты согласно постановлению ГКТ РБ от 04.12.2018 г. № 448, на 2020 год приняты согласно постановлению ГКТ РБ от 21.11.2019 № 408.

– расходы на теплоноситель - 2018 год – 588,44 тыс.руб., объем – 113,669 тыс.куб.м., на 2020 год – 351,03 тыс.руб., объем – 113,669 тыс.куб.м. На 2020 год приняты согласно постановлению ГКТ РБ от 21.11.2019 года № 410, на 2018 год согласно постановлению ГКТ РБ от 4.12.2018 года № 435.

| <i>Расходы на приобретение (производство) энергетических ресурсов, холодной воды и теплоносителя, тыс. руб.</i> |                         |                               |                                    |                                    |                                    |                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| Факт РСО на 2018 год                                                                                            | Факт ГКТ РБ на 2018 год | Утверждено ГКТ РБ на 2019 год | Скорректировано ГКТ РБ на 2020 год | Скорректировано ГКТ РБ на 2021 год | Скорректировано ГКТ РБ на 2022 год | Скорректировано ГКТ РБ на 2023 год |
| 172487,86                                                                                                       | 173829,53               | 167696,34                     | 171629,65                          | 176892,67                          | 181943,00                          | 187383,58                          |

Из плановых расходов на энергоресурсы на 2020 год исключены – 13261,36 тыс. руб. как документально не подтвержденные и экономически не обоснованные в соответствии с п. 33 Правил регулирования цен (тарифов) в сфере теплоснабжения, утвержденных постановлением Правительства Российской Федерации от 22 октября 2012 г. № 1075, статьи 252 Налогового Кодекса Российской Федерации.

**Нормативная прибыль на 2020 год определена в соответствии с п. 74 Основ ценообразования и принята в размере 14000,00 тыс. руб. в том числе:**

Согласно пункту 78 Основ ценообразования в сфере теплоснабжения величина нормативной прибыли может быть изменена в случае утверждения в установленном порядке новой инвестиционной программы регулируемой организации (принятия в установленном порядке решения о корректировке инвестиционной программы регулируемой организации). Указанные изменения учитываются органом регулирования тарифов при установлении (корректировке) тарифов начиная со следующего периода регулирования (следующего года долгосрочного периода регулирования).

Приказом Министерства жилищно-коммунального хозяйства Республики Башкортостан от 28.10.2016 года № 04/06-352 утверждена инвестиционная программа МУП «Дюртюлинские электрические и тепловые сети» по повышению энергетической эффективности работы тепловых сетей г. Дюртюли на 2017-2021 годы.

В соответствии с пунктом 41 Методических указаний Приказ ФСТ России от 13.06.2013 года № 760-э нормативная прибыль рассчитывается по формуле:

$$\Pi_i = \Pi_i^{\text{норм}} \cdot \frac{НВВ_i^{\text{б/п}}}{100\% - \frac{\Pi_i^{\text{норм}}}{(1 - t_i^{\text{пр}})}}, (12)$$

Нормативная прибыль на 2020 год учтена в размере 4,80 % или 14000,00 тыс. руб. соответственно на капитальные вложения, предусмотренные инвестиционной программой. Фактические затраты на капитальные вложения (нормативная прибыль) за 2018 год принята ГКТ РБ в размере 14000,00 тыс. руб. согласно отчету об исполнении инвестиционной программы.

**Стоимость, сроки начала строительства (реконструкции) и ввода в эксплуатацию объектов централизованной системы теплоснабжения, предусмотренных утвержденной инвестиционной программой, источники финансирования инвестиционной программы**

| № п/п                        | Наименование мероприятий                            | Источник финансирования                       | Срок реализации мероприятий и объем финансирования в текущих ценах (прогнозируемых) ценах соответствующего года с индексом-дефлятором, тыс.руб. (без НДС) |                 | Срок ввода объекта в эксплуатацию |
|------------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-----------------------------------|
|                              |                                                     |                                               | Всего                                                                                                                                                     | в т.ч. по годам |                                   |
|                              |                                                     |                                               |                                                                                                                                                           | 2020            |                                   |
| 1                            | Замена стальных труб на стальные трубы ППУ изоляции | Собственные средства-инвест.надбавка к тарифу | 14000,00                                                                                                                                                  | 14000,00        | 2020                              |
| <b>ИТОГО по мероприятиям</b> |                                                     |                                               | 14000,00                                                                                                                                                  | 14000,00        | 2020                              |

| Нормативная прибыль, тыс. руб.  |                                 |                               |                                    |                                    |                                    |                                    |
|---------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| Факт 2018 года (предложено РСО) | Факт 2018 года (принято ГКТ РБ) | Утверждено ГКТ РБ на 2019 год | Скорректировано ГКТ РБ на 2020 год | Скорректировано ГКТ РБ на 2021 год | Скорректировано ГКТ РБ на 2022 год | Скорректировано ГКТ РБ на 2023 год |
| 14000,00                        | 14000,00                        | 14000,00                      | 14000,00                           | 14000,00                           | 0,00                               | 0,00                               |
| 4,59%                           | 5,34%                           | 4,89%                         | 4,80%                              | 4,63%                              | 0,00 %                             | 0,00 %                             |

**Расчетная предпринимательская прибыль организацией не заявлена, в расчет тарифов не включена.**

Необходимая валовая выручка на тепловую энергию (мощность) определена в соответствии с п. 71 Основ ценообразования и в соответствии с пунктом 51 Методических указаний утвержденных Приказом ФСТ России от 13.06.2013 № 760-э НВВ на второй год долгосрочного периода регулирования рассчитывается по формуле:

$$HBB_i = HBB_i^{СК} + \Delta HBB_{i-2}^k \times (1 + ИПЦ_{i-1}) \times (1 + ИПЦ_i) + \Delta КИП_i + \Delta КНК_i + \Delta КЭЭ_i \quad (\text{тыс. руб.}), (21)$$

Необходимая валовая выручка на тепловую энергию (мощность) на 2020 год определена в соответствии с п. 71 Основ ценообразования и принята в размере 305844,81 тыс. руб., на 2018 год в размере 276054,80 тыс. руб.

Размер корректировки необходимой валовой выручки составил (– 8628,81) тыс. руб.

| Необходимая валовая выручка, тыс. руб. |                                 |                               |                                    |                                    |                                    |                                    |
|----------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| Факт 2018 года (предложено РСО)        | Факт 2018 года (принято ГКТ РБ) | Утверждено ГКТ РБ на 2019 год | Скорректировано ГКТ РБ на 2020 год | Скорректировано ГКТ РБ на 2021 год | Скорректировано ГКТ РБ на 2022 год | Скорректировано ГКТ РБ на 2023 год |
| 318819,74                              | 276054,80                       | 300453,74                     | 305844,81                          | 316081,29                          | 310981,02                          | 320405,17                          |

Из необходимой валовой выручки на 2020 год исключены затраты в размере 59462,54 тыс. руб., фактической необходимой валовой выручки за 2018 года исключены затраты в размере 42764,94 тыс. руб. как документально не подтвержденные и экономически необоснованные в соответствии с п. 33 Правил регулирования цен (тарифов) в сфере теплоснабжения, утвержденных постановлением Правительства Российской Федерации от 22 октября 2012 г. № 1075, статьи 252 Налогового Кодекса Российской Федерации.

**Фактические и плановые показатели надежности, качества и энергетической эффективности объектов централизованных систем теплоснабжения, принятые в расчет при установлении тарифов:**

| Показатель                                                                                                                                                               | Единица измерения | Год                                      |        |        |        |        |        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|------------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
|                                                                                                                                                                          |                   | факт 2018                                | 2019   | 2020   | 2021   | 2022   | 2023   |
|                                                                                                                                                                          |                   | Показатели надежности:                   |        |        |        |        |        |
| Количество прекращений подачи тепловой энергии, теплоносителя в результате технологических нарушений на тепловых сетях на 1 км тепловых сетей                            | ед./км            | 0                                        | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      |
| Количество прекращений подачи тепловой энергии, теплоносителя в результате технологических нарушений на источниках тепловой энергии на 1 Гкал/час установленной мощности | %                 | -                                        | -      | -      | -      | -      | -      |
|                                                                                                                                                                          |                   | Показатели энергетической эффективности: |        |        |        |        |        |
| Удельный расход топлива на производство единицы тепловой                                                                                                                 | кг у.т/Гкал       | 158,90                                   | 158,90 | 158,90 | 158,90 | 158,90 | 158,90 |

|                                                                                                                       |           |        |       |       |       |       |       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|
| энергии, отпускаемой с коллекторов источников тепловой энергии                                                        |           |        |       |       |       |       |       |
| Отношение величины технологических потерь тепловой энергии, теплоносителя к материальной характеристике тепловой сети | Гкал/кв.м | 0,52   | 0,52  | 0,52  | 0,52  | 0,52  | 0,52  |
| Величина технологических потерь при передаче тепловой энергии, теплоносителя по тепловым сетям                        | тыс.Гкал  | 37,272 | 34,95 | 34,95 | 34,95 | 34,95 | 34,95 |

Детальный анализ экономической обоснованности расходов по статьям затрат в разрезе расчетного периода регулирования сведен в таблицы:

–Реестр неподконтрольных расходов на тепловую энергию (мощность), поставляемую муниципальным унитарным предприятием «Дюртюлинские электрические и тепловые сети» потребителям муниципального района Дюртюлинский район Республики Башкортостан, на 2020-2023 годы.

–Реестр энергоресурсов на тепловую энергию (мощность), поставляемую муниципальным унитарным предприятием «Дюртюлинские электрические и тепловые сети» потребителям муниципального района Дюртюлинский район Республики Башкортостан, на 2020-2023 годы

–Расчет необходимой валовой выручки методом индексации установленных тарифов на тепловую энергию (мощность), поставляемую муниципальным унитарным предприятием «Дюртюлинские электрические и тепловые сети» потребителям муниципального района Дюртюлинский район Республики Башкортостан, на 2020-2023 годы.

–Расчет тарифов на тепловую энергию (мощность), поставляемую муниципальным унитарным предприятием «Дюртюлинские электрические и тепловые сети» потребителям муниципального района Дюртюлинский район Республики Башкортостан, на 2020-2023 годы.

#### Решили:

В установленном порядке внести изменение в постановление Государственного комитета Республики Башкортостан по тарифам от 4 декабря 2018 года № 434 «Об установлении тарифов на тепловую энергию (мощность), поставляемую муниципальным унитарным предприятием «Дюртюлинские электрические и тепловые сети» потребителям муниципального района Дюртюлинский район Республики Башкортостан», с целью корректировки долгосрочных тарифов и установить тарифы с календарной разбивкой на 2020-2023 годы в размере:

| календарной разбивкой на 2020-2023 годы в размере:                               |                                                                                   |                                            |         |                                  |                                  |                                   |                               |                             |  |
|----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|---------|----------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|-----------------------------|--|
| Наименование регулируемой организации                                            | Вид тарифа                                                                        | Год                                        | Вода    | Отборный пар давлением           |                                  |                                   |                               | Острый и редуцированный пар |  |
|                                                                                  |                                                                                   |                                            |         | от 1,2 до 2,5 кг/см <sup>2</sup> | от 2,5 до 7,0 кг/см <sup>2</sup> | от 7,0 до 13,0 кг/см <sup>2</sup> | свыше 13,0 кг/см <sup>2</sup> |                             |  |
| Муниципальное унитарное предприятие «Дюртюлинские электрические и тепловые сети» | Для потребителей, в случае отсутствия дифференциации тарифов по схеме подключения |                                            |         |                                  |                                  |                                   |                               |                             |  |
|                                                                                  | однотарифный, руб./Гкал                                                           | с 1 января 2019 года по 30 июня 2019 года  | 1787,81 | -                                | -                                | -                                 | -                             | -                           |  |
|                                                                                  |                                                                                   | с 1 июля 2019 года по 31 декабря 2019 года | 1812,81 | -                                | -                                | -                                 | -                             | -                           |  |
|                                                                                  |                                                                                   | с 1 января 2020 года по 30 июня 2020 года  | 1812,81 | -                                | -                                | -                                 | -                             | -                           |  |
|                                                                                  |                                                                                   | с 1 июля 2020 года по 31 декабря 2020 года | 1852,42 | -                                | -                                | -                                 | -                             | -                           |  |
|                                                                                  |                                                                                   | с 1 января 2021 года по 30 июня 2021 года  | 1852,42 | -                                | -                                | -                                 | -                             | -                           |  |
|                                                                                  |                                                                                   | с 1 июля 2021 года по 31 декабря 2021 года | 1935,48 | -                                | -                                | -                                 | -                             | -                           |  |
|                                                                                  |                                                                                   | с 1 января 2022 года по 30 июня 2022 года  | 1935,48 | -                                | -                                | -                                 | -                             | -                           |  |
|                                                                                  |                                                                                   | с 1 июля 2022 года по 31 декабря 2022 года | 1791,30 | -                                | -                                | -                                 | -                             | -                           |  |
|                                                                                  |                                                                                   | с 1 января 2023 года по 30 июня 2023 года  | 1791,30 | -                                | -                                | -                                 | -                             | -                           |  |

|                                                                                             |                                               |         |   |   |   |   |   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|---------|---|---|---|---|---|
|                                                                                             | с 1 июля 2023 года<br>по 31 декабря 2023 года | 2048,42 | - | - | - | - | - |
| Население (тарифы указываются с учетом НДС) *                                               |                                               |         |   |   |   |   |   |
| однотарифный,<br>руб./Гкал                                                                  | с 1 января 2019 года<br>по 30 июня 2019 года  | 2145,37 | - | - | - | - | - |
|                                                                                             | с 1 июля 2019 года<br>по 31 декабря 2019 года | 2175,37 | - | - | - | - | - |
|                                                                                             | с 1 января 2020 года<br>по 30 июня 2020 года  | 2175,37 | - | - | - | - | - |
|                                                                                             | с 1 июля 2020 года<br>по 31 декабря 2020 года | 2222,90 | - | - | - | - | - |
|                                                                                             | с 1 января 2021 года<br>по 30 июня 2021 года  | 2222,90 | - | - | - | - | - |
|                                                                                             | с 1 июля 2021 года<br>по 31 декабря 2021 года | 2322,58 | - | - | - | - | - |
|                                                                                             | с 1 января 2022 года<br>по 30 июня 2022 года  | 2322,58 | - | - | - | - | - |
|                                                                                             | с 1 июля 2022 года<br>по 31 декабря 2022 года | 2149,56 | - | - | - | - | - |
|                                                                                             | с 1 января 2023 года<br>по 30 июня 2023 года  | 2149,56 | - | - | - | - | - |
|                                                                                             | с 1 июля 2023 года<br>по 31 декабря 2023 года | 2458,10 | - | - | - | - | - |
| * Выделяется в целях реализации пункта 6 статьи 168 Налогового кодекса Российской Федерации |                                               |         |   |   |   |   |   |

Ответственный секретарь

(подпись, дата)

 21.11.2019

Расчет необходимой валовой выручки методом индексации установленных тарифов МУП «Дортюнинские электрические и тепловые сети» на 2019-2022 годы

| № п/п | Наименование расходов                                                                                         | Предложено<br>РСО факт<br>2018 | Утверждено<br>ГК ТРБ факт<br>2018 | Утверждено<br>ГК ТРБ на<br>2018 год | Предложено<br>на 2019 год | Утверждено на 2019 год |             |                  | Предложено<br>на 2020 | Утверждено на 2020 год |             |                  | Предложено<br>на 2021 | Утверждено на 2021 год |             |                  | Предложено<br>на 2022 | Утверждено на 2022 год |             |                  | Предложено<br>на 2023 | Утверждено на 2023 год |             |                  |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|---------------------------|------------------------|-------------|------------------|-----------------------|------------------------|-------------|------------------|-----------------------|------------------------|-------------|------------------|-----------------------|------------------------|-------------|------------------|-----------------------|------------------------|-------------|------------------|
|       |                                                                                                               |                                |                                   |                                     |                           | 1 полугодие            | 2 полугодие | в среднем за год |                       | 1 полугодие            | 2 полугодие | в среднем за год |                       | 1 полугодие            | 2 полугодие | в среднем за год |                       | 1 полугодие            | 2 полугодие | в среднем за год |                       | 1 полугодие            | 2 полугодие | в среднем за год |
| 1     | Операционные (показательные) расходы                                                                          | 78 067,00                      | 56 609,33                         | 57 710,67                           | 77 837,89                 | 68814,13               | 70694,04    | 69754,09         | 71383,26              | 61938,08               | 80318,41    | 71128,25         | 73496,21              | 69116,74               | 76928,04    | 73022,39         | 75681,69              | 89806,50               | 60561,20    | 75183,85         | 77911,58              | 59392,35               | 95426,24    | 77409,30         |
| 2     | Неоказательные расходы                                                                                        | 54 264,88                      | 31 615,94                         | 48 675,17                           | 79191,10                  | 48710,08               | 49296,54    | 49003,31         | 61745,75              | 57487,51               | 57943,94    | 57715,73         | 65039,28              | 51888,61               | 53443,85    | 52166,23         | 71842,76              | 53565,44               | 54142,89    | 53854,17         | 74099,82              | 55312,02               | 53912,57    | 55612,29         |
| 3     | Расходы на приобретение электроэнергии                                                                        | 172 487,86                     | 173 829,53                        | 163 304,93                          | 178093,70                 | 166278,39              | 169114,28   | 167696,34        | 184891,05             | 169114,28              | 174145,02   | 171629,65        | 189534,90             | 174145,02              | 179640,31   | 176892,67        | 196013,30             | 179640,31              | 184245,69   | 181943,00        | 201878,37             | 184245,69              | 190521,48   | 187383,58        |
| 4     | Прибыль                                                                                                       | 14 000,00                      | 14 000,00                         | 14 000,00                           | 14 000                    | 14 565,00              | 13435,00    | 14000,00         | 14 000,00             | 14 000,00              | 14 000,00   | 14 000,00        | 14 000,00             | 14 000,00              | 14 000,00   | 14 000,00        |                       |                        |             |                  |                       |                        |             | 0,00             |
| 5     | Итого                                                                                                         | 4,59                           | 5,34                              |                                     |                           |                        |             | 4,89             | 4,80                  |                        |             | 4,80             |                       |                        |             | 4,63             |                       |                        |             | 0,00             |                       |                        |             | 0,00             |
| 6     | Итого с учетом индексации фактических значений параметров расчета тарифов от индексации установленных тарифов |                                |                                   | 992,84                              |                           |                        |             |                  |                       |                        |             |                  |                       |                        |             |                  |                       |                        |             |                  |                       |                        |             |                  |
| 10    | Итого необходимой валовой выручки                                                                             | 318 819,74                     | 276 054,80                        | 284 683,61                          | 348 990,43                | 298 347,61             | 302 539,86  | 300 453,74       | 345 307,35            | 302 539,86             | 309 149,76  | 305 844,81       | 382 456,89            | 309 150,37             | 323 012,20  | 316 081,29       | 391 094,93            | 323 012,26             | 298 949,78  | 310 981,02       | 409 550,88            | 298 950,06             | 341 860,28  | 320 405,17       |
| 11    | Тепловая выручка                                                                                              |                                |                                   |                                     |                           |                        |             |                  |                       |                        |             |                  |                       |                        |             |                  |                       |                        |             |                  |                       |                        |             |                  |

Выполнил: ведущий специалист отдела КУ

Бут Н.С.



Расчет незаказанных расходов МУП «Диртолиские электрические и тепловые сети» на 2019-2023 гг.

| N п/п | Наименование расхода                                                                                                                                                                                                  | Предложено РСО<br>февр 2018 | Утверждено ГТ<br>РБ-февр 2018 | Утверждено<br>ГТ РБ на 2018<br>год | Утверждено ГТ РБ на 2019 год |             |                     | Предложено<br>на год 2020<br>год | Утверждено ГТ РБ на 2020 год |             |                     | Предложено на<br>год 2021 год | Утверждено ГТ РБ на 2021 год |             |                     | Предложено на<br>год 2022 год | Утверждено ГТ РБ на 2022 год |             |                     | Предложено<br>на год 2023<br>год | Утверждено ГТ РБ на 2023 год |          |          |          |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|------------------------------------|------------------------------|-------------|---------------------|----------------------------------|------------------------------|-------------|---------------------|-------------------------------|------------------------------|-------------|---------------------|-------------------------------|------------------------------|-------------|---------------------|----------------------------------|------------------------------|----------|----------|----------|
|       |                                                                                                                                                                                                                       |                             |                               |                                    | 1 полугодие                  | 2 полугодие | В среднем за<br>год |                                  | 1 полугодие                  | 2 полугодие | В среднем за<br>год |                               | 1 полугодие                  | 2 полугодие | В среднем за<br>год |                               | 1 полугодие                  | 2 полугодие | В среднем за<br>год |                                  |                              |          |          |          |
| 1     | 2                                                                                                                                                                                                                     | 3                           | 4                             | 5                                  | 9                            | 10          | 11                  | 12                               | 13                           | 14          | 15                  | 16                            | 17                           | 18          | 19                  | 20                            | 21                           | 22          | 23                  | 24                               | 25                           | 26       | 27       | 28       |
| 1.1   | Расходы на оплату услуг, оказываемых<br>организациями, осуществляющими<br>предпринимательскую деятельность<br>путем оказания услуг населению                                                                          | 8 322,65                    | 8 123,61                      | 267,70                             | 9545,54                      | 756,18      | 756,18              | 756,18                           | 912,02                       | 9016,92     | 9016,92             | 9016,92                       | 10384,10                     | 822,60      | 822,60              | 822,60                        | 10830,62                     | 857,98      | 857,98              | 857,98                           | 11296,33                     | 894,87   | 894,87   | 894,87   |
| 1.1.1 | выполнение                                                                                                                                                                                                            | 8 045,50                    | 8 045,50                      |                                    | 8789,34                      | 756,18      | 756,18              | 756,18                           | 8635,92                      | 8635,92     | 8635,92             | 8635,92                       | 9841,50                      | 822,60      | 822,60              | 822,60                        | 9972,64                      | 857,98      | 857,98              | 857,98                           | 10401,47                     | 894,87   | 894,87   | 894,87   |
| 1.4   | Расходы на уплату налогов, сборов и<br>других обязательных платежей, в том<br>числе:                                                                                                                                  | 1 687,30                    | 201,00                        | 245,42                             | 1834,66                      | 1794,92     | 1794,92             | 1794,92                          | 1770,19                      | 1749,19     | 1749,19             | 1749,19                       | 1929,19                      | 1915,82     | 1915,82             | 1915,82                       | 1978,54                      | 1964,60     | 1964,60             | 1964,60                          | 2029,34                      | 2014,80  | 2014,80  | 2014,80  |
| 1.4.1 | плата за выбросы и сбросы<br>загрязняющих веществ в окружающую<br>среду, размещение отходов и другие<br>виды негативного воздействия на<br>окружающую среду в пределах<br>установленных нормативов и (или)<br>лимитов | 38,10                       | 38,10                         | 42,55                              | 52,09                        | 52,09       | 52,09               | 52,09                            | 41,45                        | 41,45       | 41,45               | 41,45                         | 56,66                        | 56,66       | 56,66               | 56,66                         | 59,10                        | 59,10       | 59,10               | 61,64                            | 61,64                        | 61,64    | 61,64    |          |
| 1.4.2 | расходы на обязательное страхование                                                                                                                                                                                   | 121,70                      |                               | 69,06                              | 228,99                       | 228,99      | 228,99              | 228,99                           | 132,39                       | 132,39      | 132,39              | 132,39                        | 249,02                       | 249,02      | 249,02              | 249,02                        | 259,73                       | 259,73      | 259,73              | 270,00                           | 270,00                       | 270,00   | 270,00   |          |
| 1.4.3 | иные страховые платежи                                                                                                                                                                                                |                             |                               |                                    |                              |             |                     |                                  | 0,00                         |             |                     | 0,00                          |                              |             |                     |                               | 0,00                         |             |                     | 0,00                             |                              |          |          |          |
| 1.4.4 | налог на имущество                                                                                                                                                                                                    | 1 377,00                    |                               |                                    | 1404,54                      | 1377,00     | 1377,00             | 1377,00                          | 1432,63                      | 1432,63     | 1432,63             | 1432,63                       | 1461,28                      | 1461,28     | 1461,28             | 1461,28                       | 1490,51                      | 1490,51     | 1490,51             | 1520,32                          | 1520,32                      | 1520,32  | 1520,32  |          |
| 1.4.5 | транспортный налог                                                                                                                                                                                                    | 131,20                      | 131,20                        | 133,81                             | 136,84                       | 135,84      | 135,84              | 135,84                           | 142,72                       | 142,72      | 142,72              | 142,72                        | 148,86                       | 148,86      | 148,86              | 148,86                        | 155,26                       | 155,26      | 155,26              | 161,94                           | 161,94                       | 161,94   | 161,94   |          |
|       | земельный налог                                                                                                                                                                                                       | 19,30                       |                               |                                    | 12,29                        | 12,29       | 12,29               | 12,29                            | 21,00                        | 21,00       | 21,00               | 21,00                         | 13,37                        | 13,37       | 13,37               | 13,37                         | 13,94                        | 13,94       | 13,94               | 14,54                            | 14,54                        | 14,54    | 14,54    |          |
| 1.5   | Отчисления на социальные нужды                                                                                                                                                                                        | 14 768,53                   | 14 768,53                     | 14 468,18                          | 15481,00                     | 12838,08    | 13424,54            | 13131,31                         | 16166,68                     | 13424,54    | 13880,97            | 13880,97                      | 16840,99                     | 13880,97    | 14436,21            | 14138,59                      | 17565,15                     | 14436,21    | 15013,66            | 14724,94                         | 18320,45                     | 15013,66 | 15013,66 |          |
| 1.6   | Расходы по социальным налогам и<br>платежам за активы                                                                                                                                                                 |                             |                               |                                    |                              | 0,00        | 0,00                | 0,00                             | 0,00                         |             |                     | 0,00                          |                              |             |                     | 0,00                          |                              |             |                     | 0,00                             |                              |          |          |          |
|       | Амортизация основных средств и<br>нематериальных активов                                                                                                                                                              | 8 233,40                    | 8 233,40                      | 12 234,00                          | 11142,90                     | 11142,90    | 11142,90            | 11142,90                         | 12542,90                     | 11142,90    | 11142,90            | 11142,90                      | 13942,90                     | 11142,90    | 11142,90            | 11142,90                      | 19938,35                     | 11142,90    | 11142,90            | 20795,70                         | 11142,90                     | 11142,90 | 11142,90 |          |
| 1.8   | Расходы на выплаты по договорам<br>займа и кредитным договорам,<br>исключая проценты по ним                                                                                                                           |                             |                               |                                    |                              | 22178,00    | 22178,00            | 22178,00                         | 22153,96                     | 22153,96    | 22153,96            | 22153,96                      | 24126,32                     | 24126,32    | 24126,32            | 24126,32                      | 25163,75                     | 25163,75    | 25163,75            | 26245,79                         | 26245,79                     | 26245,79 | 26245,79 |          |
|       | ИТОГО                                                                                                                                                                                                                 | 33 911,88                   | 31 615,94                     | 48 675,17                          | 60182,10                     | 48710,08    | 49796,54            | 49063,31                         | 61745,75                     | 57487,51    | 57943,94            | 57715,73                      | 67232,50                     | 51888,61    | 52443,85            | 52166,23                      | 75476,41                     | 53565,44    | 54142,89            | 53854,17                         | 78687,61                     | 55312,02 | 55912,57 | 55612,29 |
|       | 0) Налоги на прибыль                                                                                                                                                                                                  |                             |                               |                                    |                              |             |                     |                                  |                              |             |                     |                               |                              |             |                     |                               |                              |             |                     |                                  |                              |          |          |          |
| 3.    | Выплатившие доходы (за счет<br>списания норматива на ГИС)                                                                                                                                                             | 21 253,00                   |                               |                                    | 19009,00                     |             |                     |                                  |                              |             |                     |                               | 22796,42                     |             |                     |                               | 23115,57                     |             |                     |                                  | 23439,19                     |          |          |          |
| 4.    | Итого незаказанных расходов                                                                                                                                                                                           | 54 264,88                   | 31 615,94                     | 48 675,17                          | 79191,10                     | 48710,08    | 49796,54            | 49063,31                         | 61745,75                     | 57487,51    | 57943,94            | 57715,73                      | 91068,39                     | 51888,61    | 52443,85            | 52166,23                      | 102182,68                    | 53565,44    | 54142,89            | 53854,17                         | 108598,64                    | 55312,02 | 55912,57 | 55612,29 |

Выполнил ведущий советник отдела КУ

Бут И.С.

№ССЫЛКА

*Вручен*

**Установление тарифов на тепловую энергию, отпускаемую от источника тепловой энергии для МУП «Дзержинские электрические и тепловые сети» на 2019-2023 годы**

| № п/п                                | Источник тепловой энергии         | Необходима<br>я валовая<br>выручка,<br>тыс руб. | Объем<br>отпуска<br>тепловой<br>энергии от<br>источника<br>тепловой<br>энергии, тыс.<br>Гкал | в том числе<br>по<br>нерегулируе<br>мым<br>долгосрочны<br>м договорам,<br>тыс. Гкал | Суммарная<br>договорная<br>тепловая<br>нагрузка<br>потребителей<br>тепловой<br>энергии,<br>Гкал/час | в том числе<br>по<br>нерегулируе<br>мым<br>долгосрочны<br>м договорам,<br>Гкал/час | Расходы на<br>топливо, тыс.<br>руб. | Однотарифны<br>й тариф,<br>руб./Гкал |
|--------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Утверждено ГКТ РБ 2018</b>        |                                   |                                                 |                                                                                              |                                                                                     |                                                                                                     |                                                                                    |                                     |                                      |
|                                      | Котельная п источник горячая вода | 284683,61                                       | 166,890                                                                                      |                                                                                     |                                                                                                     |                                                                                    | 131397,44                           | 1705,82                              |
| <b>Предложено на РСО факт 2018</b>   |                                   |                                                 |                                                                                              |                                                                                     |                                                                                                     |                                                                                    |                                     |                                      |
|                                      | Котельная п источник горячая вода | 318819,74                                       | 170,186                                                                                      |                                                                                     |                                                                                                     |                                                                                    | 139218,00                           | 2235,28                              |
| <b>Утверждено ГКТ РБ факт 2018</b>   |                                   |                                                 |                                                                                              |                                                                                     |                                                                                                     |                                                                                    |                                     |                                      |
|                                      | Котельная п источник горячая вода | 276054,80                                       | 166,890                                                                                      |                                                                                     |                                                                                                     |                                                                                    | 140585,47                           | 2235,28                              |
| <b>Предложено на РСО на 2019 год</b> |                                   |                                                 |                                                                                              |                                                                                     |                                                                                                     |                                                                                    |                                     |                                      |
|                                      | Котельная п источник горячая вода | 528349,93                                       | 156,130                                                                                      |                                                                                     |                                                                                                     |                                                                                    | 140011,48                           | 2235,28                              |
|                                      | I п/годие                         | 457 976,34                                      | 156,130                                                                                      |                                                                                     |                                                                                                     |                                                                                    | 137 671,07                          | 2 121,73                             |
|                                      | II п/годие                        | 598 723,52                                      | 156,130                                                                                      |                                                                                     |                                                                                                     |                                                                                    | 142 351,88                          | 2 133,71                             |
| <b>Утверждено ГКТ РБ на 2019 г.</b>  |                                   |                                                 |                                                                                              |                                                                                     |                                                                                                     |                                                                                    |                                     |                                      |
|                                      | Котельная п источник горячая вода | 300 453,74                                      | 166,89                                                                                       |                                                                                     |                                                                                                     |                                                                                    | 132668,83                           | 1800,31                              |
|                                      | I п/годие                         | 298 367,61                                      | 166,89                                                                                       |                                                                                     |                                                                                                     |                                                                                    | 131746,61                           | 1787,81                              |
|                                      | II п/годие                        | 302 539,86                                      | 166,89                                                                                       |                                                                                     |                                                                                                     |                                                                                    | 133591,06                           | 1812,81                              |
| <b>Утверждено ГКТ РБ на 2020 г.</b>  |                                   |                                                 |                                                                                              |                                                                                     |                                                                                                     |                                                                                    |                                     |                                      |
|                                      | Котельная п источник горячая вода | 305 844,81                                      | 166,89                                                                                       |                                                                                     |                                                                                                     |                                                                                    | 135594,92                           | 1832,61                              |
|                                      | I п/годие                         | 302 539,86                                      | 166,89                                                                                       |                                                                                     |                                                                                                     |                                                                                    | 133591,06                           | 1812,81                              |
|                                      | II п/годие                        | 309 149,76                                      | 166,89                                                                                       |                                                                                     |                                                                                                     |                                                                                    | 137598,79                           | 1852,42                              |
| <b>Утверждено ГКТ РБ на 2021 г.</b>  |                                   |                                                 |                                                                                              |                                                                                     |                                                                                                     |                                                                                    |                                     |                                      |
|                                      | Котельная п источник горячая вода | 316081,29                                       | 166,89                                                                                       |                                                                                     |                                                                                                     |                                                                                    | 139662,77                           | 1893,95                              |
|                                      | I п/годие                         | 309150,37                                       | 166,89                                                                                       |                                                                                     |                                                                                                     |                                                                                    | 137598,79                           | 1852,42                              |
|                                      | II п/годие                        | 323012,20                                       | 166,89                                                                                       |                                                                                     |                                                                                                     |                                                                                    | 141726,75                           | 1935,48                              |
| <b>Утверждено ГКТ РБ на 2022 г.</b>  |                                   |                                                 |                                                                                              |                                                                                     |                                                                                                     |                                                                                    |                                     |                                      |
|                                      | Котельная п источник горячая вода | 310981,02                                       | 166,89                                                                                       |                                                                                     |                                                                                                     |                                                                                    | 143852,65                           | 1863,39                              |
|                                      | I п/годие                         | 323012,26                                       | 166,89                                                                                       |                                                                                     |                                                                                                     |                                                                                    | 141726,75                           | 1935,48                              |
|                                      | II п/годие                        | 298949,78                                       | 166,89                                                                                       |                                                                                     |                                                                                                     |                                                                                    | 145978,56                           | 1791,30                              |
| <b>Утверждено ГКТ РБ на 2023 г.</b>  |                                   |                                                 |                                                                                              |                                                                                     |                                                                                                     |                                                                                    |                                     |                                      |
|                                      | Котельная п источник горячая вода | 320405,17                                       | 166,89                                                                                       |                                                                                     |                                                                                                     |                                                                                    | 148168,23                           | 1919,86                              |
|                                      | I п/годие                         | 298950,06                                       | 166,89                                                                                       |                                                                                     |                                                                                                     |                                                                                    | 145978,56                           | 1791,30                              |
|                                      | II п/годие                        | 341860,28                                       | 166,89                                                                                       |                                                                                     |                                                                                                     |                                                                                    | 150357,91                           | 2048,42                              |

Выполнил ведущий советник отдела КУ



Бут И С.



**КАРАР**

« 21 » ноябрь 2019 й. № 414

**ПОСТАНОВЛЕНИЕ**

« 21 » ноября 2019 г.

**О внесении изменения в постановление Государственного комитета Республики Башкортостан по тарифам от 4 декабря 2018 года № 436 «Об установлении тарифов на горячую воду (горячее водоснабжение), поставляемую муниципальным унитарным предприятием «Дюртюлинские электрические и тепловые сети» потребителям муниципального района Дюртюлинский район Республики Башкортостан с использованием закрытой системы горячего водоснабжения»**

В соответствии с Федеральным законом от 7 декабря 2011 года № 416-ФЗ «О водоснабжении и водоотведении», постановлением Правительства Российской Федерации от 13 мая 2013 года № 406 «О государственном регулировании тарифов в сфере водоснабжения и водоотведения», Регламентом установления регулируемых тарифов в сфере водоснабжения и водоотведения, утвержденным приказом Федеральной службы по тарифам от 16 июля 2014 года № 1154-э, Положением о Государственном комитете Республики Башкортостан по тарифам, утвержденным постановлением Правительства Республики Башкортостан от 5 сентября 2013 года № 404, в целях корректировки долгосрочных тарифов на горячую воду (горячее водоснабжение) на 2020-2023 годы Государственный комитет Республики Башкортостан по тарифам ПОСТАНОВЛЯЕТ:

1. Произвести корректировку производственной программы муниципального унитарного предприятия «Дюртюлинские электрические и тепловые сети» в сфере горячего водоснабжения на 2020 – 2023 годы.

2. Внести изменение в постановление Государственного комитета Республики Башкортостан по тарифам от 4 декабря 2018 года № 436 «Об установлении тарифов на горячую воду (горячее водоснабжение), поставляемую муниципальным унитарным предприятием «Дюртюлинские электрические и тепловые сети» потребителям муниципального района Дюртюлинский район Республики Башкортостан с использованием закрытой системы горячего водоснабжения» (далее – постановление № 436), изложив приложение к постановлению № 436 в редакции согласно приложению к настоящему постановлению.

3. Тарифы на горячую воду (горячее водоснабжение), поставляемую муниципальным унитарным предприятием «Дюртюлинские электрические и

тепловые сети» потребителям муниципального района Дюртюлинский район Республики Башкортостан с использованием закрытой системы горячего водоснабжения, установленные в пункте 1 настоящего постановления, действуют с 1 января 2020 года по 31 декабря 2023 года.

4. Настоящее постановление вступает в силу в установленном законодательством порядке.

Председатель



С.Н. Бурдюк

Приложение  
к постановлению Государственного комитета  
Республики Башкортостан по тарифам  
от 21 ноября 2019 года № 414

«Приложение  
к постановлению Государственного комитета  
Республики Башкортостан по тарифам  
от 4 декабря 2018 года № 436

Тарифы на горячую воду (горячее водоснабжение), поставляемую  
муниципальным унитарным предприятием «Дюртюлинские электрические и  
тепловые сети» потребителям муниципального района Дюртюлинский район  
Республики Башкортостан с использованием закрытой системы  
горячего водоснабжения

| Потребители                                                                                           | Период действия<br>тарифов                    | Компонент<br>на холодную<br>воду | Компонент<br>на тепловую<br>энергию |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|
|                                                                                                       |                                               | руб./куб. м                      | руб./Гкал                           |
| Население (с НДС)*                                                                                    | с 1 января 2019 года по<br>30 июня 2019 года  | 33,85                            | 2145,37                             |
|                                                                                                       | с 1 июля 2019 года по<br>31 декабря 2019 года | 34,53                            | 2175,37                             |
|                                                                                                       | с 1 января 2020 года по<br>30 июня 2020 года  | 34,53                            | 2175,37                             |
|                                                                                                       | с 1 июля 2020 года по<br>31 декабря 2020 года | 35,56                            | 2222,90                             |
|                                                                                                       | с 1 января 2021 года по<br>30 июня 2021 года  | 35,56                            | 2222,90                             |
|                                                                                                       | с 1 июля 2021 года по<br>31 декабря 2021 года | 38,68                            | 2322,58                             |
|                                                                                                       | с 1 января 2022 года по<br>30 июня 2022 года  | 38,68                            | 2322,58                             |
|                                                                                                       | с 1 июля 2022 года по<br>31 декабря 2022 года | 32,97                            | 2149,56                             |
|                                                                                                       | с 1 января 2023 года по<br>30 июня 2023 года  | 32,97                            | 2149,56                             |
|                                                                                                       | с 1 июля 2023 года по<br>31 декабря 2023 года | 40,57                            | 2458,10                             |
| Потребители всех<br>тарифных групп, за<br>исключением потребителей<br>группы «население» (без<br>НДС) | с 1 января 2019 года по<br>30 июня 2019 года  | 33,85                            | 1787,81                             |
|                                                                                                       | с 1 июля 2019 года по<br>31 декабря 2019 года | 34,53                            | 1812,81                             |
|                                                                                                       | с 1 января 2020 года по<br>30 июня 2020 года  | 34,53                            | 1812,81                             |
|                                                                                                       | с 1 июля 2020 года по<br>31 декабря 2020 года | 35,56                            | 1852,42                             |
|                                                                                                       | с 1 января 2021 года по<br>30 июня 2021 года  | 35,56                            | 1852,42                             |

|                                                                                              |                                               |       |         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------|---------|
|                                                                                              | с 1 июля 2021 года по<br>31 декабря 2021 года | 38,68 | 1935,48 |
|                                                                                              | с 1 января 2022 года по<br>30 июня 2022 года  | 38,68 | 1935,48 |
|                                                                                              | с 1 июля 2022 года по<br>31 декабря 2022 года | 32,97 | 1791,30 |
|                                                                                              | с 1 января 2023 года по<br>30 июня 2023 года  | 32,97 | 1791,30 |
|                                                                                              | с 1 июля 2023 года по<br>31 декабря 2023 года | 40,57 | 2048,42 |
| * Выделяется в целях реализации пункта 6 статьи 168 Налогового кодекса Российской Федерации. |                                               |       |         |

».



**КАРАР**

**ПОСТАНОВЛЕНИЕ**

« 21 » ноябрь 2019 й. № 410 « 21 » ноября 2019 г.

**О внесении изменения в постановление Государственного комитета Республики Башкортостан по тарифам от 4 декабря 2018 года № 435 «Об установлении тарифов на теплоноситель, поставляемый муниципальным унитарным предприятием «Дюртюлинские электрические и тепловые сети» потребителям муниципального района Дюртюлинский район Республики Башкортостан»**

В соответствии с Федеральным законом от 27 июля 2010 года № 190-ФЗ «О теплоснабжении», постановлением Правительства Российской Федерации от 22 октября 2012 года № 1075 «О ценообразовании в сфере теплоснабжения», Регламентом открытия дел об установлении регулируемых цен (тарифов) и отмене регулирования тарифов в сфере теплоснабжения, утвержденным приказом Федеральной службы по тарифам от 7 июня 2013 года № 163, Положением о Государственном комитете Республики Башкортостан по тарифам, утвержденным постановлением Правительства Республики Башкортостан от 5 сентября 2013 года № 404, в целях корректировки долгосрочных тарифов на теплоноситель на 2020-2023 годы Государственный комитет Республики Башкортостан по тарифам ПОСТАНОВЛЯЕТ:

1. Внести изменение в постановление Государственного комитета Республики Башкортостан по тарифам от 4 декабря 2018 года № 435 «Об установлении тарифов на теплоноситель, поставляемый муниципальным унитарным предприятием «Дюртюлинские электрические и тепловые сети» потребителям муниципального района Дюртюлинский район Республики Башкортостан» (далее – постановление № 435), изложив приложение к постановлению № 435 в редакции согласно приложению к настоящему постановлению.

2. Тарифы на теплоноситель, поставляемый муниципальным унитарным предприятием «Дюртюлинские электрические и тепловые сети» потребителям муниципального района Дюртюлинский район Республики Башкортостан, установленные в пункте 1 настоящего постановления, действуют с 1 января 2020 года по 31 декабря 2023 года.

3. Настоящее постановление вступает в силу в установленном законодательством порядке.

Председатель

С.Н. Бурдюк

## ВЫПИСКА ИЗ ПРОТОКОЛА

заседания Правления Государственного комитета Республики Башкортостан по тарифам  
от 21 ноября 2019 г. № 101

Присутствовали члены Правления Государственного комитета Республики Башкортостан по тарифам.

### Повестка дня:

О внесении изменения в постановление Государственного комитета Республики Башкортостан по тарифам от 4 декабря 2018 года № 435 «Об установлении тарифов на теплоноситель, поставляемый муниципальным унитарным предприятием «Дюртюлинские электрические и тепловые сети» потребителям муниципального района Дюртюлинский район Республики Башкортостан», на 2020-2023 годы.

### Обсудили:

Организация, осуществляющая регулируемую деятельность – муниципальное унитарное предприятие «Дюртюлинские электрические и тепловые сети», представила в Государственный комитет Республики Башкортостан по тарифам расчетные материалы для установления тарифов на теплоноситель (заявление от 25.04.2019 № 258).

На основании заявления и представленных материалов Государственным комитетом Республики Башкортостан по тарифам открыто дело по установлению тарифов на теплоноситель (№ КУ - 273/О от 14.05.2019).

В результате рассмотрения и анализа представленных документов Государственным комитетом Республики Башкортостан по тарифам выбран метод регулирования тарифов – метод индексации установленных тарифов в соответствии с ст.9 п.2 Федерального закона от 27 июля 2010 г. № 190-ФЗ «О теплоснабжении».

К делу прилагаются:

- свидетельство о государственной регистрации юридического лица от 7.11.2012 г. ОГРН 1020201753285;
- свидетельство о постановке на учет в налоговом органе по месту нахождения на территории Российской Федерации ИНН № 0260001045, КПП № 022001001;
- выписка из Единого государственного реестра юридических лиц;
- учетная политика;
- копии бухгалтерской, налоговой и статистической отчетности.

Организация применяет общую систему налогообложения.

Основным видом деятельности МУП «Дюртюлинские электрические и тепловые сети» является передача электрической энергии. Дополнительным видом деятельности является производство, передача, распределение пара и горячей воды (тепловой энергии).

Экспертиза расчета тарифов на теплоноситель проведена с 22 октября 2019 года по 21 ноября 2019 года.

Расчет тарифов на теплоноситель осуществляется в соответствии с Федеральным законом от 27 июля 2010 г. № 190-ФЗ «О теплоснабжении», постановлением Правительства Российской Федерации от 22 октября 2012 г. № 1075 «О ценообразовании в теплоснабжении», Методическими указаниями по расчету регулируемых цен (тарифов) в сфере теплоснабжения, утвержденными приказом ФСТ России от 13 июня 2013 г. № 760-э и Регламентом открытия дел об установлении регулируемых цен (тарифов) и отмене регулирования тарифов в сфере теплоснабжения, утвержденным приказом ФСТ России от 7 июня 2013 г. № 163-э.

Расчет тарифов и формы представлений предложения организации соответствуют приказу ФСТ России от 13.06.2013 г. № 760-э «Об утверждении Методических указаний по расчету регулируемых цен (тарифов) в сфере теплоснабжения».

При расчете тарифов применены индексы-дефляторы, определенные сценарными условиями функционирования экономики Российской Федерации и основными параметрами прогноза социально-экономического развития Российской Федерации на 2020 год и плановый период 2021-2024 годы:

| Показатели                          | Годы      |         |         |         |         |         |
|-------------------------------------|-----------|---------|---------|---------|---------|---------|
|                                     | Факт 2018 | 2019    | 2020    | 2021    | 2022    | 2023    |
| Рост цен на электроэнергию          | 103,00%   | 103,00% | 103,00% | 103,00% | 103,00% | 103,00% |
| Индекс потребительских цен          | 102,9%    | 104,70% | 103,00% | 103,70% | 104,00% | 104,00% |
| Индекс эффективности расходов       | 1,00      | 1,00    | 1,00    | 1,00    | 1,00    | 1,00    |
| Индекс изменения количества активов | 0,00      | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    |

Оценка достоверности представленных организацией материалов проведена в пределах компетенции Государственного комитета РБ по тарифам – представленные документы подписаны руководителем и заверены печатью организации, показатели финансово-хозяйственной деятельности организации отражены в бухгалтерском балансе, отчете о прибылях и убытках, отражение фактов хозяйственной деятельности организации ведется на основании приказа по учетной политике № 73 от 31 декабря 2013 года.

Достоверность данных, приведенных в предложении об установлении тарифов, подтверждена бухгалтерской и статистической отчетностью (представлены форма № 1 «Бухгалтерский баланс», форма № 2 «Отчет о прибылях и убытках», форма № 3 «Отчет об изменениях капитала» за 2014 год, форма № П-4 «Сведения о численности, заработной плате и движении работников»).

За представление заведомо недостоверных сведений в орган, уполномоченный в области государственного регулирования тарифов, организация несет ответственность в соответствии со статьей 19.7.1. Кодекса об административных правонарушениях Российской Федерации.

Планируемый объем и качество оказываемых услуг МУП «Дюртюлинские электрические и тепловые сети» рассчитаны в соответствии с технологическими регламентами, экологическими нормативами и имеющимися производственными возможностями предприятия.

В 2020 году организацией планируется полезный отпуск объема воды (теплоносителя) в размере 8,90 тыс. Гкал. Принято ГКТ РБ 8,90 тыс. куб. м. на основании договорных объемов реализации тепловой энергии.

Необходимая валовая выручка, относимая на производство теплоносителя, на 2020 год организацией заявлена в размере 406,36 тыс. руб.

В результате анализа соответствия представленных расчетов действующим нормативам и ценам на регулируемый период и проведения корректировок расходы по основным статьям затрат составили:

**Расходы на производство воды, вырабатываемой на водоподготовительных установках, приняты в размере 353,35 тыс. руб., в том числе:**

- стоимость исходной воды – 311,87 тыс. руб. Затраты на воду рассчитаны с учетом необходимого количества воды в объеме 8,90 тыс. куб. м. согласно договору на отпуск питьевой воды и приема сточных вод с МУП «Дюртюливодоканал», цена принята согласно Постановлению Госкомитета РБ по тарифам от 21.11.2019 года № 408.

- расходы на оплату персонала, участвующего в процессе при водоподготовке – 41,48 тыс. руб. Расходы на оплату труда рассчитаны на основании расчета нормативной численности, в соответствии с «Рекомендациями по нормированию труда работников энергетического хозяйства», утвержденных приказом Расходы на оплату труда определены исходя из тарифной ставки рабочего первого разряда, предусмотренной Отраслевым тарифным соглашением по организациям жилищно-коммунального комплекса Республики Башкортостан, Рекомендациями по нормированию труда работников коммунальных электроэнергетических предприятий, утвержденная приказом Госстроя РФ от 03 апреля 2000 г. № 68, коллективным договором, расчетом нормативной численности и штатным расписанием.

Необходимая валовая выручка на 2020 год рассчитана в размере 353,35 тыс. руб.

| Необходимая валовая выручка, тыс. руб. |                               |                               |                               |                               |
|----------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| Утверждено ГКТ РБ на 2019 год          | Утверждено ГКТ РБ на 2020 год | Утверждено ГКТ РБ на 2021 год | Утверждено ГКТ РБ на 2022 год | Утверждено ГКТ РБ на 2023 год |
| 345,74                                 | 353,35                        | 373,30                        | 363,49                        | 373,69                        |

Приложение  
к постановлению Государственного комитета  
Республики Башкортостан по тарифам  
от 21 ноября 2019 года № 410

«Приложение  
к постановлению Государственного комитета  
Республики Башкортостан по тарифам  
от 4 декабря 2018 года № 435

Тарифы на теплоноситель, поставляемый муниципальным унитарным предприятием «Дюртюлинские электрические и тепловые сети» потребителям муниципального района Дюртюлинский район Республики Башкортостан

| Наименование регулируемой организации                                            | Вид тарифа                                                                                                                                                    | Год                                        | Вид теплоносителя |     |
|----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------|-----|
|                                                                                  |                                                                                                                                                               |                                            | Вода              | Пар |
| Муниципальное унитарное предприятие «Дюртюлинские электрические и тепловые сети» | Тариф на теплоноситель, поставляемый теплоснабжающей организацией, владеющей источником (источниками) тепловой энергии, на котором производится теплоноситель |                                            |                   |     |
|                                                                                  | одноставочный, руб./куб. м                                                                                                                                    | с 1 января 2019 года по 30 июня 2019 года  | -                 | -   |
|                                                                                  |                                                                                                                                                               | с 1 июля 2019 года по 31 декабря 2019 года | -                 | -   |
|                                                                                  |                                                                                                                                                               | с 1 января 2020 года по 30 июня 2020 года  | -                 | -   |
|                                                                                  |                                                                                                                                                               | с 1 июля 2020 года по 31 декабря 2020 года | -                 | -   |
|                                                                                  |                                                                                                                                                               | с 1 января 2021 года по 30 июня 2021 года  | -                 | -   |
|                                                                                  |                                                                                                                                                               | с 1 июля 2021 года по 31 декабря 2021 года | -                 | -   |
|                                                                                  |                                                                                                                                                               | с 1 января 2022 года по 30 июня 2022 года  | -                 | -   |
|                                                                                  |                                                                                                                                                               | с 1 июля 2022 года по 31 декабря 2022 года | -                 | -   |
|                                                                                  |                                                                                                                                                               | с 1 января 2023 года по 30 июня 2023 года  | -                 | -   |
|                                                                                  |                                                                                                                                                               | с 1 июля 2023 года по 31 декабря 2023 года | -                 | -   |
|                                                                                  | Тариф на теплоноситель, поставляемый потребителям                                                                                                             |                                            |                   |     |
|                                                                                  | одноставочный, руб./куб. м                                                                                                                                    | с 1 января 2019 года по 30 июня 2019 года  | 38,58             | -   |
|                                                                                  |                                                                                                                                                               | с 1 июля 2019 года по 31 декабря 2019 года | 39,12             | -   |
|                                                                                  |                                                                                                                                                               | с 1 января 2020 года по 30 июня 2020 года  | 39,12             | -   |
|                                                                                  |                                                                                                                                                               | с 1 июля 2020 года по 31 декабря 2020 года | 40,29             | -   |
|                                                                                  |                                                                                                                                                               | с 1 января 2021 года по 30 июня 2021 года  | 40,29             | -   |
|                                                                                  |                                                                                                                                                               | с 1 июля 2021 года по 31 декабря 2021 года | 43,60             | -   |
|                                                                                  |                                                                                                                                                               | с 1 января 2022 года по 30 июня 2022 года  | 43,60             | -   |
|                                                                                  |                                                                                                                                                               | с 1 июля 2022 года по 31 декабря 2022 года | 38,09             | -   |
|                                                                                  |                                                                                                                                                               | с 1 января 2023 года по 30 июня 2023 года  | 38,09             | -   |
|                                                                                  |                                                                                                                                                               | с 1 июля 2023 года по 31 декабря 2023 года | 45,89             | -   |
|                                                                                  | Население (тарифы указываются с учетом НДС)*                                                                                                                  |                                            |                   |     |
|                                                                                  | одноставочный, руб./куб. м                                                                                                                                    | с 1 января 2019 года по 30 июня 2019 года  | 46,30             | -   |
|                                                                                  |                                                                                                                                                               | с 1 июля 2019 года по 31 декабря 2019 года | 46,94             | -   |

|                                                                                              |  |                                               |       |   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|--|-----------------------------------------------|-------|---|
|                                                                                              |  | с 1 января 2020 года<br>по 30 июня 2020 года  | 46,94 | - |
|                                                                                              |  | с 1 июля 2020 года<br>по 31 декабря 2020 года | 48,35 | - |
|                                                                                              |  | с 1 января 2021 года<br>по 30 июня 2021 года  | 48,35 | - |
|                                                                                              |  | с 1 июля 2021 года<br>по 31 декабря 2021 года | 52,32 | - |
|                                                                                              |  | с 1 января 2022 года<br>по 30 июня 2022 года  | 52,32 | - |
|                                                                                              |  | с 1 июля 2022 года<br>по 31 декабря 2022 года | 45,71 | - |
|                                                                                              |  | с 1 января 2023 года<br>по 30 июня 2023 года  | 45,71 | - |
|                                                                                              |  | с 1 июля 2023 года<br>по 31 декабря 2023 года | 55,07 | - |
| * Выделяется в целях реализации пункта 6 статьи 168 Налогового кодекса Российской Федерации. |  |                                               |       |   |

»).

Из необходимой валовой выручки исключены затраты в размере 53,01 тыс. руб. как документально не подтвержденные и экономически необоснованные в соответствии с п. 33 Правил регулирования цен (тарифов) в сфере теплоснабжения, утвержденных постановлением Правительства Российской Федерации от 22 октября 2012 г. № 1075, статьи 252 Налогового Кодекса Российской Федерации.

Детальный анализ экономической обоснованности расходов по статьям затрат, в разрезе расчетного периода регулирования, сведен в Расчете тарифов на теплоноситель, поставляемый муниципальным унитарным предприятием «Дюртюлинские электрические и тепловые сети» потребителям муниципального района Дюртюлинский район Республики Башкортостан, на 2020-2023 годы.

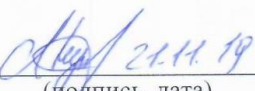
#### Решили:

Внести изменение в постановление Государственного комитета Республики Башкортостан по тарифам от 4 декабря 2018 года № 435 «Об установлении тарифов на теплоноситель, поставляемый муниципальным унитарным предприятием «Дюртюлинские электрические и тепловые сети» потребителям муниципального района Дюртюлинский район Республики Башкортостан», с целью корректировки долгосрочных тарифов и установить тарифы с календарной разбивкой на 2020-2023 годы в размере:

| Наименование регулируемой организации                                            | Вид тарифа                                                                                                                                                    | Год                                        | Вид теплоносителя |     |
|----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------|-----|
|                                                                                  |                                                                                                                                                               |                                            | Вода              | Пар |
| Муниципальное унитарное предприятие «Дюртюлинские электрические и тепловые сети» | Тариф на теплоноситель, поставляемый теплоснабжающей организацией, владеющей источником (источниками) тепловой энергии, на котором производится теплоноситель |                                            |                   |     |
|                                                                                  | одноставочный, руб./куб. м                                                                                                                                    | с 1 января 2019 года по 30 июня 2019 года  | -                 | -   |
|                                                                                  |                                                                                                                                                               | с 1 июля 2019 года по 31 декабря 2019 года | -                 | -   |
|                                                                                  |                                                                                                                                                               | с 1 января 2020 года по 30 июня 2020 года  | -                 | -   |
|                                                                                  |                                                                                                                                                               | с 1 июля 2020 года по 31 декабря 2020 года | -                 | -   |
|                                                                                  |                                                                                                                                                               | с 1 января 2021 года по 30 июня 2021 года  | -                 | -   |
|                                                                                  |                                                                                                                                                               | с 1 июля 2021 года по 31 декабря 2021 года | -                 | -   |
|                                                                                  |                                                                                                                                                               | с 1 января 2022 года по 30 июня 2022 года  | -                 | -   |
|                                                                                  |                                                                                                                                                               | с 1 июля 2022 года по 31 декабря 2022 года | -                 | -   |
|                                                                                  |                                                                                                                                                               | с 1 января 2023 года по 30 июня 2023 года  | -                 | -   |
|                                                                                  |                                                                                                                                                               | с 1 июля 2023 года по 31 декабря 2023 года | -                 | -   |
|                                                                                  | Тариф на теплоноситель, поставляемый потребителям                                                                                                             |                                            |                   |     |
|                                                                                  | одноставочный, руб./куб. м                                                                                                                                    | с 1 января 2019 года по 30 июня 2019 года  | 38,58             | -   |
|                                                                                  |                                                                                                                                                               | с 1 июля 2019 года по 31 декабря 2019 года | 39,12             | -   |
|                                                                                  |                                                                                                                                                               | с 1 января 2020 года по 30 июня 2020 года  | 39,12             | -   |
|                                                                                  |                                                                                                                                                               | с 1 июля 2020 года по 31 декабря 2020 года | 40,29             | -   |
|                                                                                  |                                                                                                                                                               | с 1 января 2021 года по 30 июня 2021 года  | 40,29             | -   |
|                                                                                  |                                                                                                                                                               | с 1 июля 2021 года по 31 декабря 2021 года | 43,60             | -   |
|                                                                                  |                                                                                                                                                               | с 1 января 2022 года по 30 июня 2022 года  | 43,60             | -   |
|                                                                                  |                                                                                                                                                               | с 1 июля 2022 года по 31 декабря 2022 года | 38,09             | -   |
|                                                                                  |                                                                                                                                                               | с 1 января 2023 года по 30 июня 2023 года  | 38,09             | -   |
|                                                                                  |                                                                                                                                                               | с 1 июля 2023 года по 31 декабря 2023 года | 45,89             | -   |

| Население (тарифы указываются с учетом НДС)*                                                 |                                               |       |   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------|---|
| однотарифный,<br>руб./куб. м                                                                 | с 1 января 2019 года<br>по 30 июня 2019 года  | 46,30 | - |
|                                                                                              | с 1 июля 2019 года<br>по 31 декабря 2019 года | 46,94 | - |
|                                                                                              | с 1 января 2020 года<br>по 30 июня 2020 года  | 46,94 | - |
|                                                                                              | с 1 июля 2020 года<br>по 31 декабря 2020 года | 48,35 | - |
|                                                                                              | с 1 января 2021 года<br>по 30 июня 2021 года  | 48,35 | - |
|                                                                                              | с 1 июля 2021 года<br>по 31 декабря 2021 года | 52,32 | - |
|                                                                                              | с 1 января 2022 года<br>по 30 июня 2022 года  | 52,32 | - |
|                                                                                              | с 1 июля 2022 года<br>по 31 декабря 2022 года | 45,71 | - |
|                                                                                              | с 1 января 2023 года<br>по 30 июня 2023 года  | 45,71 | - |
|                                                                                              | с 1 июля 2023 года<br>по 31 декабря 2023 года | 55,07 | - |
| * Выделяется в целях реализации пункта 6 статьи 168 Налогового кодекса Российской Федерации. |                                               |       |   |

Ответственный секретарь

  
(подпись, дата)

  
22.11.19

Расчет тарифов на теплоснабжение в муниципальном унитарном предприятии «Дюртюлинские электрические и тепловые сети» потребителям муниципального района Дюртюлинский район Республики Башкортостан

| №<br>п/п | Показатели                                                                                                                                                                                   | Единицы<br>измерения | Предельное<br>РСО на 2019 год | Утверждено ГКТ РБ на 2019 год |                |                 |                  | Период<br>о на 2020<br>год | Утверждено ГКТ РБ на 2020 год |                 |                  |                | Период<br>о на 2021<br>год | Утверждено ГКТ РБ на 2021 год |                  |                |                 | Период<br>о на 2022<br>год | Утверждено ГКТ РБ на 2022 год |                |                 |        | Период<br>о на 2023<br>год |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------------------------|-------------------------------|----------------|-----------------|------------------|----------------------------|-------------------------------|-----------------|------------------|----------------|----------------------------|-------------------------------|------------------|----------------|-----------------|----------------------------|-------------------------------|----------------|-----------------|--------|----------------------------|
|          |                                                                                                                                                                                              |                      |                               | В среднем за год              | I<br>Полугодие | II<br>Полугодие | В среднем за год |                            | I<br>Полугодие                | II<br>Полугодие | В среднем за год | I<br>Полугодие |                            | II<br>Полугодие               | В среднем за год | I<br>Полугодие | II<br>Полугодие |                            | В среднем за год              | I<br>Полугодие | II<br>Полугодие |        |                            |
| 1        | 2                                                                                                                                                                                            | 3                    | 5                             | 6                             | 7              | 8               | 9                | 10                         | 11                            | 12              | 13               | 14             | 15                         | 16                            | 17               | 18             | 19              | 20                         | 21                            | 22             | 23              | 24     |                            |
| 1        | Расходы на производство тепла, вырабатываемой на теплоэлектростанциях установившихся источников тепловой энергии, в том числе:                                                               | тыс. руб             | 406,36                        | 343,36                        | 348,13         | 345,74          | 406,36           | 348,13                     | 358,57                        | 353,35          | 406,36           | 358,57         | 388,03                     | 373,30                        | 406,36           | 388,03         | 338,96          | 363,49                     | 406,36                        | 338,96         | 408,42          | 373,69 |                            |
| 1.1      | Стоимость исходной воды                                                                                                                                                                      | тыс. руб             | 313,66                        | 301,27                        | 307,26         | 304,26          | 313,66           | 307,26                     | 316,48                        | 311,87          | 313,66           | 316,48         | 344,25                     | 330,37                        | 313,66           | 344,25         | 293,43          | 318,84                     | 313,66                        | 293,43         | 361,07          | 337,25 |                            |
|          | тариф                                                                                                                                                                                        |                      | 35,24                         | 33,85                         | 34,53          | 34,19           | 35,24            | 34,53                      | 35,56                         | 35,05           | 35,24            | 35,56          | 38,68                      | 37,12                         | 35,24            | 38,68          | 32,97           | 35,83                      | 35,24                         | 32,97          | 40,57           | 36,77  |                            |
|          | объем                                                                                                                                                                                        | тыс. руб             | 8,90                          | 8,90                          | 8,90           | 8,90            | 8,90             | 8,90                       | 8,90                          | 8,90            | 8,90             | 8,90           | 8,90                       | 8,90                          | 8,90             | 8,90           | 8,90            | 8,90                       | 8,90                          | 8,90           | 8,90            | 8,90   |                            |
| 1.2      | Стоимость расхода топлива в течение года израсходованного на производство пара, используемого при производстве электроэнергии                                                                | тыс. руб             |                               |                               |                |                 |                  |                            |                               |                 |                  |                |                            |                               |                  |                |                 |                            |                               |                |                 |        |                            |
| 1.3      | Стоимость приобретения, присоединения, инвентаризации, ремонта, обслуживания, и другого имущества, не включенного в амортизационные отчисления                                               | тыс. руб             |                               |                               |                |                 |                  |                            |                               |                 |                  |                |                            |                               |                  |                |                 |                            |                               |                |                 |        |                            |
| 1.4      | Расходы на электрическую энергию (мощность) и тепловую энергию (мощность) используемую при производстве                                                                                      | тыс. руб             |                               |                               |                |                 |                  |                            |                               |                 |                  |                |                            |                               |                  |                |                 |                            |                               |                |                 |        |                            |
| 1.5      | Стоимость транспортировки и очистки сточных вод, выходящих в процессе водоотведения                                                                                                          | тыс. руб             |                               |                               |                |                 |                  |                            |                               |                 |                  |                |                            |                               |                  |                |                 |                            |                               |                |                 |        |                            |
| 1.6      | Расходы на приобретение и эксплуатацию в процессе водоотведения                                                                                                                              | тыс. руб             | 92,70                         | 42,10                         | 40,87          | 41,48           | 92,70            | 40,87                      | 42,09                         | 41,48           | 92,70            | 42,09          | 43,77                      | 42,93                         | 92,70            | 43,77          | 45,52           | 44,65                      | 92,70                         | 45,52          | 47,35           | 46,44  |                            |
| 1.7      | Амортизация основных фондов, участвующих в процессе водоотведения                                                                                                                            | тыс. руб             |                               |                               |                |                 |                  |                            |                               |                 |                  |                |                            |                               |                  |                |                 |                            |                               |                |                 |        |                            |
| 1.8      | Прочие расходы, относимые на процесс водоотведения, в том числе:                                                                                                                             | тыс. руб             |                               |                               |                |                 |                  |                            |                               |                 |                  |                |                            |                               |                  |                |                 |                            |                               |                |                 |        |                            |
| 1.8.1    | Расходы на ремонт основных фондов                                                                                                                                                            | тыс. руб             |                               |                               |                |                 |                  |                            |                               |                 |                  |                |                            |                               |                  |                |                 |                            |                               |                |                 |        |                            |
| 1.8.2    | Водный налог (плата за пользование водами)                                                                                                                                                   | тыс. руб             |                               |                               |                |                 |                  |                            |                               |                 |                  |                |                            |                               |                  |                |                 |                            |                               |                |                 |        |                            |
| 1.8.3    | Общесубсидные расходы                                                                                                                                                                        | тыс. руб             |                               |                               |                |                 |                  |                            |                               |                 |                  |                |                            |                               |                  |                |                 |                            |                               |                |                 |        |                            |
| 2        | Объем воды, вырабатываемой на водоотоправительных установках источника тепловой энергии                                                                                                      | тыс. куб. м          | 8,90                          | 8,90                          | 8,90           | 8,90            | 8,90             | 8,90                       | 8,90                          | 8,90            | 8,90             | 8,90           | 8,90                       | 8,90                          | 8,90             | 8,90           | 8,90            | 8,90                       | 8,90                          | 8,90           | 8,90            | 8,90   |                            |
| 3        | Расходы на приобретение электроэнергии (мощности) у других организаций                                                                                                                       | тыс. руб             |                               |                               |                |                 |                  |                            |                               |                 |                  |                |                            |                               |                  |                |                 |                            |                               |                |                 |        |                            |
| 4        | Объем приобретения химической очищенной воды у других предприятий                                                                                                                            | тыс. куб. м          |                               |                               |                |                 |                  |                            |                               |                 |                  |                |                            |                               |                  |                |                 |                            |                               |                |                 |        |                            |
| 5        | Расходы на мероприятия, необходимые для реализации водных установочных мероприятий в соответствии с требованиями Федерального закона от 3.07.2017 № 172-ФЗ «О водоснабжении и водоотведении» | тыс. руб             |                               |                               |                |                 |                  |                            |                               |                 |                  |                |                            |                               |                  |                |                 |                            |                               |                |                 |        |                            |
| 6        | Необходимая валовая прибыль, относимая на производственные расходы                                                                                                                           | тыс. руб             | 406,36                        | 343,36                        | 348,13         | 345,74          | 406,36           | 348,13                     | 358,57                        | 353,35          | 406,36           | 358,57         | 388,03                     | 373,30                        | 406,36           | 388,03         | 338,96          | 363,49                     | 406,36                        | 338,96         | 408,42          | 373,69 |                            |
| 7        | Стоимость 1 куб. м потребляемой тепловой энергии на водоотоправительных установках источника тепловой энергии и (или) приобретаемой у других организаций                                     | руб./куб.м           | 45,66                         | 38,58                         | 39,12          | 38,85           | 45,66            | 39,12                      | 40,29                         | 39,70           | 45,66            | 40,29          | 43,60                      | 41,94                         | 45,66            | 43,60          | 38,09           | 40,84                      | 45,66                         | 38,09          | 45,89           | 41,99  |                            |
| 8        | Тариф на тепловую энергию, в том числе на тепловую энергию (мощность), в том числе на тепловую энергию (мощность), в                                                                         | руб./куб.м           | 45,66                         | 38,58                         | 39,12          | 38,85           | 45,66            | 39,12                      | 40,29                         | 39,70           | 45,66            | 40,29          | 43,60                      | 41,94                         | 45,66            | 43,60          | 38,09           | 40,84                      | 45,66                         | 38,09          | 45,89           | 41,99  |                            |

120 4925316

87 3544282

108 21353

103.00

101 39

BYT M.C.

Результаты работы по созданию системы управления КВ





**КАРАР**

« 21 » ноябрь 201 9 й. № 415

**ПОСТАНОВЛЕНИЕ**

« 21 » ноября 201 9 г.

**О внесении изменения в постановление Государственного комитета Республики Башкортостан по тарифам от 4 декабря 2018 года № 443 «Об установлении тарифов на горячую воду, поставляемую муниципальным унитарным предприятием «Дюртюлинские электрические и тепловые сети» потребителям муниципального района Дюртюлинский район Республики Башкортостан с использованием открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения)»**

В соответствии с Федеральным законом от 27 июля 2010 года № 190-ФЗ «О теплоснабжении», постановлением Правительства Российской Федерации от 22 октября 2012 года № 1075 «О ценообразовании в сфере теплоснабжения», Регламентом открытия дел об установлении регулируемых цен (тарифов) и отмене регулирования тарифов в сфере теплоснабжения, утвержденным приказом Федеральной службы по тарифам от 7 июня 2013 года № 163, Положением о Государственном комитете Республики Башкортостан по тарифам, утвержденным постановлением Правительства Республики Башкортостан от 5 сентября 2013 года № 404, в целях корректировки долгосрочных тарифов на горячую воду (горячее водоснабжение) на 2020-2023 годы Государственный комитет Республики Башкортостан по тарифам ПОСТАНОВЛЯЕТ:

1. Внести изменение в постановление Государственного комитета Республики Башкортостан по тарифам от 4 декабря 2018 года № 443 «Об установлении тарифов на горячую воду, поставляемую муниципальным унитарным предприятием «Дюртюлинские электрические и тепловые сети» потребителям муниципального района Дюртюлинский район Республики Башкортостан с использованием открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения)» (далее – постановление № 443), изложив приложение к постановлению № 443 в редакции согласно приложению к настоящему постановлению.

2. Тарифы на горячую воду (горячее водоснабжение), поставляемую муниципальным унитарным предприятием «Дюртюлинские электрические и тепловые сети» потребителям муниципального района Дюртюлинский район Республики Башкортостан с использованием открытых систем теплоснабжения

(горячего водоснабжения), установленные в пункте 1 настоящего постановления, действуют с 1 января 2020 года по 31 декабря 2023 года.

3. Настоящее постановление вступает в силу в установленном законодательством порядке.

Председатель



С.Н. Бурдюк

Приложение  
к постановлению Государственного комитета  
Республики Башкортостан по тарифам  
от 21 ноября 2019 года № 415

«Приложение № 1  
к постановлению Государственного комитета  
Республики Башкортостан по тарифам  
от 4 декабря 2018 года № 443

Тарифы на горячую воду, поставляемую муниципальным унитарным предприятием «Дюртюлинские электрические и тепловые сети» потребителям муниципального района Дюртюлинский район Республики Башкортостан с использованием открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения)

| Потребители                                                                               | Период действия тарифов                    | Компонент на холодную воду | Компонент на тепловую энергию |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|----------------------------|-------------------------------|
|                                                                                           |                                            | руб./куб. м                | руб./Гкал                     |
| Население (с НДС)*                                                                        | с 1 января 2019 года по 30 июня 2019 года  | 46,30                      | 2145,37                       |
|                                                                                           | с 1 июля 2019 года по 31 декабря 2019 года | 46,94                      | 2175,37                       |
|                                                                                           | с 1 января 2020 года по 30 июня 2020 года  | 46,94                      | 2175,37                       |
|                                                                                           | с 1 июля 2020 года по 31 декабря 2020 года | 48,35                      | 2222,90                       |
|                                                                                           | с 1 января 2021 года по 30 июня 2021 года  | 48,35                      | 2222,90                       |
|                                                                                           | с 1 июля 2021 года по 31 декабря 2021 года | 52,32                      | 2322,58                       |
|                                                                                           | с 1 января 2022 года по 30 июня 2022 года  | 52,32                      | 2322,58                       |
|                                                                                           | с 1 июля 2022 года по 31 декабря 2022 года | 45,71                      | 2149,56                       |
|                                                                                           | с 1 января 2023 года по 30 июня 2023 года  | 45,71                      | 2149,56                       |
|                                                                                           | с 1 июля 2023 года по 31 декабря 2023 года | 55,07                      | 2458,10                       |
| Потребители всех тарифных групп, за исключением потребителей группы «население» (без НДС) | с 1 января 2019 года по 30 июня 2019 года  | 38,58                      | 1787,81                       |
|                                                                                           | с 1 июля 2019 года по 31 декабря 2019 года | 39,12                      | 1812,81                       |
|                                                                                           | с 1 января 2020 года по 30 июня 2020 года  | 39,12                      | 1812,81                       |
|                                                                                           | с 1 июля 2020 года по 31 декабря 2020 года | 40,29                      | 1852,42                       |
|                                                                                           | с 1 января 2021 года по 30 июня 2021 года  | 40,29                      | 1852,42                       |
|                                                                                           | с 1 июля 2021 года по 31 декабря 2021 года | 43,60                      | 1935,48                       |

|                                                                                              |                                               |       |         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------|---------|
|                                                                                              | с 1 января 2022 года по<br>30 июня 2022 года  | 43,60 | 1935,48 |
|                                                                                              | с 1 июля 2022 года по<br>31 декабря 2022 года | 38,09 | 1791,30 |
|                                                                                              | с 1 января 2023 года по<br>30 июня 2023 года  | 38,09 | 1791,30 |
|                                                                                              | с 1 июля 2023 года по<br>31 декабря 2023 года | 45,89 | 2048,42 |
| * Выделяется в целях реализации пункта 6 статьи 168 Налогового кодекса Российской Федерации. |                                               |       |         |

».

## ВЫПИСКА ИЗ ПРОТОКОЛА

заседания Правления Государственного комитета Республики Башкортостан по тарифам  
от 21 ноября 2019 г. № 101

### Повестка дня:

О внесении изменения в постановление Государственного комитета Республики Башкортостан по тарифам от 4 декабря 2018 года № 443 «Об установлении тарифов на горячую воду, поставляемую муниципальным унитарным предприятием «Дюртюлинские электрические и тепловые сети» потребителям муниципального района Дюртюлинский район Республики Башкортостан с использованием открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения)», на 2020 - 2023 годы.

### Обсудили:

Организация, осуществляющая регулируемую деятельность – муниципальное унитарное предприятие «Дюртюлинские электрические и тепловые сети» представило в Государственный комитет Республики Башкортостан по тарифам расчетные материалы по установлению тарифов на горячую воду (горячее водоснабжение) на 2020-2023 годы (заявление от 25.04.2019 года № 257).

На основании заявления и представленных материалов Государственным комитетом Республики Башкортостан по тарифам открыто дело по установлению тарифов на горячую воду (горячее водоснабжение) (№ К и СУ – 275/О от 08.05.2019).

Установление тарифов на горячую воду (горячее водоснабжение) произведено в соответствии с Федеральным законом от 27 июля 2010 года № 190-ФЗ «О теплоснабжении», постановлением Правительства Российской Федерации от 22 октября 2012 года № 1075 «О ценообразовании в сфере теплоснабжения».

В соответствии с частью 5 статьи 9 Федерального закона от 27 июля 2010 года № 190-ФЗ «О теплоснабжении» тарифы на горячую воду в открытых системах теплоснабжения (горячего водоснабжения) устанавливаются в виде двухкомпонентных тарифов с использованием компонента на теплоноситель и компонента на тепловую энергию.

Компонент на холодную воду скорректирован согласно постановлению Государственного комитета Республики Башкортостан по тарифам от 21 ноября 2018 года № 410 «О внесении изменения в постановление Государственного комитета Республики Башкортостан по тарифам от 4 декабря 2018 года № 435 «Об установлении тарифов на теплоноситель, поставляемый муниципальным унитарным предприятием «Дюртюлинские электрические и тепловые сети» потребителям муниципального района Дюртюлинский район Республики Башкортостан» в размере:

| Наименование регулируемой организации                                            | Вид тарифа                                                                                                                                                    | Год                                        | Вид теплоносителя |     |
|----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------|-----|
|                                                                                  |                                                                                                                                                               |                                            | Вода              | Пар |
| Муниципальное унитарное предприятие «Дюртюлинские электрические и тепловые сети» | Тариф на теплоноситель, поставляемый теплоснабжающей организацией, владеющей источником (источниками) тепловой энергии, на котором производится теплоноситель |                                            |                   |     |
|                                                                                  | однотарифный, руб./куб. м                                                                                                                                     | с 1 января 2019 года по 30 июня 2019 года  | -                 | -   |
|                                                                                  |                                                                                                                                                               | с 1 июля 2019 года по 31 декабря 2019 года | -                 | -   |
|                                                                                  |                                                                                                                                                               | с 1 января 2020 года по 30 июня 2020 года  | -                 | -   |
|                                                                                  |                                                                                                                                                               | с 1 июля 2020 года по 31 декабря 2020 года | -                 | -   |
|                                                                                  |                                                                                                                                                               | с 1 января 2021 года по 30 июня 2021 года  | -                 | -   |
|                                                                                  |                                                                                                                                                               | с 1 июля 2021 года по 31 декабря 2021 года | -                 | -   |

|                                                   |                                               |       |   |
|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------|---|
|                                                   | с 1 января 2022 года<br>по 30 июня 2022 года  | -     | - |
|                                                   | с 1 июля 2022 года<br>по 31 декабря 2022 года | -     | - |
|                                                   | с 1 января 2023 года<br>по 30 июня 2023 года  | -     | - |
|                                                   | с 1 июля 2023 года<br>по 31 декабря 2023 года | -     | - |
| Тариф на теплоноситель, поставляемый потребителям |                                               |       |   |
| однотарифный,<br>руб./куб. м                      | с 1 января 2019 года<br>по 30 июня 2019 года  | 38,58 | - |
|                                                   | с 1 июля 2019 года<br>по 31 декабря 2019 года | 39,12 | - |
|                                                   | с 1 января 2020 года<br>по 30 июня 2020 года  | 39,12 | - |
|                                                   | с 1 июля 2020 года<br>по 31 декабря 2020 года | 40,29 | - |
|                                                   | с 1 января 2021 года<br>по 30 июня 2021 года  | 40,29 | - |
|                                                   | с 1 июля 2021 года<br>по 31 декабря 2021 года | 43,60 | - |
|                                                   | с 1 января 2022 года<br>по 30 июня 2022 года  | 43,60 | - |
|                                                   | с 1 июля 2022 года<br>по 31 декабря 2022 года | 38,09 | - |
|                                                   | с 1 января 2023 года<br>по 30 июня 2023 года  | 38,09 | - |
|                                                   | с 1 июля 2023 года<br>по 31 декабря 2023 года | 45,89 | - |
| Население (тарифы указываются с учетом НДС)*      |                                               |       |   |
| однотарифный,<br>руб./куб. м                      | с 1 января 2019 года<br>по 30 июня 2019 года  | 46,30 | - |
|                                                   | с 1 июля 2019 года<br>по 31 декабря 2019 года | 46,94 | - |
|                                                   | с 1 января 2020 года<br>по 30 июня 2020 года  | 46,94 | - |
|                                                   | с 1 июля 2020 года<br>по 31 декабря 2020 года | 48,35 | - |
|                                                   | с 1 января 2021 года<br>по 30 июня 2021 года  | 48,35 | - |
|                                                   | с 1 июля 2021 года<br>по 31 декабря 2021 года | 52,32 | - |
|                                                   | с 1 января 2022 года<br>по 30 июня 2022 года  | 52,32 | - |
|                                                   | с 1 июля 2022 года<br>по 31 декабря 2022 года | 45,71 | - |
|                                                   | с 1 января 2023 года<br>по 30 июня 2023 года  | 45,71 | - |
|                                                   | с 1 июля 2023 года<br>по 31 декабря 2023 года | 55,07 | - |

\* Выделяется в целях реализации пункта 6 статьи 168 Налогового кодекса Российской Федерации.

Компонент на тепловую энергию скорректирован согласно постановлению Государственного комитета Республики Башкортостан по тарифам от 21 декабря 2019 года № 413 «О внесении изменения в постановление Государственного комитета Республики Башкортостан по тарифам от 4 декабря 2018 года № 434 «Об установлении тарифов на тепловую энергию (мощность), поставляемую муниципальным унитарным предприятием «Дюртюлинские электрические и тепловые сети» потребителям муниципального района Дюртюлинский район Республики Башкортостан» в размере:

| Наименование регулируемой организации                                                       | Вид тарифа                                                                        | Год                                        | Вола    | Отборный пар давлением           |                                  |                                   |                               | Острый и редуциро-<br>ванный пар |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|---------|----------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|----------------------------------|
|                                                                                             |                                                                                   |                                            |         | от 1,2 до 2,5 кг/см <sup>2</sup> | от 2,5 до 7,0 кг/см <sup>2</sup> | от 7,0 до 13,0 кг/см <sup>2</sup> | свыше 13,0 кг/см <sup>2</sup> |                                  |
| Муниципальное унитарное предприятие «Дюртюлинские электрические и тепловые сети»            | Для потребителей, в случае отсутствия дифференциации тарифов по схеме подключения |                                            |         |                                  |                                  |                                   |                               |                                  |
|                                                                                             | однотарифный, руб./Гкал                                                           | с 1 января 2019 года по 30 июня 2019 года  | 1787,81 | -                                | -                                | -                                 | -                             | -                                |
|                                                                                             |                                                                                   | с 1 июля 2019 года по 31 декабря 2019 года | 1812,81 | -                                | -                                | -                                 | -                             | -                                |
|                                                                                             |                                                                                   | с 1 января 2020 года по 30 июня 2020 года  | 1812,81 | -                                | -                                | -                                 | -                             | -                                |
|                                                                                             |                                                                                   | с 1 июля 2020 года по 31 декабря 2020 года | 1852,42 | -                                | -                                | -                                 | -                             | -                                |
|                                                                                             |                                                                                   | с 1 января 2021 года по 30 июня 2021 года  | 1852,42 | -                                | -                                | -                                 | -                             | -                                |
|                                                                                             |                                                                                   | с 1 июля 2021 года по 31 декабря 2021 года | 1935,48 | -                                | -                                | -                                 | -                             | -                                |
|                                                                                             |                                                                                   | с 1 января 2022 года по 30 июня 2022 года  | 1935,48 | -                                | -                                | -                                 | -                             | -                                |
|                                                                                             |                                                                                   | с 1 июля 2022 года по 31 декабря 2022 года | 1791,30 | -                                | -                                | -                                 | -                             | -                                |
|                                                                                             |                                                                                   | с 1 января 2023 года по 30 июня 2023 года  | 1791,30 | -                                | -                                | -                                 | -                             | -                                |
|                                                                                             | с 1 июля 2023 года по 31 декабря 2023 года                                        | 2048,42                                    | -       | -                                | -                                | -                                 | -                             |                                  |
|                                                                                             | Население (тарифы указываются с учетом НДС) *                                     |                                            |         |                                  |                                  |                                   |                               |                                  |
|                                                                                             | однотарифный, руб./Гкал                                                           | с 1 января 2019 года по 30 июня 2019 года  | 2145,37 | -                                | -                                | -                                 | -                             | -                                |
|                                                                                             |                                                                                   | с 1 июля 2019 года по 31 декабря 2019 года | 2175,37 | -                                | -                                | -                                 | -                             | -                                |
|                                                                                             |                                                                                   | с 1 января 2020 года по 30 июня 2020 года  | 2175,37 | -                                | -                                | -                                 | -                             | -                                |
|                                                                                             |                                                                                   | с 1 июля 2020 года по 31 декабря 2020 года | 2222,90 | -                                | -                                | -                                 | -                             | -                                |
|                                                                                             |                                                                                   | с 1 января 2021 года по 30 июня 2021 года  | 2222,90 | -                                | -                                | -                                 | -                             | -                                |
|                                                                                             |                                                                                   | с 1 июля 2021 года по 31 декабря 2021 года | 2322,58 | -                                | -                                | -                                 | -                             | -                                |
|                                                                                             |                                                                                   | с 1 января 2022 года по 30 июня 2022 года  | 2322,58 | -                                | -                                | -                                 | -                             | -                                |
|                                                                                             |                                                                                   | с 1 июля 2022 года по 31 декабря 2022 года | 2149,56 | -                                | -                                | -                                 | -                             | -                                |
|                                                                                             |                                                                                   | с 1 января 2023 года по 30 июня 2023 года  | 2149,56 | -                                | -                                | -                                 | -                             | -                                |
|                                                                                             | с 1 июля 2023 года по 31 декабря 2023 года                                        | 2458,10                                    | -       | -                                | -                                | -                                 | -                             |                                  |
| * Выделяется в целях реализации пункта 6 статьи 168 Налогового кодекса Российской Федерации |                                                                                   |                                            |         |                                  |                                  |                                   |                               |                                  |

\* Выделяется в целях реализации пункта 6 статьи 168 Налогового кодекса Российской Федерации

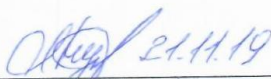
#### Решили:

В установленном порядке внести изменение в постановление Государственного комитета Республики Башкортостан по тарифам от 4 декабря 2018 года № 443 «Об установлении тарифов на горячую воду, поставляемую муниципальным унитарным предприятием «Дюртюлинские электрические и тепловые сети» потребителям муниципального района Дюртюлинский район Республики Башкортостан с использованием открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения)», в целях корректировки долгосрочных тарифов на горячую воду (горячее водоснабжение) на 2020-2023 годы и установить тарифы с календарной разбивкой в размере:

| Потребители        | Период действия тарифов                    | Компонент на холодную воду | Компонент на тепловую энергию |
|--------------------|--------------------------------------------|----------------------------|-------------------------------|
|                    |                                            | руб./куб. м                | руб./Гкал                     |
| Население (с НДС)* | с 1 января 2019 года по 30 июня 2019 года  | 46,30                      | 2145,37                       |
|                    | с 1 июля 2019 года по 31 декабря 2019 года | 46,94                      | 2175,37                       |

|                                                                                              |                                            |       |         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|-------|---------|
|                                                                                              | с 1 января 2020 года по 30 июня 2020 года  | 46,94 | 2175,37 |
|                                                                                              | с 1 июля 2020 года по 31 декабря 2020 года | 48,35 | 2222,90 |
|                                                                                              | с 1 января 2021 года по 30 июня 2021 года  | 48,35 | 2222,90 |
|                                                                                              | с 1 июля 2021 года по 31 декабря 2021 года | 52,32 | 2322,58 |
|                                                                                              | с 1 января 2022 года по 30 июня 2022 года  | 52,32 | 2322,58 |
|                                                                                              | с 1 июля 2022 года по 31 декабря 2022 года | 45,71 | 2149,56 |
|                                                                                              | с 1 января 2023 года по 30 июня 2023 года  | 45,71 | 2149,56 |
|                                                                                              | с 1 июля 2023 года по 31 декабря 2023 года | 55,07 | 2458,10 |
| Потребители всех тарифных групп, за исключением потребителей группы «население» (без НДС)    | с 1 января 2019 года по 30 июня 2019 года  | 38,58 | 1787,81 |
|                                                                                              | с 1 июля 2019 года по 31 декабря 2019 года | 39,12 | 1812,81 |
|                                                                                              | с 1 января 2020 года по 30 июня 2020 года  | 39,12 | 1812,81 |
|                                                                                              | с 1 июля 2020 года по 31 декабря 2020 года | 40,29 | 1852,42 |
|                                                                                              | с 1 января 2021 года по 30 июня 2021 года  | 40,29 | 1852,42 |
|                                                                                              | с 1 июля 2021 года по 31 декабря 2021 года | 43,60 | 1935,48 |
|                                                                                              | с 1 января 2022 года по 30 июня 2022 года  | 43,60 | 1935,48 |
|                                                                                              | с 1 июля 2022 года по 31 декабря 2022 года | 38,09 | 1791,30 |
|                                                                                              | с 1 января 2023 года по 30 июня 2023 года  | 38,09 | 1791,30 |
|                                                                                              | с 1 июля 2023 года по 31 декабря 2023 года | 45,89 | 2048,42 |
| * Выделяется в целях реализации пункта 6 статьи 168 Налогового кодекса Российской Федерации. |                                            |       |         |

Ответственный секретарь

  
(подпись, дата)

  
21.11.19

## ВЫПИСКА ИЗ ПРОТОКОЛА

заседания Правления Государственного комитета Республики Башкортостан по тарифам  
от 21 ноября 2019 г. № 10-1

### Повестка дня:

О внесении изменения в постановление Государственного комитета Республики Башкортостан по тарифам от 4 декабря 2018 года № 436 «Об установлении тарифов на горячую воду (горячее водоснабжение), поставляемую муниципальным унитарным предприятием «Дюртюлинские электрические и тепловые сети» потребителям муниципального района Дюртюлинский район Республики Башкортостан с использованием закрытой системы горячего водоснабжения», на 2020 - 2023 годы.

### Обсудили:

Организация, осуществляющая регулируемую деятельность – муниципальное унитарное предприятие «Дюртюлинские электрические и тепловые сети» представило в Государственный комитет Республики Башкортостан по тарифам расчетные материалы по установлению тарифов на горячую воду (горячее водоснабжение) на 2020-2023 годы (заявление от 25.04.2019 года № 258).

На основании заявления и представленных материалов Государственным комитетом Республики Башкортостан по тарифам открыто дело по установлению тарифов на горячую воду (горячее водоснабжение) (№ К и СУ – 274/О от 14.05.2019).

Установление тарифов на горячую воду (горячее водоснабжение) произведено в соответствии с Федеральным законом от 7 декабря 2011 года № 416-ФЗ «О водоснабжении и водоотведении», постановлением Правительства Российской Федерации от 13 мая 2013 года № 406 «О государственном регулировании тарифов в сфере водоснабжения и водоотведения».

В соответствии с частью 9 статьи 32 Федерального закона от 7 декабря 2011 года № 416-ФЗ «О водоснабжении и водоотведении» тарифы в сфере горячего водоснабжения устанавливаются в виде двухкомпонентных тарифов с использованием компонента на холодную воду и компонента на тепловую энергию, определенном основами ценообразования в сфере водоснабжения и водоотведения, утвержденными Правительством Российской Федерации.

Компонент на холодную воду скорректирован согласно постановлению Государственного комитета Республики Башкортостан по тарифам от 21 ноября 2019 года № 408 «О внесении изменения в постановление Государственного комитета Республики Башкортостан по тарифам от 4 декабря 2018 года № 448 «Об установлении тарифов на питьевую воду (питьевое водоснабжение), поставляемую муниципальным унитарным предприятием «Дюртюливодоканал» потребителям муниципального района Дюртюлинский район Республики Башкортостан» в размере:

| Показатель                                         | Период действия тарифов                   |                                            |                                           |                                            |                                           |                                            |                                           |                                            |                                           |                                            |
|----------------------------------------------------|-------------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------------|--------------------------------------------|
|                                                    | с 1 января 2019 года по 30 июня 2019 года | с 1 июля 2019 года по 31 декабря 2019 года | с 1 января 2020 года по 30 июня 2020 года | с 1 июля 2020 года по 31 декабря 2020 года | с 1 января 2021 года по 30 июня 2021 года | с 1 июля 2021 года по 31 декабря 2021 года | с 1 января 2022 года по 30 июня 2022 года | с 1 июля 2022 года по 31 декабря 2022 года | с 1 января 2023 года по 30 июня 2023 года | с 1 июля 2023 года по 31 декабря 2023 года |
|                                                    | руб./куб. м                               | руб./куб. м                                | руб./куб. м                               | руб./куб. м                                | руб./куб. м                               | руб./куб. м                                | руб./куб. м                               | руб./куб. м                                | руб./куб. м                               | руб./куб. м                                |
| «...» категории потребителей (ТС не предусмотрен)* | 33,85                                     | 34,53                                      | 34,53                                     | 35,56                                      | 35,56                                     | 38,68                                      | 38,68                                     | 32,97                                      | 32,97                                     | 40,57                                      |

... выделяется в целях реализации пункта 2 статьи 346.11 Налогового кодекса Российской Федерации

Компонент на тепловую энергию скорректирован согласно постановлению Государственного комитета Республики Башкортостан по тарифам от 21 декабря 2019 года № 413 «О внесении изменения в постановление Государственного комитета Республики Башкортостан по тарифам от 4 декабря 2018 года № 434 «Об установлении тарифов на тепловую энергию (мощность), поставляемую муниципальным унитарным предприятием «Дюртюлинские электрические и тепловые сети» потребителям муниципального района Дюртюлинский район Республики Башкортостан» в размере:

| Наименование регулируемой организации                                            | Вид тарифа                                                                        | Год                                        | Вода    | Отборный пар давлением           |                                  |                                   |                               | Острый и редуцированный пар |  |
|----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|---------|----------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|-----------------------------|--|
|                                                                                  |                                                                                   |                                            |         | от 1,2 до 2,5 кг/см <sup>2</sup> | от 2,5 до 7,0 кг/см <sup>2</sup> | от 7,0 до 13,0 кг/см <sup>2</sup> | свыше 13,0 кг/см <sup>2</sup> |                             |  |
| Муниципальное унитарное предприятие «Дюртюлинские электрические и тепловые сети» | Для потребителей, в случае отсутствия дифференциации тарифов по схеме подключения |                                            |         |                                  |                                  |                                   |                               |                             |  |
|                                                                                  | однотавочный, руб./Гкал                                                           | с 1 января 2019 года по 30 июня 2019 года  | 1787,81 | -                                | -                                | -                                 | -                             | -                           |  |
|                                                                                  |                                                                                   | с 1 июля 2019 года по 31 декабря 2019 года | 1812,81 | -                                | -                                | -                                 | -                             | -                           |  |
|                                                                                  |                                                                                   | с 1 января 2020 года по 30 июня 2020 года  | 1812,81 | -                                | -                                | -                                 | -                             | -                           |  |
|                                                                                  |                                                                                   | с 1 июля 2020 года по 31 декабря 2020 года | 1852,42 | -                                | -                                | -                                 | -                             | -                           |  |
|                                                                                  |                                                                                   | с 1 января 2021 года по 30 июня 2021 года  | 1852,42 | -                                | -                                | -                                 | -                             | -                           |  |
|                                                                                  |                                                                                   | с 1 июля 2021 года по 31 декабря 2021 года | 1935,48 | -                                | -                                | -                                 | -                             | -                           |  |
|                                                                                  |                                                                                   | с 1 января 2022 года по 30 июня 2022 года  | 1935,48 | -                                | -                                | -                                 | -                             | -                           |  |
|                                                                                  |                                                                                   | с 1 июля 2022 года по 31 декабря 2022 года | 1791,30 | -                                | -                                | -                                 | -                             | -                           |  |
|                                                                                  |                                                                                   | с 1 января 2023 года по 30 июня 2023 года  | 1791,30 | -                                | -                                | -                                 | -                             | -                           |  |
|                                                                                  |                                                                                   | с 1 июля 2023 года по 31 декабря 2023 года | 2048,42 | -                                | -                                | -                                 | -                             | -                           |  |
|                                                                                  | Население (тарифы указываются с учетом НДС) *                                     |                                            |         |                                  |                                  |                                   |                               |                             |  |
|                                                                                  | однотавочный, руб./Гкал                                                           | с 1 января 2019 года по 30 июня 2019 года  | 2145,37 | -                                | -                                | -                                 | -                             | -                           |  |
|                                                                                  |                                                                                   | с 1 июля 2019 года по 31 декабря 2019 года | 2175,37 | -                                | -                                | -                                 | -                             | -                           |  |
|                                                                                  |                                                                                   | с 1 января 2020 года по 30 июня 2020 года  | 2175,37 | -                                | -                                | -                                 | -                             | -                           |  |
|                                                                                  |                                                                                   | с 1 июля 2020 года по 31 декабря 2020 года | 2222,90 | -                                | -                                | -                                 | -                             | -                           |  |
|                                                                                  |                                                                                   | с 1 января 2021 года по 30 июня 2021 года  | 2222,90 | -                                | -                                | -                                 | -                             | -                           |  |
|                                                                                  |                                                                                   | с 1 июля 2021 года по 31 декабря 2021 года | 2322,58 | -                                | -                                | -                                 | -                             | -                           |  |
|                                                                                  |                                                                                   | с 1 января 2022 года по 30 июня 2022 года  | 2322,58 | -                                | -                                | -                                 | -                             | -                           |  |
|                                                                                  |                                                                                   | с 1 июля 2022 года по 31 декабря 2022 года | 2149,56 | -                                | -                                | -                                 | -                             | -                           |  |
|                                                                                  |                                                                                   | с 1 января 2023 года по 30 июня 2023 года  | 2149,56 | -                                | -                                | -                                 | -                             | -                           |  |
|                                                                                  |                                                                                   | с 1 июля 2023 года по 31 декабря 2023 года | 2458,10 | -                                | -                                | -                                 | -                             | -                           |  |

\* Выделяется в целях реализации пункта 6 статьи 168 Налогового кодекса Российской Федерации

\* Выделяется в целях реализации пункта 6 статьи 168 Налогового кодекса Российской Федерации

#### Решили:

В установленном порядке внести изменение в постановление Государственного комитета Республики Башкортостан по тарифам от 4 декабря 2018 года № 436 «Об установлении тарифов на горячую воду (горячее водоснабжение), поставляемую муниципальным унитарным предприятием «Дюртюлинские электрические и тепловые сети» потребителям муниципального района Дюртюлинский район Республики Башкортостан с использованием закрытой системы горячего водоснабжения», в целях

корректировки долгосрочных тарифов на горячую воду (горячее водоснабжение) на 2020-2023 годы и установить тарифы с календарной разбивкой в размере:

| Потребители                                                                               | Период действия тарифов                    | Компонент<br>на холодную воду | Компонент<br>на тепловую энергию |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------|----------------------------------|
|                                                                                           |                                            | руб./куб. м                   | руб./Гкал                        |
| Население (с НДС)*                                                                        | с 1 января 2019 года по 30 июня 2019 года  | 33,85                         | 2145,37                          |
|                                                                                           | с 1 июля 2019 года по 31 декабря 2019 года | 34,53                         | 2175,37                          |
|                                                                                           | с 1 января 2020 года по 30 июня 2020 года  | 34,53                         | 2175,37                          |
|                                                                                           | с 1 июля 2020 года по 31 декабря 2020 года | 35,56                         | 2222,90                          |
|                                                                                           | с 1 января 2021 года по 30 июня 2021 года  | 35,56                         | 2222,90                          |
|                                                                                           | с 1 июля 2021 года по 31 декабря 2021 года | 38,68                         | 2322,58                          |
|                                                                                           | с 1 января 2022 года по 30 июня 2022 года  | 38,68                         | 2322,58                          |
|                                                                                           | с 1 июля 2022 года по 31 декабря 2022 года | 32,97                         | 2149,56                          |
|                                                                                           | с 1 января 2023 года по 30 июня 2023 года  | 32,97                         | 2149,56                          |
|                                                                                           | с 1 июля 2023 года по 31 декабря 2023 года | 40,57                         | 2458,10                          |
| Потребители всех тарифных групп, за исключением потребителей группы «население» (без НДС) | с 1 января 2019 года по 30 июня 2019 года  | 33,85                         | 1787,81                          |
|                                                                                           | с 1 июля 2019 года по 31 декабря 2019 года | 34,53                         | 1812,81                          |
|                                                                                           | с 1 января 2020 года по 30 июня 2020 года  | 34,53                         | 1812,81                          |
|                                                                                           | с 1 июля 2020 года по 31 декабря 2020 года | 35,56                         | 1852,42                          |
|                                                                                           | с 1 января 2021 года по 30 июня 2021 года  | 35,56                         | 1852,42                          |
|                                                                                           | с 1 июля 2021 года по 31 декабря 2021 года | 38,68                         | 1935,48                          |
|                                                                                           | с 1 января 2022 года по 30 июня 2022 года  | 38,68                         | 1935,48                          |
|                                                                                           | с 1 июля 2022 года по 31 декабря 2022 года | 32,97                         | 1791,30                          |
|                                                                                           | с 1 января 2023 года по 30 июня 2023 года  | 32,97                         | 1791,30                          |
|                                                                                           | с 1 июля 2023 года по 31 декабря 2023 года | 40,57                         | 2048,42                          |

\* Выделяется в целях реализации пункта 6 статьи 168 Налогового кодекса Российской Федерации.

Ответственный секретарь

  
(подпись, дата)



### 3. ВВЕДЕНИЕ

В соответствии с Федеральным законом от 27.07.2010 г. №190-ФЗ «О теплоснабжении», и Методическими рекомендациями по разработке инвестиционных программ организаций коммунального комплекса, утвержденными приказом Министерства регионального развития Российской Федерации от 13 августа 2014 г. №459/пр. Постановлением Правительства РФ от 5 мая 2014г. №410 «О порядке согласования и утверждения инвестиционных программ организаций, осуществляющих регулируемые виды деятельности в сфере теплоснабжения, а также требований к составу и содержанию таких программ за исключением таких программ, утверждаемых в соответствии с законодательством российской федерации об электроэнергетике», и Постановлением Правительства РФ от 16 мая 2014г. №452 «Об утверждении 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 и о внесении изменения в постановление правительства российской федерации от 15 мая 2010 г. №340» МУП «Дюртюлинские электрические и тепловые сети» представляет инвестиционную программу на 2022-2028 г.

Цель разработки инвестиционной программы – обеспечение надежности, качества и доступности услуг отопления и горячего водоснабжения для всех категорий потребителей г. Дюртюли МР Дюртюлинский район Республики Башкортостан.

При разработке программы решались следующие задачи:

- оценить текущее состояние объектов системы теплоснабжения;
- провести анализ объемов и качества услуг теплоснабжения;
- сформировать перечень приоритетных инвестиционных проектов в развитие коммунальной инфраструктуры;
- обосновать предполагаемые инвестиции в объекты коммунальной инфраструктуры с точки зрения их экономической и социальной эффективности;
- оценить источники обеспечения финансовых потребностей на реализацию инвестиционной программы в период 2022-2028 гг.

Инвестиционная программа включает в себя два основных раздела:

1. Анализ существующего состояния и тенденций развития системы теплоснабжения г. Дюртюли.

Проводится анализ схем и объемов теплоснабжения, а также масштабность и надежность сетей теплоснабжения. На основе выявленной динамики ряда показателей, а также с учетом возможного изменения объемов потребностей в услугах теплоснабжения составляется прогноз будущего технического состояния и эффективности объектов инженерной инфраструктуры, обеспеченности ими.

2. План технических мероприятий по новому строительству и модернизации тепловых сетей и центральной котельной.

На основе выявленных тенденций, а также резервов повышения качества, надежности и эффективности услуг теплоснабжения, предлагаются инвестиционный проект по модернизации тепловых сетей и источников тепловой энергии(центральная котельная).

#### **4. АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩЕЙ СИСТЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ И ГОРЯЧЕГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ Г. ДЮРТЮЛИ.**

##### **Характеристика системы теплоснабжения и ГВС.**

Централизованными услугами теплоснабжения и ГВС потребителей г. Дюртиули обеспечивает МУП «Дюртиулинские электрические и тепловые сети». МУП ДЭиТС в своей деятельности осуществляет следующие виды работ и услуг:

- содержание и ремонт тепловых и электрических сетей,
- выработка и реализация тепловой энергии,
- транспортировка и реализация электрической энергии,
- прочая деятельность.

За последние годы деятельности МУП ДЭ и ТС по производству и передаче тепловой энергии, наблюдается тенденция снижения общего объема производства транспортировки и потребления, но при этом возросли показатели удельного расхода электроэнергии на 1 Гкал выработанной тепловой энергии и уровень потерь при передаче тепловой энергии.

Источником теплоснабжения города Дюртиули является:

1. Центральная котельная 1967 года постройки, в которой установлены:

- водогрейные котлы КВГМ 35/150 в количестве 4 шт. (котлы №1 и №2 - 1985 г. ввода в эксплуатацию, №3 – 2004 г. И №4 – 2001 г.), ДКВР 10/13 в количестве 2 шт.(№1 – 1995 г., №2 – 2000 г.)

Котельная имеет мазутное хозяйство, имеется необходимый запас резервного топлива (печное топливо)

2. Котельная социального приюта

- водогрейные котлы RS-A150 в количестве 1 шт.(в эксплуатации с 2015 г.), RS-A100 в количестве 1 шт. (в эксплуатации с 2015 г.).

3. Котельная Дюртиулинского городского суда

- водогрейные котлы RS-A40 в количестве 2 шт.(в эксплуатации с 2015 г.).

4. Котельная филиала Октябрьского нефтяного техникума им. Кувыкина РБ, Дюртиулинского района, г. Дюртиули.

- водогрейные котлы КОВ-100 СТ «Сигнал» в количестве 2 шт. (в эксплуатации с 2015 г.).

Весь персонал котельной обучен и аттестован по правилам безопасной эксплуатации тепловых энергоустановок, по правилам безопасности систем газораспределения и газопотребления.

Основные характеристики источников теплоснабжения эксплуатируемых МУП ДЭиТС представлены в таблице №4.4. Здания всех котельных, представленных в таблице №4.3. находятся в хорошем техническом состоянии, но требуется проведения ремонтных работ по восстановлению покрытий на крышах.

Основные характеристики котлов и вспомогательного оборудования котельных находящегося эксплуатации МУП ДЭиТС представлены в таблице №4.1 и №4.4.

Согласно данным, представленным в таблице №4.2., в настоящее время выработали нормативный срок:

- в центральной котельной водогрейные котлы КВГМ35/150 №1/60887 и №2/60888.

Согласно данным, представленным в таблице №4.4., в настоящее время выработали нормативный срок: сетевые насосы, вентиляторы, дымососы и фильтры.

Данное оборудование проходит техническое обслуживание и ремонт согласно графика ППР.

Характеристика тепловых нагрузок источников теплоснабжения эксплуатируемых МУП ДЭиТС представлена в таблице №4.4.

Таблица №4.1. Основные характеристики источников теплоснабжения эксплуатируемых МУП ДЭиТС

| Местонахождение<br>теплоисточника                        | Основное<br>оборудование         |              | Материал,<br>тип обор.<br>вид топлива | Дата<br>Ввода<br>в экспл. | Дата модерн.<br>(капрем.,<br>замена) | Дата<br>последнего<br>техн.освид. | Дата след.<br>тех.освид | Износ,<br>%. |
|----------------------------------------------------------|----------------------------------|--------------|---------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------|--------------|
| <u>Центр.</u><br><u>кот-я</u><br><br>Промзона            | Здание котельной                 |              | кирпич                                | 1967-84                   | -                                    | 2019                              | 2024                    | 50           |
|                                                          | Дымовая<br>труба                 | Н-30м        | кирпич                                | 1967                      | 2008                                 | 2018                              | 2023                    | 30           |
|                                                          |                                  | Н-58м        | кирпич                                | 1972                      | 2014                                 | 2017                              | 2022                    | 30           |
|                                                          | Прибор учета тепловой<br>энергии |              | теплосч.<br>«Взлет»                   | 2002                      | -                                    | -                                 | -                       | -            |
|                                                          | Основ.ввод<br>элктроснаб         | Источник     | Ф17-09<br>13-26                       | 1984                      | -                                    | -                                 | -                       | -            |
|                                                          |                                  | Прибор учета | Меркурий                              | 2011                      | -                                    | -                                 | -                       | -            |
|                                                          | Резерв.ввод<br>электроснаб       | Источник     | Ф17-19                                | 1984                      | -                                    | -                                 | -                       | -            |
|                                                          |                                  | Прибор учета | Меркурий                              | 2019                      | 06.2019                              | -                                 | -                       | -            |
|                                                          | Ввод<br>газоснабжен              | Источник     | Прир.газ                              |                           | -                                    | -                                 | -                       | -            |
|                                                          |                                  | Прибор учета | счетчик<br>ИМ2300                     | 2001                      | -                                    | 2019<br>(поверки)                 | 2022<br>(поверки)       | 20           |
| Котельная социального<br>приюта,<br>ул. Леваневского, 27 | Здание котельной                 |              | блочные                               | 2015                      | -                                    | -                                 | 2025                    | 10           |
|                                                          | Дымовая труба                    |              | стальная                              | 2015                      | -                                    | -                                 | 2025                    | 10           |
|                                                          | Прибор учета тепловой<br>энергии |              | -                                     | -                         | -                                    | -                                 | -                       | -            |
|                                                          | Основ.ввод<br>элктроснаб         | Источник     | КТПН                                  | 1988                      | -                                    | -                                 | -                       | -            |
|                                                          |                                  | Прибор учета | Меркурий                              | 2018                      | -                                    | -                                 | -                       | -            |
|                                                          | Резерв.ввод<br>электроснаб       | Источник     | Диз.генера.                           | 2015                      | -                                    | -                                 | -                       | -            |
|                                                          |                                  | Прибор учета | -                                     | -                         | -                                    | -                                 | -                       | -            |
|                                                          | Ввод<br>газоснабжен              | Источник     | Прир.газ                              | -                         | -                                    | -                                 | -                       | -            |
|                                                          |                                  | Прибор учета | ВК-G-25<br>ТС-220                     | 2015                      | -                                    | 2020                              | 2030                    | -            |
|                                                          |                                  |              |                                       |                           |                                      |                                   |                         |              |

| Местонахождение<br>теплоисточника                                                          | Основное<br>оборудование         |              | Материал,<br>тип обор.<br>вид топлива | Дата<br>Ввода<br>в экспл. | Дата модерн.<br>(капрем.,<br>замена) | Дата<br>последнего<br>техн.освид. | Дата след.<br>тех.освид | Износ,<br>%. |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|--------------|---------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------|--------------|
| Котельная филиала<br>Октябрьского<br>нефтяного техникума<br>им.Кувыкина<br>ул. Седова, 4/3 | Здание котельной                 |              | блочные                               | 2015                      | -                                    | -                                 | 2025                    | 10           |
|                                                                                            | Дымовая труба                    |              | стальная                              | 2015                      | -                                    | -                                 | 2025                    | 10           |
|                                                                                            | Прибор учета тепловой<br>энергии |              | -                                     | -                         | -                                    | -                                 | -                       | -            |
|                                                                                            | Основ.ввод<br>элктроснаб         | Источник     | КТПН                                  | 1988                      | -                                    | -                                 | -                       | -            |
|                                                                                            |                                  | Прибор учета | Меркурий                              | 2018                      | -                                    | -                                 | -                       | -            |
|                                                                                            | Резерв.ввод<br>электроснаб       | Источник     | Диз.генера.                           | 2015                      | -                                    | -                                 | -                       | -            |
|                                                                                            |                                  | Прибор учета | -                                     | -                         | -                                    | -                                 | -                       | -            |
|                                                                                            | Ввод<br>газоснабжен              | Источник     | Прир.газ                              | -                         | -                                    | -                                 | -                       | -            |
|                                                                                            |                                  | Прибор учета | ВК-G-16<br>ТС-220<br>СГ-ТК-Д-25       | 2015                      | -                                    | 2020                              | 2025                    | -            |
| Котельная<br>Ютюлинского городского<br>суда<br>ул. Седова, 22                              | Здание котельной                 |              | блочные                               | 2015                      | -                                    | -                                 | 2025                    | 10           |
|                                                                                            | Дымовая труба                    |              | стальная                              | 2015                      | -                                    | -                                 | 2025                    | 10           |
|                                                                                            | Прибор учета тепловой<br>энергии |              | -                                     | -                         | -                                    | -                                 | -                       | -            |
|                                                                                            | Основ.ввод<br>элктроснаб         | Источник     | КТПН                                  | 1988                      | -                                    | -                                 | -                       | -            |
|                                                                                            |                                  | Прибор учета | Меркурий                              | 2018                      | -                                    | -                                 | -                       | -            |
|                                                                                            | Резерв.ввод<br>электроснаб       | Источник     | Диз.генера.                           | 2015                      | -                                    | -                                 | -                       | -            |
|                                                                                            |                                  | Прибор учета | -                                     | -                         | -                                    | -                                 | -                       | -            |
|                                                                                            | Ввод<br>газоснабжен              | Источник     | Прир.газ                              | -                         | -                                    | -                                 | -                       | -            |
|                                                                                            |                                  | Прибор учета | ВК-G-16<br>ТС-220<br>СГ-ТК-Д-25       | 2015                      | -                                    | 2020                              | 2025                    | -            |

Таблица №4.2. Основные характеристики котельного оборудования эксплуатируемых МУП ДЭиТС

| Мест-е<br>тепл-в   | Тип<br>котлов/<br>рег.№                          | Дата<br>вып-а | Дата<br>ввода в<br>эксп-ю | Дата<br>модерн.<br>(капрем) | Нормат.<br>срок<br>службы,<br>лет | Фактич.<br>износ,<br>% | Фактич.<br>КПД<br>котла % | Вид<br>осн-го<br>топлива | Устан-я<br>мощ-ть<br>(вода-<br>Гкал/ч,<br>пар-т/ч) | Присоед<br>нагрузка<br>(вода-<br>Гкал/ч,<br>пар-т/ч) | Уд.расход<br>топлива,<br>кг усл.топ/<br>Гкал | Число<br>час.<br>работы<br>2014г.,<br>час |
|--------------------|--------------------------------------------------|---------------|---------------------------|-----------------------------|-----------------------------------|------------------------|---------------------------|--------------------------|----------------------------------------------------|------------------------------------------------------|----------------------------------------------|-------------------------------------------|
| Центр.<br>кот-я    | <u>Водогр.</u><br><u>КОТЛЫ</u><br>КВГМ<br>35/150 |               |                           |                             |                                   |                        |                           | ГАЗ                      | Гкал/час<br>35                                     | Гкал/час                                             |                                              |                                           |
|                    | №1/60887                                         | 1985          | 1985                      | 2010                        | 20                                | 60                     | 91,83                     |                          |                                                    | 30                                                   | 159,5                                        | 2304                                      |
|                    | №2/60888                                         | 1985          | 1985                      | 1999                        | 20                                | 90                     | 91,95                     |                          |                                                    | 30                                                   | 159,3                                        | 2328                                      |
|                    | №3/62027                                         | 2001          | 2004                      |                             | 20                                | 30                     | 92,77                     |                          |                                                    | 30                                                   | 157,9                                        | 1080                                      |
|                    | №4/61083                                         | 2000          | 2001                      |                             | 20                                | 50                     | 91,48                     |                          |                                                    | 30                                                   | 160,2                                        | 3048                                      |
|                    | <u>ДКВР</u><br>10/13                             |               |                           |                             |                                   |                        |                           | ГАЗ                      | Гкал/час<br>10                                     | Гкал/час                                             |                                              |                                           |
|                    | №1/-<br>№2/-                                     | 1993<br>2000  | 1995<br>2000              | 2005<br>2011                | 20<br>20                          | 60<br>10               | 92,63<br>93,02            |                          |                                                    | 7,68<br>7,29                                         | 158,0<br>157,3                               | 1824<br>1008                              |
| Соц.<br>приют      | <u>Водогр.</u><br><u>КОТЛЫ</u><br>RS-150         | 2015          | 2015                      | -                           | 20                                | 10                     | 93.36                     | ГАЗ                      | Т/час<br>0,129                                     | Т/час<br>0,128                                       | 179,2                                        | -                                         |
|                    | RS-100                                           | 2015          | 2015                      | -                           | 15                                | 10                     | 93.3                      |                          | 0,086                                              | 0,086                                                | 175,5                                        | 1728                                      |
| Нефтен.<br>коллед. | <u>Водогр.</u><br><u>КОТЕЛ</u><br>КОВ-100        | 2014          | 2015                      | -                           | 15                                | 10                     | 90,3                      | ГАЗ                      | Т/час<br>0,086                                     | Т/час<br>0,084                                       | 179,5                                        | 144                                       |
|                    | КОВ-100                                          | 2014          | 2015                      | -                           | 15                                | 10                     | 90,2                      |                          | 0,086                                              | 0,084                                                | 179,8                                        | -                                         |
| Городской<br>суд   | <u>Водогр.</u><br><u>КОТЛЫ</u><br>RS-40          | 2015          | 2015                      | -                           | 15                                | 10                     | 92.3                      | ГАЗ                      | Т/час<br>0,034                                     | Т/час<br>0,034                                       | 179,5                                        | 144                                       |
|                    | RS-40                                            | 2015          | 2015                      | -                           | 15                                | 10                     | 92.1                      |                          | 0,034                                              | 0,034                                                | 179,5                                        | -                                         |

Таблица №4.3. Характеристики тепловых нагрузок источников теплоснабжения эксплуатируемых МУП ДЭиТС

| Местона-е<br>теплоист.                                                                     | Проектная мощность    |                                    | Располагаемая<br>мощность |                                    | Договорная тепловая нагрузка по годам |                                    |                       |                                    |                       |                                    |                       |                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|------------------------------------|---------------------------|------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|-----------------------|------------------------------------|-----------------------|------------------------------------|-----------------------|------------------------------------|
|                                                                                            | Тепл.нагр<br>Q,Гкал/ч | Расход<br>сетевой<br>Воды<br>Г.т/ч | Тепл.нагр<br>Q,Гкал/ч     | Расход<br>сетевой<br>Воды<br>Г.т/ч | 2019 факт                             |                                    | 2018 факт             |                                    | 2017 факт             |                                    | 2016 факт             |                                    |
|                                                                                            |                       |                                    |                           |                                    | Тепл.нагр<br>Q,Гкал/ч                 | Расход<br>сетевой<br>Воды<br>Г.т/ч | Тепл.нагр<br>Q,Гкал/ч | Расход<br>сетевой<br>Воды<br>Г.т/ч | Тепл.нагр<br>Q,Гкал/ч | Расход<br>сетевой<br>Воды<br>Г.т/ч | Тепл.нагр<br>Q,Гкал/ч | Расход<br>сетевой<br>Воды<br>Г.т/ч |
| Цетр.котельная<br>промзона                                                                 | 133                   | 1500                               | 128,0                     | 113                                |                                       | 1400                               |                       | 1400                               |                       | 1400                               |                       | 1400                               |
| Котельная<br>социального приюта,<br>ул. Леваневского, 27                                   | 0,215                 | -                                  | 0,213                     | 5,3                                | -                                     | -                                  | -                     | -                                  | -                     | -                                  | -                     | -                                  |
| Котельная филиала<br>Октябрьского<br>нефтяного техникума<br>им.Кувыкина<br>ул. Седова, 4/3 | 0,172                 | -                                  | 0,168                     | 4,2                                | -                                     | -                                  | -                     | -                                  | -                     | -                                  | -                     | -                                  |
| Котельная<br>тюлинского городского<br>суда<br>ул. Седова, 22                               | 0,068                 | -                                  | 0,068                     | 1,4                                | -                                     | -                                  | -                     | -                                  | -                     | -                                  | -                     | -                                  |

Таблица №4.4. Характеристики вспомогательного оборудования котельных эксплуатируемых МУП ДЭиТС

| Местонахождение теплоист.                          | Наименование оборудования | Тип оборудования | Дата выпуска | Дата ввода в эксплуата. | Дата модерн. (капремонт) | Нормативный срок службы | Фактический износ % |
|----------------------------------------------------|---------------------------|------------------|--------------|-------------------------|--------------------------|-------------------------|---------------------|
| Центр.котельная промзона                           | Насос                     | ЦНСГ 38/176      | 2004г        | 2004г                   |                          | 7                       | 40                  |
|                                                    | Насос                     | K160/30          | 2004г        | 2004г                   | 2008                     | 6                       | 80                  |
|                                                    |                           | K150-125-315     | 2001         | 2002                    |                          | 6                       |                     |
|                                                    | Насос                     | ЦНС 400/105      | 1988г        | 1988г                   | 2009                     | 11                      | 70                  |
|                                                    | Насос                     | Д160-112         | 2010         | 2011                    | -                        | 9                       | 15                  |
|                                                    |                           | NM32/16BE        | 2006         | 2006г                   | -                        | 6                       | 30                  |
|                                                    | Насос                     | 1Д 500/63Б       | 2007г        | 2007                    | 2010                     | 9                       | 40                  |
|                                                    | Насос                     | 6 к 8            | 1986г        | 1986г                   | 2007                     | 6                       | 80                  |
|                                                    | Вентил.ат.                | ВД-12,5          | 1973г        | 1973г                   |                          | 9                       | 80                  |
|                                                    | Вентил.ат.                | ВД –11,2у        | 1988г        | 1988г                   |                          | 9                       | 70                  |
|                                                    | Дымосос                   | Д –13,5          | 1973г        | 1973г                   |                          | 10                      | 80                  |
|                                                    | Дымосос                   | ДН-21            | 1988г        | 1988г                   | 2010                     | 10                      | 20                  |
|                                                    | Дымосос                   | ДН – 12,5        | 1986г        | 1986г                   |                          | 9                       | 90                  |
|                                                    | Вентил.ат.                | ВДН –10          | 1986г        | 1986г                   |                          | 11                      | 80                  |
|                                                    | Вентил.ат.                | ВДН - 10         | 1986г        | 1986г                   |                          | 11                      | 90                  |
|                                                    | Фильтр                    | Ду-3000          | 1972г.       | 1972г.                  | 2008                     |                         | 90                  |
|                                                    | Фильтр                    | Ду-3000          | 1976г.       | 1976г.                  | 2006                     |                         | 90                  |
|                                                    | Фильтр                    | Ду-3000          | 1976г.       | 1976г.                  | 2005                     |                         | 90                  |
|                                                    | Фильтр                    | Ду-3000          | 1999г.       | 1999г.                  | 2008                     |                         | 70                  |
|                                                    | Деаэратор                 | (УДАВ50-ТМ.ТС)   | 2012г.       | 2012г.                  |                          |                         | 20                  |
|                                                    | Резервуары воды           | РВС-700№1        | 1997         | 1998                    |                          |                         | 70                  |
|                                                    | Резервуары воды           | РВС-700№2        | 1997         | 1998                    |                          |                         | 70                  |
| Котельная социального приюта, ул. Леваневского, 27 | Насос                     | DAB CP40/1900T   | 2015         | 2015                    | -                        |                         | 10                  |
|                                                    | Насос                     | DAB CP40/1900T   | 2015         | 2015                    | -                        |                         | 10                  |
|                                                    | Насос                     | DAB CP30/16T     | 2015         | 2015                    | -                        |                         | 10                  |
|                                                    | Насос                     | DAB CP30/16T     | 2015         | 2015                    | -                        |                         | 10                  |
|                                                    | Насос                     | DAB CP30/16T     | 2015         | 2015                    | -                        |                         | 10                  |
|                                                    | Насос                     | DAB CP30/16T     | 2015         | 2015                    | -                        |                         | 10                  |

| Местон-е<br>теплоист.                                                                      | Наименование<br>оборудования | Тип<br>оборудования | Дата<br>выпуска | Дата ввода<br>в эксплуат. | Дата модерн.<br>(капремонт) | Нормативн срок<br>службы | Фактич.<br>износ<br>% |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|---------------------|-----------------|---------------------------|-----------------------------|--------------------------|-----------------------|
|                                                                                            | Теплообменник                | ЭТ-004С-16-11       | 2015            | 2015                      | -                           |                          | 10                    |
| Котельная филиала<br>Октябрьского<br>нефтяного техникума<br>им.Кувыкина<br>ул. Седова, 4/3 | Насос                        | DAB ALP200T         | 2015            | 2015                      | -                           |                          | 10                    |
|                                                                                            | Насос                        | DAB ALP200T         | 2015            | 2015                      | -                           |                          | 10                    |
|                                                                                            | Насос                        | DAB ALP800T         | 2015            | 2015                      | -                           |                          | 10                    |
|                                                                                            | Насос                        | DAB CP30/16T        | 2015            | 2015                      | -                           |                          | 10                    |
|                                                                                            | Насос                        | DAB CP30/16T        | 2015            | 2015                      | -                           |                          | 10                    |
|                                                                                            | Насос                        | DAB CP30/16T        | 2015            | 2015                      | -                           |                          | 10                    |
|                                                                                            | Насос                        | DAB CP30/16T        | 2015            | 2015                      | -                           |                          | 10                    |
|                                                                                            | Теплообменник                | ЭТ-004С-16-11       | 2015            | 2015                      | -                           |                          | 10                    |
| Котельная<br>Дюртюлинского<br>городского суда<br>ул. Седова, 22                            | Насос                        | DAB TF 110 F110     | 2015            | 2015                      | -                           |                          | 10                    |
|                                                                                            | Насос                        | DAB TF 110 F110     | 2015            | 2015                      | -                           |                          | 10                    |
|                                                                                            | Насос                        | DAB TF 110 F50      | 2015            | 2015                      | -                           |                          | 10                    |
|                                                                                            | Насос                        | DAB KP60/6T         | 2015            | 2015                      | -                           |                          | 10                    |
|                                                                                            | Насос                        | DAB KP60/6T         | 2015            | 2015                      | -                           |                          | 10                    |
|                                                                                            | Насос                        | DAB KP30/16T        | 2015            | 2015                      | -                           |                          | 10                    |
|                                                                                            | Насос                        | DAB KP30/16T        | 2015            | 2015                      | -                           |                          | 10                    |
|                                                                                            | Теплообменник                | ЭТ-004С-16-11       | 2015            | 2015                      | -                           |                          | 10                    |

Система теплоснабжения города выполняется как с закрытой, так и с открытой системой теплоснабжения. Открытая система теплоснабжения – юго-восточная часть города и село Иванаево. Закрытая система теплоснабжения – микрорайоны 1,2,3,4, где расположены 4 ЦТП. Для юго-восточной части города установлены подпитывающие насосные станции (температурный график 110-70<sup>0</sup>С).

Основной проблемой централизованного теплоснабжения города Дюртюли является открытая система горячего водоснабжения, которая в соответствии с требованием законодательства ( ч. 9 ст. 29 закона «О теплоснабжении» ) должна быть ликвидирована к 1.01.2022 , высокая степень износа котельного оборудования, низкий коэффициент загрузки тепловых мощностей, что приводит к росту эксплуатационных затрат, росту удельного расхода электроэнергии на 1 Гкал тепловой энергии, на подготовку и подогрев подпиточной воды и, как следствие, высокую стоимость услуг для потребителей.

Для обеспечения качественных услуг по теплоснабжению и ГВС потребителей г. Дюртюли, повышения эффективности работы источников теплоснабжения и снижения роста тарифов и стоимости услуг для населения необходимо при разработке инвестиционной программы предусмотреть внедрение следующих мероприятий, вошедшие в проект актуализацию схемы теплоснабжения г. Дюртюли.

#### 1.Реконструкция существующих тепловых сетей на 2022 г.

Реконструкция тепловых сетей из стальных труб с минераловатной изоляцией, на трубы стальные в пенополиуретановой изоляции с наружными диаметрами от 219 до 57 мм.:

- магистральная тепловая сеть от пересечения ул. Ленина и ул. Н.Наджми до пересечения с ул. 70-лет Октября и ул.Н.Наджми г.Дюртюли.
- межквартальные тепловые сети по ул. Н.Наджми, Гостенова, Пионерская, Ш.Бабица г.Дюртюли, а так же ввода в МКД.

#### 2. Реконструкция и модернизация оборудования центральной котельной 2023-2024.

Установка когенерационной установки мощностью 1.0 - 1.2МВт.

#### 3.Реконструкция существующих тепловых сетей и оборудования в центральной котельной на 2025 г.

Реконструкция тепловых сетей из стальных труб с минераловатной изоляцией, на трубы стальные в пенополиуретановой изоляции с наружным диаметром 273 мм.:

- тепловая сеть от пересечения ул. Ленина и ул. Н.Наджми до пересечения с ул. Пионерская и ул. г.Дюртюли.
- реконструкция котла КВГМ-35/150(№2/6088) на аналогичный котел с модернизациями ПТВМ-30-4М(КВГМ-35/150.)

#### 4.Реконструкция существующих тепловых сетей на 2026г.

Реконструкция тепловых сетей из стальных труб с минераловатной изоляцией, на трубы стальные в пенополиуретановой изоляции с наружным диаметром 426 мм.:

- магистральная тепловая сеть от пересечение ул. Ленина и ул.3.Зарипова до пересечения ул. Ленина и ул.В.Горшкова г.Дюртюли.

#### 5.Реконструкция существующих тепловых сетей на 2027г.

Реконструкция тепловых сетей из стальных труб с минераловатной изоляцией, на трубы стальные в пенополиуретановой изоляции с наружными диаметрами 426,159,114 мм.:

- магистральная тепловая сеть от пересечения ул. Ленина и В.Горшкова до пересечения ул. Ленина и ул.70-лет Октября г.Дюртюли.
- межквартальные тепловые сети по ул.Ленина г.Дюртюли, а так же ввода в МКД.

#### 6.Реконструкция существующих тепловых сетей на 2028г.

Реконструкция тепловых сетей из труб с минераловатной изоляцией, на трубы стальные в пенополиуретановой изоляции с наружным диаметром 426,76мм.:

- магистральная тепловая сеть от пересечения ул. Ленина и 70-лет Октября до пересечения ул. Ленина и ул.Н.Наджми г.Дюртюли.
- межквартальные тепловые сети по ул.Ленина г.Дюртюли, а так же ввода в МКД.

## 5. Характеристика состояния магистральных и распределительных сетей теплоснабжения и ГВС

Для теплоснабжения ЦТП 1,2,3,4, насосной мечеть и Иванаево г. Дюртюли используется следующий сетевой температурный график со срезом 110/70°C. Системы отопления для города Дюртюли зависимая, для юго-западной части города и Иванаево горячее водоснабжение – открытое. Горячее водоснабжение 1,2,3 микрорайонов города через ЦТП.

Протяженность тепловых сетей в двухтрубном исчислении составляет 58037 метров.

Протяженность сетей ГВС в двухтрубном исчислении составляет 11376 метров.

Трубопроводы теплоснабжения и ГВС в основном проложены подземно, но имеются участки и надземной прокладки. Данные о распределении магистральных и квартальных тепловых сетей по диаметрам и материалам труб, представлены в таблице №5.1.

На предприятии действует система планово предупредительного ремонта, что позволяет поддерживать систему теплоснабжения и ГВС в хорошем техническом состоянии. Однако до 50% трубопроводов введены в эксплуатацию в 80-е годы и на настоящий момент выработали свой нормативный срок. Состояние изоляции трубопроводов как наружной, так и канальной прокладки хорошее, ремонт и восстановление проводится своевременно.

Температурный график работы тепловых сетей от ЦТП и насосных 95/70°C.

Таблица 5.1. Распределение магистральных и квартальных тепловых сетей по диаметрам и материалам труб.

| Диаметр труб, м | Магистральные тепловые сети     |                                                  | Квартальные тепловые сети       |                                                  | Протяженность по диаметрам труб, км. |
|-----------------|---------------------------------|--------------------------------------------------|---------------------------------|--------------------------------------------------|--------------------------------------|
|                 | Материал (чугун, сталь, и т.д.) | Протяженность сетей в двухтрубном измерении, км. | Материал (чугун, сталь, и т.д.) | Протяженность сетей в двухтрубном измерении, км. |                                      |
| 57              |                                 |                                                  | сталь                           | 2,456                                            | 2,456                                |
| 63              |                                 |                                                  | сталь                           | 0,166                                            | 0,166                                |
| 76              |                                 |                                                  | сталь                           | 2,487                                            | 2,487                                |
| 89              |                                 |                                                  | сталь                           | 4,048                                            | 4,048                                |
| 108             |                                 |                                                  | сталь                           | 2,935                                            | 2,935                                |
| 114             |                                 |                                                  | сталь                           | 12,339                                           | 12,339                               |
| 133             |                                 |                                                  | сталь                           | 0,416                                            | 0,416                                |
| 159             |                                 |                                                  | сталь                           | 9,650                                            | 9,650                                |
| 219             | сталь                           | 5,945                                            |                                 |                                                  | 5,945                                |
| 273             | сталь                           | 2,604                                            |                                 |                                                  | 2,604                                |
| 325             | сталь                           | 4,387                                            |                                 |                                                  | 4,387                                |
| 426             | сталь                           | 4,715                                            |                                 |                                                  | 4,715                                |
| 530             | сталь                           | 5,89                                             |                                 |                                                  | 5,89                                 |
| Всего:          | х                               | 23,541                                           | х                               | 34,496                                           | 58,037                               |

Как видно из представленной таблицы, тепловые сети, эксплуатируемые предприятием, выполнены из стали, основная доля сетей составляют трубы диаметром 114 мм и диаметром свыше 159 мм.

Несмотря на то, что в магистральных сетях случаев аварий и утечек не наблюдалось, для снижения вероятности возникновения неблагоприятных событий требуется замена изношенных участков магистральной сети, в соответствии с графиком ППР и мероприятиям инвестиционной программы. Для повышения надежности и обеспечения бесперебойной работы систем теплоснабжения, необходимо производить реконструкцию ежегодно:

## 6.1. Реконструкция существующих тепловых сетей на 2022 г.

Реконструкция тепловых сетей из стальных труб с минераловатной изоляцией, на трубы стальные в пенополиуретановой изоляции с наружными диаметрами от 273 до 57 мм.:

- магистральная тепловая сеть от пересечения ул. Ленина и ул. Н.Наджми до пересечения с ул. 70-лет Октября и ул. Н.Наджми г.Дюртюли.
- межквартальные тепловые сети по ул. Н.Наджми, Гостенова, Пионерская, Ш.Бабича г.Дюртюли, а так же ввода в МКД.

Протяженность на 2022 год: Ду 57мм.- 272м., Ду 76мм.-657м., Ду 89мм.-47м., Ду 114мм.-308м., Ду 133мм.-170м., Ду 159мм.-124м., Ду 219мм.-475м., Ду 273мм. – 355м.

Все расчеты произведены согласно СП 61.13330.2012 «Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов», СП 124.13330.2012 «Тепловые сети».

Тепловые потери через изолированную поверхность подающих и обратных трубопроводов тепловых сетей любой прокладки определяют согласно В.3. –СП 61.13330.2012.

### 6.1.1 Расчет тепловых потерь через изоляцию трубопровода

Расчет потерь трубопровода с минераловатной изоляцией.

подземный трубопровод бесканальный

Ду=57мм

a := 0.0025 утечки теплоносителя из тепловой сети согласно СП 124.13330.2012 0,25% от объема воды

L := 217 Длина трубопровода, м

V := 1.96 Объем трубопровода для 1 м, литров

p := 0.985 Плотность воды

tm := 72 Температура подачи, °C

to6 := 50 Температура обратки, °C

txb := 5 Температура холодной воды, °C

tcsp := -6.3 Среднесуточная годовая температура, °C

Kc := 1.2 Коэффициент дополнительных потерь для трубопроводов

δиз := 0.05 Толщина изоляции, м

K12 := 0.257 Расстояние между осями труб по горизонтали, м

λгр := 0.98 теплопроводность грунта, Вт/(м°C)

dn := 0.057 Наружный диаметр трубы, м

dw := 0.051 Внутренний диаметр трубы, м

дииз := dn + 2·δиз = 0.16 Диаметр изоляционного слоя, м

H := 2 глубина до оси труб, м

I. Потери тепла с утечками из тепловой сети за 1 час :

$$Q_{\text{тсудс1}} := a \cdot V \cdot L \cdot 2 \cdot p \cdot \left( -txb + \frac{tm + to6}{2} \right) \cdot 10^{-6} = 1.17 \times 10^{-4} \quad \frac{\text{Гкал}}{\text{час}}$$

Потери тепла с утечками за отопительный сезон

$$Q_{\text{угодс1}} := Q_{\text{тсудс1}} \cdot 24 \cdot 214 = 0.6 \quad \frac{\text{Гкал}}{\text{год}}$$

II. Тепловые потери через изолированную поверхность подающих и обратных трубопроводов тепловых сетей любой прокладки определяют согласно В.3. –СП 61.13330.2012.

Расчет тепловых потерь

Определяем термическое сопротивление R0, Вт/(м°C)

$$R_0 := \frac{\ln \left[ \sqrt{1 + \left( \frac{H}{2 \cdot K_{12}} \right)^2} \right]}{2 \pi \cdot \lambda_{\text{гр}}} = 0.45 \quad \text{Вт/(м°C)}$$

Термическое сопротивление грунта, Вт/(м°C)

$$R_{\text{гр}} := \frac{\ln \left[ \frac{2 \cdot \frac{H}{\text{дииз}} + \sqrt{\left( \frac{H}{2 \cdot \text{дииз}} \right)^2 - 1}}{2 \cdot \pi \cdot \lambda_{\text{гр}}} \right]}{2 \cdot \pi \cdot \lambda_{\text{гр}}} = 0.64 \quad \text{Вт/(м°C)}$$

Термическое сопротивление изоляции, Вт/(м°C)

средняя температура изоляции

$$tm1 := \frac{(tm + 40)}{2} = 56 \quad ^\circ\text{C}$$

$$tm2 := \frac{(to6 + 40)}{2} = 45 \quad ^\circ\text{C}$$

теплопроводность изоляции конструкции Вт/(м°C)

$$\lambda_{\text{изол1}} := 0.049 + 0.0002 \cdot tm1 = 0.06$$

$$\lambda_{\text{изол2}} := 0.049 + 0.0002 \cdot tm2 = 0.05$$

$$R_{\text{из1}} := \left( \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot \lambda_{\text{изол1}}} \right) \cdot \ln \left( \frac{\text{дииз}}{\text{dn}} \right) = 2.68 \quad \text{Вт/(м°C)}$$

$$R_{\text{из2}} := \left( \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot \lambda_{\text{изол2}}} \right) \cdot \ln \left( \frac{\text{дииз}}{\text{dn}} \right) = 3.23 \quad \text{Вт/(м°C)}$$

Определяем тепловые потери

$$q_1 := \frac{[(t_n - t_{срсу}) \cdot (R_{из2} + R_{гр}) - (t_n - t_{срсу}) \cdot R_0] \cdot K}{(R_{из1} + R_{гр}) \cdot (R_{из2} + R_{гр}) - R_0^2} = 25.46$$

$$q_2 := \frac{[(t_{об} - t_{срсу}) \cdot (R_{из1} + R_{гр}) - (t_{об} - t_{срсу}) \cdot R_0] \cdot K}{(R_{из1} + R_{гр}) \cdot (R_{из2} + R_{гр}) - R_0^2} = 15.35$$

$$q_{12дс1} := q_1 + q_2 = 40.8 \quad \frac{\text{Вт}}{\text{м}}$$

Общие потери весь трубопровод, Вт

$$q_{12общ} := q_{12дс1} \cdot L = 8.85 \times 10^3 \text{ Вт}$$

$$Q_{12об} := q_{12общ} \cdot 10^{-6} \cdot 0.86 = 7.61 \times 10^{-3} \quad \frac{\text{Гкал}}{\text{ч}}$$

$$Q_{пгод} := Q_{12об} \cdot 24 \cdot 214 = 39.11 \quad \frac{\text{Гкал}}{\text{год}}$$

Потери с утечками

$$Q_{дс1} := Q_{утоддс1} + Q_{пгод} = 39.71 \quad \frac{\text{Гкал}}{\text{год}}$$

надземный трубопровод

Ду=57мм. утечки теплоносителя из тепловой сети согласно СП 124,13330,2021 0,25% от

a := 0.0025 объема воды

L := 195 Длина трубопровода, м

V := 1.96 Объем трубопровода для 1 м, литров

p := 0.985 Плотность воды

t<sub>n</sub> := 72 Температура подачи, °C

t<sub>об</sub> := 50 Температура обратки, °C

t<sub>хв</sub> := 5 Температура холодной воды, °C

t<sub>срсу</sub> := -6.3 Среднесуточная годовая температура, °C

δ<sub>из</sub> := 0.05 Толщина изоляции, м

K<sub>из</sub> := 1.2 Коэффициент дополнительных потерь для трубопроводов

d<sub>н</sub> := 0.057 Наружный диаметр трубы, м

d<sub>в</sub> := 0.051 Внутренний диаметр трубы, м

d<sub>из</sub> := d<sub>н</sub> + 2 · δ<sub>из</sub> = 0.16 Диаметр изоляционного слоя, м

λ<sub>пс</sub> := 40 Теплопроводность кровельной стали Вт/(м²·°C)

δ<sub>пс</sub> := 0.001 Толщина кровельной стали, м

d<sub>пс</sub> := d<sub>из</sub> + δ<sub>пс</sub> = 0.16 Диаметр покровного слоя, м

I. Потери тепла с утечками из тепловой сети за 1 час :

$$Q_{тсу1} := a \cdot V \cdot L \cdot 2 \cdot p \cdot \left( -t_{хв} + \frac{t_n + t_{об}}{2} \right) \cdot 10^{-6} = 1.05 \times 10^{-4} \quad \frac{\text{Гкал}}{\text{час}}$$

Потери тепла с утечек за отопительный сезон

$$Q_{утод1} := Q_{тсу1} \cdot 24 \cdot 214 = 0.54 \quad \frac{\text{Гкал}}{\text{год}}$$

Расчет тепловых потерь

Из таблицы Б определяем выражение для расчета коэффициента теплопроводности основного слоя теплоизоляции подачи и обратки

$$\lambda_{изп} := 0.045 + \left( 0.00021 \cdot \frac{t_n}{2} \right) = 0.05 \quad \text{Вт / м}^{\circ}\text{C}$$

$$\lambda_{изоб} := 0.045 + \left( 0.00021 \cdot \frac{t_{об}}{2} \right) = 0.05 \quad \text{Вт / м}^{\circ}\text{C}$$

Термическое сопротивление слоя изоляции подачи и обратки трубопровода

$$R_{изп1} := \frac{1 \cdot \ln \left[ \frac{(d_{из})}{d_n} \right]}{2 \cdot \pi \cdot \lambda_{изп}} = 3.07 \quad (\text{м}^{\circ}\text{C})/\text{Вт}$$

$$R_{изоб1} := \frac{1 \cdot \ln \left[ \frac{(d_{из})}{d_n} \right]}{2 \cdot \pi \cdot \lambda_{изоб}} = 3.21 \quad (\text{м}^{\circ}\text{C})/\text{Вт}$$

Термическое сопротивление защитного покрытия из кровли стали

$$R_{пс1} := \frac{1 \cdot \ln \left[ \frac{(d_{пс})}{d_n} \right]}{2 \cdot \pi \cdot \lambda_{пс}} = 4.06 \times 10^{-3} \quad (\text{м}^{\circ}\text{C})/\text{Вт}$$

По приложению 10 принимаем коэффициент теплоотдачи на поверхности покровного слоя обоих трубопроводов α = 30 Вт/(м²·°C).

Тогда термическое сопротивление на поверхности защитного (покровного) слоя обоих трубопроводов

$$\alpha := 30$$

$$R_{п1} := \frac{1}{\pi \cdot d_{пс} \cdot \alpha} = 0.07 \quad (\text{м}^0\text{С})/\text{Вт}$$

Удельные потери тепла подача и обратка

$$q_{п1} := \frac{(t_{п} - t_{срсу}) \cdot K}{R_{изп1} + R_{п1} + R_{пс1}} = 29.93 \quad \frac{\text{Вт}}{\text{м}}$$

$$q_{об1} := \frac{(t_{об} - t_{срсу}) \cdot K}{R_{изоб1} + R_{п1} + R_{пс1}} = 20.6 \quad \frac{\text{Вт}}{\text{м}}$$

$$q_{поб1} := q_{п1} + q_{об1} = 50.53 \quad \frac{\text{Вт}}{\text{м}}$$

$$q_{обш1} := q_{поб1} \cdot L = 9.85 \times 10^3 \quad \frac{\text{Вт}}{\text{г}}$$

$$q_1 := q_{обш1} \cdot 10^{-6} \cdot 0.86 = 8.47 \times 10^{-3} \quad \frac{\text{Гкал}}{\text{г}}$$

$$Q_{пгод1} := q_1 \cdot 24 \cdot 214 = 43.52 \quad \frac{\text{Гкал}}{\text{г}}$$

$$Q_{обшгод1} := Q_{пгод1} + Q_{угод1} = 44.06 \quad \frac{\text{Гкал}}{\text{г}}$$

$D_u = 76 \text{ мм}$  подземный трубопровод бесканальный  
 $a := 0.0025$  утечки теплоносителя из тепловой сети согласно СП 124.13330.2021 0,25% от объема воды  
 $L := 426$  Длина трубопровода, м  
 $V := 7.84$  Объем трубопровода для 1 м, литров  
 $\rho := 0.985$  Плотность воды  
 $t_{п} := 72$  Температура подачи,  $^{\circ}\text{C}$   
 $t_{об} := 50$  Температура обратки,  $^{\circ}\text{C}$   
 $t_{хв} := 5$  Температура холодной воды,  $^{\circ}\text{C}$   
 $t_{срсу} := -6.3$  Среднесуточная годовая температура,  $^{\circ}\text{C}$   
 $K := 1.2$  Коэффициент дополнительных потерь трубопровода  
 $\delta_{из} := 0.05$  Толщина изоляции, м  
 $K_{12} := 0.276$  Расстояние между осями труб по горизонтали, м  
 $\lambda_{гр} := 0.98$  теплопроводность грунта,  $\text{Вт}/(\text{м}^0\text{C})$   
 $d_{н} := 0.076$  Наружный диаметр трубы, м  
 $d_{в} := 0.07$  Внутренний диаметр трубы, м  
 $d_{из} := d_{н} + 2 \cdot \delta_{из} = 0.18$  Диаметр изоляционного слоя, м  
 $H := 2$  глубина до оси труб, м

1. Потери тепла с утечками из тепловой сети за 1 час :

$$Q_{тсудс1} := a \cdot V \cdot L \cdot 2 \cdot \rho \cdot \left( -t_{хв} + \frac{t_{п} + t_{об}}{2} \right) \cdot 10^{-6} = 9.21 \times 10^{-4} \quad \frac{\text{Гкал}}{\text{час}}$$

Потери тепла с утечек за отопительный сезон

$$Q_{угодс1} := Q_{тсудс1} \cdot 24 \cdot 214 = 4.73 \quad \frac{\text{Гкал}}{\text{год}}$$

II. Тепловые потери через изолированную поверхность подающих и обратных трубопроводов тепловых сетей любого прокладки определяют согласно В.3. – СП 61.13330.2012.

Расчет тепловых потерь

1. Определяем термическое сопротивление  $R_0$ ,  $\text{Вт}/(\text{м}^0\text{C})$

$$R_0 := \frac{\ln \left[ \sqrt{1 + \left( 2 \cdot \frac{H}{K_{12}} \right)^2} \right]}{2 \pi \cdot \lambda_{гр}} = 0.43 \quad \frac{\text{Вт}}{(\text{м}^0\text{C})}$$

2. Термическое сопротивление грунта,  $\text{Вт}/(\text{м}^0\text{C})$

$$R_{гр} := \frac{\ln \left[ 2 \cdot \frac{H}{d_{из}} + \sqrt{\left( 2 \cdot \frac{H}{d_{из}} \right)^2 - 1} \right]}{2 \cdot \pi \cdot \lambda_{гр}} = 0.62 \quad \frac{\text{Вт}}{(\text{м}^0\text{C})}$$

3. Термическое сопротивление изоляции,  $\text{Вт}/(\text{м}^0\text{C})$

средняя температура изоляции

$$t_{м1} := \frac{(t_{п} + 40)}{2} = 56$$

$$t_{м2} := \frac{(t_{об} + 40)}{2} = 45$$

теплопроводность изоляции конструкции  $\text{Вт}/(\text{м}^0\text{C})$

$$\lambda_{изол1} := 0.049 + 0.0002 \cdot t_{м1} = 0.06$$

$$\lambda_{изол2} := 0.049 + 0.00002 \cdot t_{м2} = 0.05$$

$$R_{из1} := \left( \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot \lambda_{изол1}} \right) \cdot \ln \left( \frac{d_{из}}{d_{н}} \right) = 2.22 \quad \frac{\text{Вт}}{(\text{м}^0\text{C})}$$

$$R_{из2} := \left( \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot \lambda_{изол2}} \right) \cdot \ln \left( \frac{d_{из}}{d_{н}} \right) = 2.68 \quad \frac{\text{Вт}}{(\text{м}^0\text{C})}$$

Определяем тепловые потери

$$q_1 := \frac{[(t_{п} - t_{срсу}) \cdot (R_{из2} + R_{гр}) - (t_{п} - t_{срсу}) \cdot R_0] \cdot K}{(R_{из1} + R_{гр}) \cdot (R_{из2} + R_{гр}) - R_0^2} = 29.32$$

$$q_2 := \frac{[(t_{об} - t_{срсу}) \cdot (R_{из1} + R_{гр}) - (t_{об} - t_{срсу}) \cdot R_0] \cdot K}{(R_{из1} + R_{гр}) \cdot (R_{из2} + R_{гр}) - R_0^2} = 17.71$$

$$q_{12дс1} := q_1 + q_2 = 47.02 \quad \frac{\text{Вт}}{\text{м}}$$

Общие потери весь трубопровод, м

$$q_{12обш} := q_{12дс1} \cdot L = 2 \times 10^4 \quad \text{Вт}$$

$$Q_{12об} := q_{12обш} \cdot 10^{-6} \cdot 0.86 = 0.02 \quad \frac{\text{Гкал}}{\text{ч}}$$

$$Q_{пгод} := Q_{12об} \cdot 24 \cdot 214 = 88.48 \quad \frac{\text{Гкал}}{\text{год}}$$

Потери с утечками

$$Q_{дс1} := Q_{угоддс1} + Q_{пгод} = 93.21 \quad \frac{\text{Гкал}}{\text{год}}$$

надземный трубопровод

Ду = 76мм.

a := 0.0025 утечки теплоносителя из тепловой сети согласно СП 124,13330,2021 0,25% от объема воды

L := 212 Длина трубопровода, м

V := 3.84 Объем трубопровода для 1 м, литров

p := 0.985 Плотность воды

t<sub>п</sub> := 72 Температура подачи, °C

t<sub>об</sub> := 50 Температура обратки, °C

t<sub>хв</sub> := 5 Температура холодной воды, °C

t<sub>срсу</sub> := -6.3 Среднесуточная годовая температура, °C

δ<sub>из</sub> := 0.05 Толщина изоляции, м

K := 1.2 Коэффициент дополнительных потерь для трубопроводов

d<sub>н</sub> := 0.076 Наружный диаметр трубы, м

d<sub>в</sub> := 0.07 Внутренний диаметр трубы, м

d<sub>из</sub> := d<sub>н</sub> + 2 · δ<sub>из</sub> = 0.18 Диаметр изоляционного слоя, м

λ<sub>пс</sub> := 40 Теплопроводность кровельной стали Вт/(м·°C)

δ<sub>пс</sub> := 0.001 Толщина кровельной стали, м

d<sub>пс</sub> := d<sub>из</sub> + δ<sub>пс</sub> = 0.18 Диаметр покровного слоя, м

I. Потери тепла с утечками из тепловой сети за 1 час :

$$Q_{тсу1} := a \cdot V \cdot L \cdot 2 \cdot p \cdot \left( -t_{хв} + \frac{t_{п} + t_{об}}{2} \right) \cdot 10^{-6} = 2.25 \times 10^{-4} \quad \frac{\text{Гкал}}{\text{час}}$$

Потери тепла с утечек за отопительный сезон

$$Q_{угод1} := Q_{тсу1} \cdot 24 \cdot 214 = 1.15 \quad \frac{\text{Гкал}}{\text{год}}$$

II. Тепловые потери через изолированную поверхность подающих и обратных трубопроводов тепловых сетей надземной прокладки определяют согласно В.3. – СП 61.13330.2012.

Расчет тепловых потерь

Из таблицы Б определяем выражение для расчета коэффициента теплопроводности основного слоя теплоизоляции подачи и обратки

$$\lambda_{изп} := 0.045 + \left( 0.00021 \cdot \frac{t_{п}}{2} \right) = 0.05 \quad \text{Вт / м}^{\circ}\text{C}$$

$$\lambda_{изоб} := 0.045 + \left( 0.00021 \cdot \frac{t_{об}}{2} \right) = 0.05 \quad \text{Вт / м}^{\circ}\text{C}$$

Термическое сопротивление слоя изоляции подачи и обратки трубопровода

$$R_{изп1} := \frac{1 \cdot \ln \left[ \frac{(d_{из})}{d_{н}} \right]}{2 \cdot \pi \cdot \lambda_{изп}} = 2.54 \quad (\text{м}^{\circ}\text{C})/\text{Вт}$$

$$R_{изоб1} := \frac{1 \cdot \ln \left[ \frac{(d_{из})}{d_{н}} \right]}{2 \cdot \pi \cdot \lambda_{изоб}} = 2.66 \quad (\text{м}^{\circ}\text{C})/\text{Вт}$$

Термическое сопротивление защитного покрытия из кровли стали

$$R_{пс1} := \frac{1 \cdot \ln \left[ \frac{(d_{пс})}{d_{н}} \right]}{2 \cdot \pi \cdot \lambda_{пс}} = 3.36 \times 10^{-3} \quad (\text{м}^{\circ}\text{C})/\text{Вт}$$

По приложению 10 принимаем коэффициент теплоотдачи на поверхности покровного слоя обоих трубопроводов a = 30 Вт/(м<sup>2</sup> · °C).

Тогда термическое сопротивление на поверхности защитного (покровного) слоя обоих трубопроводов

$$\alpha := 30$$

$$R_{\pi 1} := \frac{1}{\pi \cdot d_{\pi c} \cdot \alpha} = 0.06 \quad (\text{м}^0\text{С})/\text{Вт}$$

Удельные потери тепла подача и обратка

$$q_{\pi 1} := \frac{(t_{\pi} - t_{\text{срсу}}) \cdot K}{R_{\text{изол1}} + R_{\pi 1} + R_{\pi c1}} = 36.05 \quad \frac{\text{Вт}}{\text{м}}$$

$$q_{\text{об1}} := \frac{(t_{\text{об}} - t_{\text{срсу}}) \cdot K}{R_{\text{изол1}} + R_{\pi 1} + R_{\pi c1}} = 24.8 \quad \frac{\text{Вт}}{\text{м}}$$

$$q_{\text{поб1}} := q_{\pi 1} + q_{\text{об1}} = 60.86 \quad \frac{\text{Вт}}{\text{м}}$$

$$q_{\text{обш1}} := q_{\text{поб1}} \cdot L = 1.29 \times 10^4 \quad \frac{\text{Вт}}{\text{г}}$$

$$q_1 := q_{\text{обш1}} \cdot 10^{-6} \cdot 0.86 = 0.01 \quad \frac{\text{Гкал}}{\text{г}}$$

$$Q_{\text{пгод1}} := q_1 \cdot 24 \cdot 214 = 56.99 \quad \frac{\text{Гкал}}{\text{г}}$$

$$Q_{\text{обшгод1}} := Q_{\text{пгод1}} + Q_{\text{угод1}} = 58.15 \quad \frac{\text{Гкал}}{\text{г}}$$

подземный трубопровод бесканальный

Ду=89мм

a := 0.0025 утечки теплоносителя из тепловой сети согласно СП 124,13330,2021 0,25% от объема воды

L := 49 Длина трубопровода, м

V := 5.03 Объем трубопровода для 1 м, литров

p := 0.985 Плотность воды

t<sub>π</sub> := 72 Температура подачи, °C

t<sub>об</sub> := 50 Температура обратки, °C

t<sub>хв</sub> := 5 Температура холодной воды, °C

t<sub>срсу</sub> := -6.3 Среднесуточная годовая температура, °C

K := 1.2 Коэффициент дополнительных потерь для трубопровода

δ<sub>из</sub> := 0.05 Толщина изоляции, м

K<sub>12</sub> := 0.289 Расстояние между осями труб по горизонтали, м

λ<sub>гр</sub> := 0.98 теплопроводность грунта, Вт/(м<sup>0</sup>С)

d<sub>н</sub> := 0.089 Наружный диаметр трубы, м

d<sub>в</sub> := 0.081 Внутренний диаметр трубы, м

d<sub>из</sub> := d<sub>н</sub> + 2 · δ<sub>из</sub> = 0.19 Диаметр изоляционного слоя, м

H := 2 глубина до оси труб, м

I. Потери тепла с утечками из тепловой сети за 1 час :

$$Q_{\text{тсудс1}} := a \cdot V \cdot L \cdot 2 \cdot p \cdot \left( -t_{\text{хв}} + \frac{t_{\pi} + t_{\text{об}}}{2} \right) \cdot 10^{-6} = 6.8 \times 10^{-5} \quad \frac{\text{Гкал}}{\text{час}}$$

Потери тепла с утечек за отопительный сезон

$$Q_{\text{угоддс1}} := Q_{\text{тсудс1}} \cdot 24 \cdot 214 = 0.35 \quad \frac{\text{Гкал}}{\text{год}}$$

II. Тепловые потери через изолированную поверхность подающих и обратных трубопроводов тепловых сетей любой прокладки определяют согласно В.3. – СП 61.13330.2012.

Расчет тепловых потерь

1. Определяем термическое сопротивление R<sub>0</sub>, Вт/(м<sup>0</sup>С)

$$R_0 := \frac{\ln \left[ \sqrt{1 + \left( 2 \cdot \frac{H}{K_{12}} \right)^2} \right]}{2\pi \cdot \lambda_{\text{гр}}} = 0.43 \quad \text{Вт}/(\text{м}^0\text{С})$$

2. Термическое сопротивление грунта, Вт/(м<sup>0</sup>С)

$$R_{\text{гр}} := \frac{\ln \left[ 2 \cdot \frac{H}{d_{\text{из}}} + \sqrt{\left( 2 \cdot \frac{H}{d_{\text{из}}} \right)^2 - 1} \right]}{2 \cdot \pi \cdot \lambda_{\text{гр}}} = 0.61 \quad \text{Вт}/(\text{м}^0\text{С})$$

3. Термическое сопротивление изоляции, Вт/(м<sup>0</sup>С)  
средняя температура изоляции

$$t_{\text{м1}} := \frac{(t_{\pi} + 40)}{2} = 56$$

$$t_{\text{м2}} := \frac{(t_{\text{об}} + 40)}{2} = 45$$

теплопроводность изоляции конструкции Вт/(м<sup>0</sup>С)

$$\lambda_{\text{изол1}} := 0.049 + 0.0002 \cdot t_{\text{м1}} = 0.06$$

$$\lambda_{\text{изол2}} := 0.049 + 0.00002 \cdot t_{\text{м2}} = 0.05$$

$$R_{\text{из1}} := \left( \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot \lambda_{\text{изол1}}} \right) \cdot \ln \left( \frac{d_{\text{из}}}{d_{\text{н}}} \right) = 1.99 \quad \text{Вт}/(\text{м}^0\text{С})$$

$$R_{из2} := \left( \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot \lambda_{изол2}} \right) \cdot \ln \left( \frac{d_{из}}{d_n} \right) = 2.4 \quad \text{Вт/(м}^0\text{С)}$$

Определяем тепловые потери

$$q_1 := \frac{[(t_n - t_{срсу}) \cdot (R_{из2} + R_{гр}) - (t_n - t_{срсу}) \cdot R_0] \cdot K}{(R_{из1} + R_{гр}) \cdot (R_{из2} + R_{гр}) - R_0^2} = 31.76$$

$$q_2 := \frac{[(t_{об} - t_{срсу}) \cdot (R_{из1} + R_{гр}) - (t_{об} - t_{срсу}) \cdot R_0] \cdot K}{(R_{из1} + R_{гр}) \cdot (R_{из2} + R_{гр}) - R_0^2} = 19.2$$

$$q_{12дс1} := q_1 + q_2 = 50.96 \quad \frac{\text{Вт}}{\text{м}}$$

Общие потери весь трубопровод, м

$$q_{12обш} := q_{12дс1} \cdot L = 2.5 \times 10^3 \quad \text{Вт}$$

$$Q_{12об} := q_{12обш} \cdot 10^{-6} \cdot 0.86 = 2.15 \times 10^{-3} \quad \frac{\text{Гкал}}{\text{ч}}$$

$$Q_{пгод} := Q_{12об} \cdot 24 \cdot 214 = 11.03 \quad \frac{\text{Гкал}}{\text{год}}$$

Потери с утечками

$$Q_{дс1} := Q_{утодс1} + Q_{пгод} = 11.38 \quad \frac{\text{Гкал}}{\text{год}}$$

подземный трубопровод бесканальный

Ду=108мм

a := 0.0025 утечки теплоносителя из тепловой сети согласно СП 124.13330.2021 0,25% от объема воды

L := 397 Длина трубопровода, м

V := 7.85 Объем трубопровода для 1 м, литров

p := 0.985 Плотность воды

t\_n := 72 Температура подачи, °С

t\_{об} := 50 Температура обратки, °С

t\_{хв} := 5 Температура холодной воды, °С

t\_{срсу} := -6.3 Среднесуточная годовая температура, °С

K := 1.2 Коэффициент дополнительных потерь для трубопровода

\delta\_{из} := 0.05 Толщина изоляции, м

K\_{12} := 0.308 Расстояние между осями труб по горизонтали, м

\lambda\_{гр} := 0.98 теплопроводность грунта, Вт/(м°С)

d\_n := 0.108 Наружный диаметр трубы, м

d\_{в} := 0.1 Внутренний диаметр трубы, м

d\_{из} := d\_n + 2 \cdot \delta\_{из} = 0.21 Диаметр изоляционного слоя, м

H := 2 глубина до оси труб, м

I. Потери тепла с утечками из тепловой сети за 1 час :

$$Q_{тсудс1} := a \cdot V \cdot L \cdot 2 \cdot p \cdot \left( -t_{хв} + \frac{t_n + t_{об}}{2} \right) \cdot 10^{-6} = 8.6 \times 10^{-4} \quad \frac{\text{Гкал}}{\text{час}}$$

Потери тепла с утечек за отопительный сезон

$$Q_{утодс1} := Q_{тсудс1} \cdot 24 \cdot 214 = 4.41 \quad \frac{\text{Гкал}}{\text{год}}$$

II. Тепловые потери через изолированную поверхность подающих и обратных трубопроводов тепловых сетей либо прокладки определяют согласно В.3. – СП 61.13330.2012.

Расчет тепловых потерь

1. Определяем термическое сопротивление R\_0, Вт/(м°С)

$$R_0 := \frac{\ln \left[ \sqrt{1 + \left( 2 \cdot \frac{H}{K_{12}} \right)^2} \right]}{2 \pi \cdot \lambda_{гр}} = 0.42 \quad \text{Вт/(м}^0\text{С)}$$

2. Термическое сопротивление грунта, Вт/(м°С)

$$R_{гр} := \frac{\ln \left[ 2 \cdot \frac{H}{d_{из}} + \sqrt{\left( 2 \cdot \frac{H}{d_{из}} \right)^2 - 1} \right]}{2 \pi \cdot \lambda_{гр}} = 0.59 \quad \text{Вт/(м}^0\text{С)}$$

3. Термическое сопротивление изоляции, Вт/(м°С)

средняя температура изоляции

$$t_{м1} := \frac{(t_n + 40)}{2} = 56$$

$$t_{м2} := \frac{(t_{об} + 40)}{2} = 45$$

теплопроводность изоляции конструкции Вт/(м°С)

$$\lambda_{изол1} := 0.049 + 0.0002 \cdot t_{м1} = 0.06$$

$$\lambda_{изол2} := 0.049 + 0.00002 \cdot t_{м2} = 0.05$$

$$R_{из1} := \left( \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot \lambda_{изол1}} \right) \cdot \ln \left( \frac{d_{из}}{d_n} \right) = 1.73 \quad \text{Вт/(м}^0\text{С)}$$

$$R_{из2} := \left( \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot \lambda_{изол2}} \right) \cdot \ln \left( \frac{d_{из}}{d_{н}} \right) = 2.09 \quad \text{Вт/(м}^0\text{С)}$$

Определяем тепловые потери

$$q_1 := \frac{[(t_n - t_{срсу}) \cdot (R_{из2} + R_{гр}) - (t_n - t_{срсу}) \cdot R_0] \cdot K}{(R_{из1} + R_{гр}) \cdot (R_{из2} + R_{гр}) - R_0^2} = 35.11$$

$$q_2 := \frac{[(t_{об} - t_{срсу}) \cdot (R_{из1} + R_{гр}) - (t_{об} - t_{срсу}) \cdot R_0] \cdot K}{(R_{из1} + R_{гр}) \cdot (R_{из2} + R_{гр}) - R_0^2} = 21.26$$

$$q_{12дс1} := q_1 + q_2 = 56.37 \quad \frac{\text{Вт}}{\text{м}}$$

Общие потери весь трубопровод, м

$$q_{12общ} := q_{12дс1} \cdot L = 2.24 \times 10^4 \quad \text{Вт}$$

$$Q_{12об} := q_{12общ} \cdot 10^{-6} \cdot 0.86 = 0.02 \quad \frac{\text{Гкал}}{\text{ч}}$$

$$Q_{пгод} := Q_{12об} \cdot 24 \cdot 214 = 98.84 \quad \frac{\text{Гкал}}{\text{год}}$$

Потери с утечками

$$Q_{дс1} := Q_{утоддс1} + Q_{пгод} = 103.25 \quad \frac{\text{Гкал}}{\text{год}}$$

надземный трубопровод

Ду=108мм.

a := 0.0025      утечки теплоносителя из тепловой сети согласно СП 124,13330,2021 0,25% от объема воды

L := 36      Длина трубопровода, м

V := 7.85      Объем трубопровода для 1 м, литров

p := 0.985      Плотность воды

t<sub>п</sub> := 72      Температура подачи, °С

t<sub>об</sub> := 50      Температура обратки, °С

t<sub>хв</sub> := 5      Температура холодной воды, °С

t<sub>срсу</sub> := -6.3      Среднесуточная годовая температура, °С

δ<sub>из</sub> := 0.05      Толщина изоляции, м

K := 1.2      Коэффициент дополнительных потерь для трубопроводов

d<sub>н</sub> := 0.108      Наружный диаметр трубы, м

d<sub>в</sub> := 0.1      Внутренний диаметр трубы, м

d<sub>из</sub> := d<sub>н</sub> + 2 · δ<sub>из</sub> = 0.21      Диаметр изоляционного слоя, м

λ<sub>пс</sub> := 40      Теплопроводность кровельной стали Вт/(м·°С)

δ<sub>пс</sub> := 0.001      Толщина кровельной стали, м

d<sub>пс</sub> := d<sub>из</sub> + δ<sub>пс</sub> = 0.21      Диаметр покровного слоя, м

I. Потери тепла с утечками из тепловой сети за 1 час :

$$Q_{тсу1} := a \cdot V \cdot L \cdot 2 \cdot p \cdot \left( -t_{хв} + \frac{t_n + t_{об}}{2} \right) \cdot 10^{-6} = 7.79 \times 10^{-5} \quad \frac{\text{Гкал}}{\text{час}}$$

Потери тепла с утечек за отопительный сезон

$$Q_{утод1} := Q_{тсу1} \cdot 24 \cdot 214 = 0.4 \quad \frac{\text{Гкал}}{\text{год}}$$

II. Тепловые потери через изолированную поверхность подающих и обратных трубопроводов тепловых сетей надземной прокладки определяют согласно В.3. – СП 61.13330.2012.

Расчет тепловых потерь

Из таблицы Б определяем выражение для расчета коэффициента теплопроводности основного слоя теплоизоляции подачи и обратки

$$\lambda_{изп} := 0.045 + \left( 0.00021 \cdot \frac{t_n}{2} \right) = 0.05 \quad \text{Вт / м}^0\text{С}$$

$$\lambda_{изоб} := 0.045 + \left( 0.00021 \cdot \frac{t_{об}}{2} \right) = 0.05 \quad \text{Вт / м}^0\text{С}$$

Термическое сопротивление слоя изоляции подачи и обратки трубопровода

$$R_{изп1} := \frac{1 \cdot \ln \left( \frac{d_{из}}{d_{н}} \right)}{2 \cdot \pi \cdot \lambda_{изп}} = 1.98 \quad (\text{м}^0\text{С})/\text{Вт}$$

$$R_{изоб1} := \frac{1 \cdot \ln \left( \frac{d_{из}}{d_{н}} \right)}{2 \cdot \pi \cdot \lambda_{изоб}} = 2.08 \quad (\text{м}^0\text{С})/\text{Вт}$$

Термическое сопротивление защитного покрытия из кровли стали

$$R_{пс1} := \frac{1 \cdot \ln \left( \frac{d_{пс}}{d_{н}} \right)}{2 \cdot \pi \cdot \lambda_{пс}} = 2.63 \times 10^{-3} \quad (\text{м}^0\text{С})/\text{Вт}$$

По приложению 10 принимаем коэффициент теплоотдачи на поверхности покровного слоя обоих трубопроводов a = 30 Вт/(м<sup>2</sup>·°С).

-----Тогда термическое сопротивление на поверхности защитного  
(покровного) слоя обоих трубопроводов

$$\alpha := 30$$

$$R_{п1} := \frac{1}{\pi \cdot d_{пс} \cdot \alpha} = 0.05 \quad (м^0С)/Вт$$

Удельные потери тепла подача и обратка

$$q_{п1} := \frac{(t_{п} - t_{срсу}) \cdot K}{R_{изп1} + R_{п1} + R_{пс1}} = 46.1 \quad \frac{Вт}{м}$$

$$q_{об1} := \frac{(t_{об} - t_{срсу}) \cdot K}{R_{изоб1} + R_{п1} + R_{пс1}} = 31.7 \quad \frac{Вт}{м}$$

$$q_{поб1} := q_{п1} + q_{об1} = 77.83 \quad \frac{Вт}{м}$$

$$q_{обш1} := q_{поб1} \cdot L = 2.8 \times 10^3 \quad \frac{Вт}{г}$$

$$q_1 := q_{обш1} \cdot 10^{-6} \cdot 0.86 = 2.41 \times 10^{-3} \quad \frac{Гкал}{г}$$

$$Q_{пгод1} := q_1 \cdot 24 \cdot 214 = 12.38 \quad \frac{Гкал}{г}$$

$$Q_{обшгод1} := Q_{пгод1} + Q_{угод1} = 12.78 \quad \frac{Гкал}{г}$$

надземный трубопровод

Ду = 159мм.

a := 0.0025 утечки теплоносителя из тепловой сети согласно СП 124,13330,2021 0,25% от объема воды

L<sub>н</sub> := 86 Длина трубопровода, м

V<sub>н</sub> := 17.67 Объем трубопровода для 1 м, литров

p := 0.985 Плотность воды

t<sub>п</sub> := 72 Температура подачи, °C

t<sub>об</sub> := 50 Температура обратки, °C

t<sub>хв</sub> := 5 Температура холодной воды, °C

t<sub>срсу</sub> := -6.3 Среднесуточная годовая температура, °C

δ<sub>из</sub> := 0.05 Толщина изоляции, м

K<sub>н</sub> := 1.2 Коэффициент дополнительных потерь для трубопроводов

d<sub>н</sub> := 0.159 Наружный диаметр трубы, м

d<sub>в</sub> := 0.151 Внутренний диаметр трубы, м

d<sub>из</sub> := d<sub>н</sub> + 2 · δ<sub>из</sub> = 0.26 Диаметр изоляционного слоя, м

λ<sub>пс</sub> := 40 Теплопроводность кровельной стали Вт/(м²·°C)

δ<sub>пс</sub> := 0.001 Толщина кровельной стали, м

Основной слой изоляции - маты минераловатные прошивные марки 100 толщиной

d<sub>пс</sub> := d<sub>из</sub> + δ<sub>пс</sub> = 0.26 Диаметр покровного слоя, м

I. Потери тепла с утечками из тепловой сети за 1 час :

$$Q_{тсу1} := a \cdot V \cdot L \cdot 2 \cdot p \cdot \left( -t_{хв} + \frac{t_{п} + t_{об}}{2} \right) \cdot 10^{-6} = 4.19 \times 10^{-4} \quad \frac{Гкал}{час}$$

Потери тепла с утечек за отопительный сезон

$$Q_{угод1} := Q_{тсу1} \cdot 24 \cdot 214 = 2.15 \quad \frac{Гкал}{год}$$

II. Тепловые потери через изолированную поверхность подающих и обратных трубопроводов тепловых сетей надземной прокладки определяют согласно В.3. - СП 61.13330.2012.

Расчет тепловых потерь

Из таблицы Б определяем выражение для расчета коэффициента теплопроводности основного слоя теплоизоляции подачи и обратки

$$\lambda_{изп} := 0.045 + \left( 0.00021 \cdot \frac{t_{п}}{2} \right) = 0.05 \quad Вт / м^0С$$

$$\lambda_{изоб} := 0.045 + \left( 0.00021 \cdot \frac{t_{об}}{2} \right) = 0.05 \quad Вт / м^0С$$

Термическое сопротивление слоя изоляции подачи и обратки трубопровода

$$R_{изп1} := \frac{1 \cdot \ln \left[ \frac{(d_{из})}{d_{н}} \right]}{2 \cdot \pi \cdot \lambda_{изп}} = 1.48 \quad (м^0С)/Вт$$

$$R_{изоб1} := \frac{1 \cdot \ln \left[ \frac{(d_{из})}{d_{н}} \right]}{2 \cdot \pi \cdot \lambda_{изоб}} = 1.55 \quad (м^0С)/Вт$$

Термическое сопротивление защитного покрытия из кровли стали

$$R_{пс1} := \frac{1 \cdot \ln \left[ \frac{(d_{пс})}{d_{н}} \right]}{2 \cdot \pi \cdot \lambda_{пс}} = 1.96 \times 10^{-3} \quad (м^0С)/Вт$$

По приложению 10 принимаем коэффициент теплоотдачи на поверхности покровного слоя обоих трубопроводов a = 30 Вт/(м²·°C).

Тогда термическое сопротивление на поверхности защитного (покровного) слоя обоих трубопроводов

$$\alpha := 30$$

$$R_{п1} := \frac{1}{\pi \cdot d_{пс} \cdot \alpha} = 0.04 \quad (\text{м}^0\text{С})/\text{Вт}$$

Удельные потери тепла подача и обратка

$$q_{п1} := \frac{(t_{п1} - t_{срсу}) \cdot K}{R_{изп1} + R_{п1} + R_{гс1}} = 61.81 \quad \frac{\text{Вт}}{\text{м}}$$

$$q_{об1} := \frac{(t_{об1} - t_{срсу}) \cdot K}{R_{изоб1} + R_{п1} + R_{гс1}} = 42.5 \quad \frac{\text{Вт}}{\text{м}}$$

$$q_{поб1} := q_{п1} + q_{об1} = 104.35 \quad \frac{\text{Вт}}{\text{м}}$$

$$q_{обш1} := q_{поб1} \cdot L = 8.97 \times 10^3 \quad \frac{\text{Вт}}{\text{г}}$$

$$q_1 := q_{обш1} \cdot 10^{-6} \cdot 0.86 = 7.72 \times 10^{-3} \quad \frac{\text{Гкал}}{\text{г}}$$

$$Q_{пгод1} := q_1 \cdot 24 \cdot 214 = 39.64 \quad \frac{\text{Гкал}}{\text{г}}$$

$$Q_{обшгод1} := Q_{пгод1} + Q_{угод1} = 41.79 \quad \frac{\text{Гкал}}{\text{г}}$$

Ду = 159мм. подземный трубопровод в непроходных каналах

a := 0.0025 утечки теплоносителя из тепловой сети согласно СП 124,13330,2021 0,25% от объема воды

L := 543 Длина трубопровода, м

V := 16.5 Объем трубопровода для 1 м, литров

p := 0.985 Плотность воды

t<sub>п1</sub> := 72 Температура подачи, °С

t<sub>об1</sub> := 50 Температура обратки, °С

t<sub>хв</sub> := 5 Температура холодной воды, °С

t<sub>срсу</sub> := -6.3 Среднесуточная годовая температура, °С

α<sub>к</sub> := 11 Коэффициент теплоотдачи в канале, Вт/(м<sup>0</sup>С)

δ<sub>из</sub> := 0.05 Толщина изоляции, м

K<sub>л</sub> := 1.2 Коэффициент дополнительных потерь для трубопроводов

λ<sub>гр</sub> := 0.98 теплопроводность грунта, Вт/(м<sup>0</sup>С)

d<sub>н</sub> := 0.159 Наружный диаметр трубы, м

d<sub>в</sub> := 0.147 Внутренний диаметр трубы, м

d<sub>из</sub> := d<sub>н</sub> + 2 · δ<sub>из</sub> = 0.26 Диаметр изоляционного слоя, м

Размеры непроходных каналов по таблице

b := 0.9 ширина канала, м

h := 0.45 высота канала, м

H := 2 глубина до оси канала, м

I. Потери тепла с утечками из тепловой сети за 1 час :

$$Q_{тсу} := a \cdot V \cdot L \cdot 2 \cdot p \cdot \left( -t_{хв} + \frac{t_{п1} + t_{об1}}{2} \right) \cdot 10^{-6} = 2.47 \times 10^{-3} \quad \frac{\text{Гкал}}{\text{час}}$$

Потери тепла с утечек за отопительный сезон

Потери тепла с утечек за отопительный сезон

$$Q_{угод} := Q_{тсу} \cdot 24 \cdot 214 = 12.69 \quad \frac{\text{Гкал}}{\text{год}}$$

II. Тепловые потери через изолированную поверхность подающих и обратных трубопроводов тепловых сетей надземной прокладки определяют согласно В.3. – СП 61.13330.2012.

Расчет тепловых потерь

1. Определяем R<sub>кан</sub>, Вт/(м<sup>0</sup>С)

$$R_{кан} := \frac{1}{\pi \cdot \alpha_k \cdot \frac{(2 \cdot b \cdot h)}{b + h}} = 0.05 \quad \text{Вт}/(\text{м}^0\text{С})$$

2. Термическое сопротивление грунта, Вт/(м<sup>0</sup>С)

$$R_{гр} := \frac{\ln \left[ 3.5 \cdot \left( \frac{h}{b} \right)^{0.25} \cdot \frac{H}{h} \right]}{\left( 5.7 + 0.5 \cdot \frac{b}{h} \right) \cdot \lambda_{гр}} = 0.39 \quad \text{Вт}/(\text{м}^0\text{С})$$

3. Термическое сопротивление теплоотдачи от поверхности изоляции подающего трубопровода, Вт/(м<sup>0</sup>С)

$$R_h := \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot \alpha_k \cdot K \cdot (d_n + 2 \cdot \delta_{из})} = 0.05 \quad \text{Вт}/(\text{м}^0\text{С})$$

4. Термическое сопротивление изоляции, Вт/(м<sup>0</sup>С)

средняя температура изоляции

$$t_{м1} := \frac{(t_{п1} + 40)}{2} = 56$$

$$t_{m2} := \frac{(t_{o6} + 40)}{2} = 45$$

теплопроводность изоляции конструкции Вт/(м<sup>0</sup>С)

$$\lambda_{изол1} := 0.049 + 0.0002 \cdot t_{m1} = 0.06$$

$$\lambda_{изол2} := 0.049 + 0.0002 \cdot t_{m2} = 0.06$$

$$R_{из1} := \left( \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot \lambda_{изол1}} \right) \cdot \ln \left( \frac{d_{из}}{d_n} \right) = 1.29 \quad \text{Вт/(м}^0\text{С)}$$

$$R_{из2} := \left( \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot \lambda_{изол2}} \right) \cdot \ln \left( \frac{d_{из}}{d_n} \right) = 1.34 \quad \text{Вт/(м}^0\text{С)}$$

5. Температура воздуха в канале, °С

$$t_{кан} := \frac{\left[ \left( \frac{t_{п}}{R_{из1} + R_h} \right) + \left( \frac{t_{o6}}{R_{из2} + R_h} \right) + \left( \frac{t_{срсу}}{R_{кан} + R_{гр}} \right) \right]}{\left[ \left( \frac{1}{R_{из1} + R_h} \right) + \left( \frac{1}{R_{из2} + R_h} \right) + \left( \frac{1}{R_{кан} + R_{гр}} \right) \right]} = 20.2 \quad ^\circ\text{С}$$

тепловые потери

$$q_{12} := \frac{[(t_{кан} - t_{срсу}) \cdot K]}{R_{кан} + R_{гр}} = 72.31 \quad \frac{\text{Вт}}{\text{м}}$$

Общие потери весь трубопровод, м

$$q_{12\text{общ}} := q_{12} \cdot L = 3.93 \times 10^4$$

$$Q_{12o6} := q_{12\text{общ}} \cdot 10^{-6} \cdot 0.86 = 0.03 \quad \frac{\text{Гкал}}{\text{ч}}$$

$$Q_{пгод} := Q_{12o6} \cdot 24 \cdot 214 = 173.44 \quad \frac{\text{Гкал}}{\text{год}}$$

$$Q := Q_{угод} + Q_{пгод} = 186.13 \quad \frac{\text{Гкал}}{\text{год}}$$

Ду = 219мм. подземный трубопровод непроходной канал

a := 0.0025 утечки теплоносителя из тепловой сети согласно СП 124,13330,2021 0,25% от объема воды

L := 20 Длина трубопровода, м

V := 34.63 Объем трубопровода для 1 м, литров

p := 0.985 Плотность воды

t<sub>п</sub> := 72 Температура подачи, °С

t<sub>o6</sub> := 50 Температура обратки, °С

t<sub>хв</sub> := 5 Температура холодной воды, °С

t<sub>срсу</sub> := -6.3 Среднесуточная годовая температура, °С

α<sub>к</sub> := 11 Коэффициент теплоотдачи в канале, Вт/(м<sup>0</sup>С)

δ<sub>из</sub> := 0.05 Толщина изоляции, м

K := 1.2 Коэффициент дополнительных потерь для трубопроводов

λ<sub>гр</sub> := 0.98 теплопроводность грунта, Вт/(м<sup>0</sup>С)

d<sub>н</sub> := 0.219 Наружный диаметр трубы, м

d<sub>в</sub> := 0.207 Внутренний диаметр трубы, м

d<sub>из</sub> := d<sub>н</sub> + 2 · δ<sub>из</sub> = 0.32 Диаметр изоляционного слоя, м

Размеры непроходных каналов по таблице

b := 1.1 ширина канала, м

h := 0.75 высота канала, м

H := 2 глубина до оси канала, м

I. Потери тепла с утечками из тепловой сети за 1 час :

$$Q_{тсу} := a \cdot V \cdot L \cdot 2 \cdot p \cdot \left( -t_{хв} + \frac{t_{п} + t_{o6}}{2} \right) \cdot 10^{-6} = 1.91 \times 10^{-4} \quad \frac{\text{Гкал}}{\text{час}}$$

Потери тепла с утечек за отопительный сезон

$$Q_{угод} := Q_{тсу} \cdot 24 \cdot 214 = 0.98 \quad \frac{\text{Гкал}}{\text{год}}$$

II. Тепловые потери через изолированную поверхность подающих и обратных трубопроводов тепловых сетей надземной прокладки определяют согласно В.3. –СП 61.13330.2012.

Расчет тепловых потерь

1. Определяем R<sub>кан</sub>, Вт/(м<sup>0</sup>С)

$$R_{кан} := \frac{1}{\pi \cdot \alpha_k \cdot \frac{(2 \cdot b \cdot h)}{b + h}} = 0.03 \quad \text{Вт/(м}^0\text{С)}$$

2. Термическое сопротивление грунта, Вт/(м<sup>0</sup>С)

$$R_{гр} := \frac{\ln \left[ 3.5 \cdot \left( \frac{h}{b} \right)^{0.25} \cdot \frac{H}{h} \right]}{\left( 5.7 + 0.5 \cdot \frac{b}{h} \right) \cdot \lambda_{гр}} = 0.34 \quad \text{Вт/(м}^0\text{С)}$$

3. Термическое сопротивление теплоотдачи от поверхности изоляции подающего трубопровода, Вт/(м<sup>0</sup>С)

$$R_h := \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot \alpha_k \cdot K \cdot (d_n + 2 \cdot \delta_{из})} = 0.04 \quad \text{Вт/(м}^0\text{С)}$$

4. Термическое сопротивление изоляции, Вт/(м<sup>0</sup>С)

средняя температура изоляции

$$t_{m1} := \frac{(t_{п} + 40)}{2} = 56$$

$$t_{м2} := \frac{(t_{об} + 40)}{2} = 45$$

теплопроводность изоляции конструкции Вт/(м<sup>0</sup>С)

$$\lambda_{изол1} := 0.049 + 0.0002 \cdot t_{м1} = 0.06$$

$$\lambda_{изол2} := 0.049 + 0.0002 \cdot t_{м2} = 0.06$$

$$R_{из1} := \left( \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot \lambda_{изол1}} \right) \cdot \ln \left( \frac{d_{из3}}{d_n} \right) = 0.99 \quad \text{Вт/(м}^0\text{С)}$$

$$R_{из2} := \left( \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot \lambda_{изол2}} \right) \cdot \ln \left( \frac{d_{из3}}{d_n} \right) = 1.03 \quad \text{Вт/(м}^0\text{С)}$$

5. Температура воздуха в канале, °С

$$t_{кан} := \frac{\left[ \left( \frac{t_{п}}{R_{из1} + R_h} \right) + \left( \frac{t_{об}}{R_{из2} + R_h} \right) + \left( \frac{t_{срсу}}{R_{кан} + R_{гр}} \right) \right]}{\left[ \left( \frac{1}{R_{из1} + R_h} \right) + \left( \frac{1}{R_{из2} + R_h} \right) + \left( \frac{1}{R_{кан} + R_{гр}} \right) \right]} = 21.66 \quad ^\circ\text{C}$$

тепловые потери

$$q_{12} := \frac{[(t_{кан} - t_{срсу}) \cdot K]}{R_{кан} + R_{гр}} = 90.31 \quad \frac{\text{Вт}}{\text{м}}$$

Общие потери весь трубопровод, м

$$q_{12\text{общ}} := q_{12} \cdot L = 1.81 \times 10^3$$

$$Q_{12\text{об}} := q_{12\text{общ}} \cdot 10^{-6} \cdot 0.86 = 1.55 \times 10^{-3} \quad \frac{\text{Гкал}}{\text{ч}}$$

$$Q_{пгод} := Q_{12\text{об}} \cdot 24 \cdot 214 = 7.98 \quad \frac{\text{Гкал}}{\text{год}}$$

$$Q := Q_{угод} + Q_{пгод} = 8.96 \quad \frac{\text{Гкал}}{\text{год}}$$

Ду=219мм. надземный трубопровод

a := 0.0025 утечки теплоносителя из тепловой сети согласно СП 124,13330,2021 0,25% от объема воды

L := 238 Длина трубопровода, м

V := 34.63 Объем трубопровода для 1 м, литров

p := 0.985 Плотность воды

t<sub>п</sub> := 72 Температура подачи, °С

t<sub>об</sub> := 50 Температура обратки, °С

t<sub>хв</sub> := 5 Температура холодной воды, °С

t<sub>срсу</sub> := -6.3 Среднесуточная годовая температура, °С

δ<sub>из</sub> := 0.05 Толщина изоляции, м

K<sub>с</sub> := 1.2 Коэффициент дополнительных потерь для трубопроводов

d<sub>н</sub> := 0.219 Наружный диаметр трубы, м

d<sub>в</sub> := 0.207 Внутренний диаметр трубы, м

d<sub>из</sub> := d<sub>н</sub> + 2 · δ<sub>из</sub> = 0.32 Диаметр изоляционного слоя, м

λ<sub>пс</sub> := 40 Теплопроводность кровельной стали Вт/(м<sup>0</sup>С)

δ<sub>пс</sub> := 0.001 Толщина кровельной стали, м

Основной слой изоляции - маты минераловатные прошивные марки 100 толщиной

d<sub>пс</sub> := d<sub>из</sub> + δ<sub>пс</sub> = 0.32 Диаметр покровного слоя, м

I. Потери тепла с утечками из тепловой сети за 1 час :

$$Q_{тсу1} := a \cdot V \cdot L \cdot 2 \cdot p \cdot \left( -t_{хв} + \frac{t_{п} + t_{об}}{2} \right) \cdot 10^{-6} = 2.27 \times 10^{-3} \quad \frac{\text{Гкал}}{\text{час}}$$

Потери тепла с утечек за отопительный сезон

$$Q_{угод1} := Q_{тсу1} \cdot 24 \cdot 214 = 11.67 \quad \frac{\text{Гкал}}{\text{год}}$$

II. Тепловые потери через изолированную поверхность подающих и обратных трубопроводов тепловых сетей надземной прокладки определяют согласно В.3. –СП 61.13330.2012.

Расчет тепловых потерь

Из таблицы Б определяем выражение для расчета коэффициента теплопроводности основного слоя теплоизоляции подачи и обратки

$$\lambda_{изп} := 0.045 + \left( 0.00021 \cdot \frac{t_{п}}{2} \right) = 0.05 \quad \text{Вт / м}^0\text{С}$$

$$\lambda_{изоб} := 0.045 + \left( 0.00021 \cdot \frac{t_{об}}{2} \right) = 0.05 \quad \text{Вт / м}^0\text{С}$$

Термическое сопротивление слоя изоляции подачи и обратки трубопровода

$$R_{изп1} := \frac{1 \cdot \ln \left[ \left( \frac{d_{из3}}{d_n} \right) \right]}{2 \cdot \pi \cdot \lambda_{изп}} = 1.14 \quad (\text{м}^0\text{С})/\text{Вт}$$

$$R_{изоб1} := \frac{1 \cdot \ln \left[ \left( \frac{d_{из3}}{d_n} \right) \right]}{2 \cdot \pi \cdot \lambda_{изоб}} = 1.19 \quad (\text{м}^0\text{С})/\text{Вт}$$

Термическое сопротивление защитного покрытия из кровли стали

$$R_{пс1} := \frac{1 \cdot \ln \left[ \left( \frac{d_{пс}}{d_n} \right) \right]}{2 \cdot \pi \cdot \lambda_{пс}} = 1.51 \times 10^{-3} \quad (\text{м}^0\text{С})/\text{Вт}$$

По приложению 10 принимаем коэффициент теплоотдачи на поверхности покровного слоя обоих трубопроводов a = 30 Вт/(м<sup>2</sup> · °С).

Тогда термическое сопротивление на поверхности защитного (покровного) слоя обоих трубопроводов

$$\alpha := 30$$

$$R_{\pi 1} := \frac{1}{\pi \cdot d_{\pi c} \cdot \alpha} = 0.03 \quad (\text{м}^2 \cdot \text{°C}) / \text{Вт}$$

Удельные потери тепла подача и обратка

$$q_{\pi 1} := \frac{(t_{\pi} - t_{\text{срсу}}) \cdot K}{R_{\text{изп1}} + R_{\pi 1} + R_{\pi c1}} = 80.06 \quad \frac{\text{Вт}}{\text{м}}$$

$$q_{o61} := \frac{(t_{o6} - t_{\text{срсу}}) \cdot K}{R_{\text{изо61}} + R_{\pi 1} + R_{\pi c1}} = 55.1 \quad \frac{\text{Вт}}{\text{м}}$$

$$q_{\text{по61}} := q_{\pi 1} + q_{o61} = 135.17 \quad \frac{\text{Вт}}{\text{м}}$$

$$q_{\text{общ1}} := q_{\text{по61}} \cdot L = 3.22 \times 10^4 \quad \frac{\text{Вт}}{\text{г}}$$

$$q_1 := q_{\text{общ1}} \cdot 10^{-6} \cdot 0.86 = 0.03 \quad \frac{\text{Гкал}}{\text{г}}$$

$$Q_{\text{пгод1}} := q_1 \cdot 24 \cdot 214 = 142.1 \quad \frac{\text{Гкал}}{\text{г}}$$

$$Q_{\text{общгод1}} := Q_{\text{пгод1}} + Q_{\text{угод1}} = 153.77 \quad \frac{\text{Гкал}}{\text{г}}$$

Ду = 325 мм. подземный трубопровод непроходной канал  
 + a := 0.0025 утечки теплоносителя из тепловой сети согласно СП 124,13330,2021 0,25% от объема воды  
 L := 60 Длина трубопровода, м  
 V := 70.68 Объем трубопровода для 1 м, литров  
 p := 0.985 Плотность воды  
 t<sub>π</sub> := 72 Температура подачи, °C  
 t<sub>o6</sub> := 50 Температура обратки, °C  
 t<sub>хв</sub> := 5 Температура холодной воды, °C  
 t<sub>срсу</sub> := -6.3 Среднесуточная годовая температура, °C  
 α<sub>к</sub> := 11 Коэффициент теплоотдачи в канале, Вт/(м²·°C)  
 δ<sub>из</sub> := 0.05 Толщина изоляции, м  
 K<sub>д</sub> := 1.2 Коэффициент дополнительных потерь для трубопроводов  
 λ<sub>гр</sub> := 0.98 теплопроводность грунта, Вт/(м·°C)  
 d<sub>н</sub> := 0.325 Наружный диаметр трубы, м  
 d<sub>в</sub> := 0.311 Внутренний диаметр трубы, м  
 d<sub>из</sub> := d<sub>н</sub> + 2 · δ<sub>из</sub> = 0.43 Диаметр изоляционного слоя, м  
 Размеры непроходных каналов по таблице  
 b := 1.3 ширина канала, м  
 h := 0.75 высота канала, м  
 H := 2 глубина до оси канала, м  
 I. Потери тепла с утечками из тепловой сети за 1 час :

$$Q_{\text{тсу}} := a \cdot V \cdot L \cdot 2 \cdot p \cdot \left( -t_{\text{хв}} + \frac{t_{\pi} + t_{o6}}{2} \right) \cdot 10^{-6} = 1.17 \times 10^{-3} \quad \frac{\text{Гкал}}{\text{час}}$$

Потери тепла с утечек за отопительный сезон

$$Q_{\text{угод}} := Q_{\text{тсу}} \cdot 24 \cdot 214 = 6.01 \quad \frac{\text{Гкал}}{\text{год}}$$

II. Тепловые потери через изолированную поверхность подающих и обратных трубопроводов тепловых сетей надземной прокладки определяют согласно В.3. – СП 61.13330.2012.

Расчет тепловых потерь

1. Определяем R<sub>кан</sub>, Вт/(м²·°C)

$$R_{\text{кан}} := \frac{1}{\pi \cdot \alpha_{\text{к}} \cdot \frac{(2 \cdot b \cdot h)}{b + h}} = 0.03 \quad \text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C})$$

2. Термическое сопротивление грунта, Вт/(м²·°C)

$$R_{\text{гр}} := \frac{\ln \left[ 3.5 \cdot \left( \frac{h}{b} \right)^{0.25} \cdot \frac{H}{h} \right]}{\left( 5.7 + 0.5 \cdot \frac{b}{h} \right) \cdot \lambda_{\text{гр}}} = 0.33 \quad \text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C})$$

3. Термическое сопротивление теплоотдачи от поверхности изоляции подающего трубопровода, Вт/(м²·°C)

$$R_{\text{h}} := \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot \alpha_{\text{к}} \cdot K \cdot (d_{\text{н}} + 2 \cdot \delta_{\text{из}})} = 0.03 \quad \text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C})$$

4. Термическое сопротивление изоляции, Вт/(м²·°C)  
средняя температура изоляции

$$t_{\text{м1}} := \frac{(t_{\pi} + 40)}{2} = 56$$

$$t_{\text{м2}} := \frac{(t_{o6} + 40)}{2} = 45$$

теплопроводность изоляции конструкции Вт/(м<sup>0</sup>С)

$$\lambda_{\text{изол1}} := 0.049 + 0.0002 \cdot t_{\text{м1}} = 0.06$$

$$\lambda_{\text{изол2}} := 0.049 + 0.0002 \cdot t_{\text{м2}} = 0.06$$

$$R_{\text{из1}} := \left( \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot \lambda_{\text{изол1}}} \right) \cdot \ln \left( \frac{d_{\text{из}}}{d_{\text{н}}} \right) = 0.71 \quad \text{Вт/(м}^0\text{С)}$$

$$R_{\text{из2}} := \left( \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot \lambda_{\text{изол2}}} \right) \cdot \ln \left( \frac{d_{\text{из}}}{d_{\text{н}}} \right) = 0.74 \quad \text{Вт/(м}^0\text{С)}$$

5. Температура воздуха в канале, °С

$$t_{\text{кан}} := \frac{\left( \frac{t_{\text{н}}}{R_{\text{из1}} + R_{\text{н}}} \right) + \left( \frac{t_{\text{об}}}{R_{\text{из2}} + R_{\text{н}}} \right) + \left( \frac{t_{\text{срсу}}}{R_{\text{кан}} + R_{\text{гр}}} \right)}{\left( \frac{1}{R_{\text{из1}} + R_{\text{н}}} \right) + \left( \frac{1}{R_{\text{из2}} + R_{\text{н}}} \right) + \left( \frac{1}{R_{\text{кан}} + R_{\text{гр}}} \right)} = 26.56 \quad ^\circ\text{C}$$

тепловые потери

$$q_{12} := \frac{(t_{\text{кан}} - t_{\text{срсу}}) \cdot K}{R_{\text{кан}} + R_{\text{гр}}} = 110.72 \quad \frac{\text{Вт}}{\text{м}}$$

Общие потери весь трубопровод, м

$$q_{12\text{общ}} := q_{12} \cdot L = 6.64 \times 10^3$$

$$Q_{12\text{об}} := q_{12\text{общ}} \cdot 10^{-6} \cdot 0.86 = 5.71 \times 10^{-3} \quad \frac{\text{Гкал}}{\text{ч}}$$

$$Q_{\text{пгод}} := Q_{12\text{об}} \cdot 24 \cdot 214 = 29.34 \quad \frac{\text{Гкал}}{\text{год}}$$

$$Q := Q_{\text{угод}} + Q_{\text{пгод}} = 35.35 \quad \frac{\text{Гкал}}{\text{год}}$$

## Расчет потерь трубопровода с пенополиуретановой изоляцией.

Ду=57мм подземный трубопровод бесканальный

a := 0.0025 утечки теплоносителя из тепловой сети согласно СП 124,13330,2021 0,25% от объема воды

L := 195 Длина трубопровода, м

V := 1.96 Объем трубопровода для 1 м, литров

p := 0.985 Плотность воды

t<sub>н</sub> := 72 Температура подачи, °С

t<sub>об</sub> := 50 Температура обратки, °С

t<sub>хв</sub> := 5 Температура холодной воды, °С

t<sub>срсу</sub> := -6.3 Среднесуточная годовая температура, °С

K<sub>12</sub> := 1.15 Коэффициент дополнительных потерь для трубопровода

δ<sub>из</sub> := 0.034 Толщина изоляции, м

K<sub>12</sub> := 0.29 Расстояние между осями труб по горизонтали, м

λ<sub>гр</sub> := 0.98 теплопроводность грунта, Вт/(м<sup>0</sup>С)

d<sub>н</sub> := 0.057 Наружный диаметр трубы, м

d<sub>в</sub> := 0.05 Внутренний диаметр трубы, м

d<sub>из</sub> := d<sub>н</sub> + 2 · δ<sub>из</sub> = 0.13 Диаметр изоляционного слоя, м

H := 2 глубина до оси труб, м

I. Потери тепла с утечками из тепловой сети за 1 час :

$$Q_{\text{тсудс1}} := a \cdot V \cdot L \cdot p \cdot \left( -t_{\text{хв}} + \frac{t_{\text{н}} + t_{\text{об}}}{2} \right) \cdot 10^{-6} = 1.05 \times 10^{-4} \quad \frac{\text{Гкал}}{\text{час}}$$

Потери тепла с утечек за отопительный сезон

$$Q_{\text{угодс1}} := Q_{\text{тсудс1}} \cdot 24 \cdot 214 = 0.54 \quad \frac{\text{Гкал}}{\text{год}}$$

II. Тепловые потери через изолированную поверхность подающих и обратных трубопроводов тепловых сетей любой прокладки определяют согласно В.3. –СП 61.13330.2012.

Расчет тепловых потерь

1. Определяем термическое сопротивление R<sub>0</sub>, Вт/(м<sup>0</sup>С)

$$R_0 := \frac{\ln \left[ \sqrt{1 + \left( 2 \cdot \frac{H}{K_{12}} \right)^2} \right]}{2 \cdot \pi \cdot \lambda_{\text{гр}}} = 0.43 \quad \text{Вт/(м}^0\text{С)}$$

2. Термическое сопротивление грунта, Вт/(м<sup>0</sup>С)

$$R_{\text{гр}} := \frac{\ln \left[ 2 \cdot \frac{H}{d_{\text{из}}} + \sqrt{\left( 2 \cdot \frac{H}{d_{\text{из}}} \right)^2 - 1} \right]}{2 \cdot \pi \cdot \lambda_{\text{гр}}} = 0.68 \quad \text{Вт/(м}^0\text{С)}$$

3. Термическое сопротивление изоляции, Вт/(м<sup>0</sup>С)  
средняя температура изоляции

$$t_{\text{м1}} := \frac{(t_{\text{н}} + 40)}{2} = 56$$

$$t_{\text{м2}} := \frac{(t_{\text{об}} + 40)}{2} = 45$$

теплопроводность изоляции конструкции Вт/(м<sup>0</sup>С)

$$\lambda_{\text{изол1}} := 0.032 + 0.00015 \cdot t_{\text{м1}} = 0.04$$

$$\lambda_{\text{изол2}} := 0.032 + 0.00015 \cdot t_{\text{м2}} = 0.04$$

$$R_{\text{из1}} := \left( \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot \lambda_{\text{изол1}}} \right) \cdot \ln \left( \frac{d_{\text{из}}}{d_{\text{н}}} \right) = 3.09 \quad \text{Вт/(м}^0\text{С)}$$

$$R_{\text{из2}} := \left( \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot \lambda_{\text{изол2}}} \right) \cdot \ln \left( \frac{d_{\text{из}}}{d_{\text{н}}} \right) = 3.23 \quad \text{Вт/(м}^0\text{С)}$$

Определяем тепловые потери

$$q_1 := \frac{[(t_n - t_{cpcy}) \cdot (R_{из2} + R_{гp}) - (t_n - t_{cpcy}) \cdot R_0] \cdot K}{(R_{из1} + R_{гp}) \cdot (R_{из2} + R_{гp}) - R_0^2} = 21.55$$

$$q_2 := \frac{[(t_{об} - t_{cpcy}) \cdot (R_{из1} + R_{гp}) - (t_{об} - t_{cpcy}) \cdot R_0] \cdot K}{(R_{из1} + R_{гp}) \cdot (R_{из2} + R_{гp}) - R_0^2} = 14.9$$

$$q_{12дс1} := q_1 + q_2 = 36.45 \quad \frac{\text{Вт}}{\text{м}}$$

Общие потери весь трубопровод, м

$$q_{12обш} := q_{12дс1} \cdot L = 7.11 \times 10^3 \text{ Вт}$$

$$Q_{12об} := q_{12обш} \cdot 10^{-6} \cdot 0.86 = 6.11 \times 10^{-3} \quad \frac{\text{Гкал}}{\text{ч}}$$

$$Q_{пгод} := Q_{12об} \cdot 24 \cdot 214 = 31.39 \quad \frac{\text{Гкал}}{\text{год}}$$

Потери с утечками

$$Q_{дс1} := Q_{угоддс1} + Q_{пгод} = 31.94 \quad \frac{\text{Гкал}}{\text{год}}$$

Ду=57мм. надземный трубопровод  
a := 0.0025 утечки теплоносителя из тепловой сети согласно СП 124,13330,2021 0,25% от объема воды

L := 77 Длина трубопровода, м

V := 1.96 Объем трубопровода для 1 м, литров

p := 0.985 Плотность воды

t<sub>n</sub> := 72 Температура подачи, °C

t<sub>об</sub> := 50 Температура обратки, °C

t<sub>хв</sub> := 5 Температура холодной воды, °C

t<sub>cpcy</sub> := -6.3 Среднесуточная годовая температура, °C

δ<sub>из</sub> := 0.034 Толщина изоляции, м

K<sub>с</sub> := 1.15 Коэффициент дополнительных потерь для трубопроводов

d<sub>н</sub> := 0.057 Наружный диаметр трубы, м

d<sub>в</sub> := 0.05 Внутренний диаметр трубы, м

d<sub>из</sub> := d<sub>н</sub> + 2 · δ<sub>из</sub> = 0.13 Диаметр изоляционного слоя, м

λ<sub>пс</sub> := 40 Теплопроводность кровельной стали Вт/(м\*°C)

δ<sub>пс</sub> := 0.001 Толщина кровельной стали, м

+ d<sub>пс</sub> := d<sub>из</sub> + δ<sub>пс</sub> = 0.13 Диаметр покровного слоя, м

I. Потери тепла с утечками из тепловой сети за 1 час :

$$Q_{тсу1} := a \cdot V \cdot L \cdot p \cdot \left( -t_{хв} + \frac{t_n + t_{об}}{2} \right) \cdot 10^{-6} = 4.16 \times 10^{-5} \quad \frac{\text{Гкал}}{\text{час}}$$

Потери тепла с утечек за отопительный сезон

$$Q_{угод1} := Q_{тсу1} \cdot 24 \cdot 214 = 0.21 \quad \frac{\text{Гкал}}{\text{год}}$$

II. Тепловые потери через изолированную поверхность подающих и обратных трубопроводов тепловых сетей надземной прокладки определяют согласно В.3. – СП 61.13330.2012.

Расчет тепловых потерь

Из таблицы Б определяем выражение для расчета коэффициента теплопроводности основного слоя теплоизоляции подачи и обратки

$$\lambda_{изп} := 0.032 + \left( 0.00015 \cdot \frac{t_n}{2} \right) = 0.04 \quad \text{Вт / м}^{\circ}\text{C}$$

$$\lambda_{изоб} := 0.032 + \left( 0.00015 \cdot \frac{t_{об}}{2} \right) = 0.04 \quad \text{Вт / м}^{\circ}\text{C}$$

Термическое сопротивление слоя изоляции подачи и обратки трубопровода

$$R_{изп1} := \frac{1 \cdot \ln \left[ \frac{(d_{из})}{d_n} \right]}{2 \cdot \pi \cdot \lambda_{изп}} = 3.34 \quad (\text{м}^{\circ}\text{C})/\text{Вт}$$

$$R_{изоб1} := \frac{1 \cdot \ln \left[ \frac{(d_{из})}{d_n} \right]}{2 \cdot \pi \cdot \lambda_{изоб}} = 3.5 \quad (\text{м}^{\circ}\text{C})/\text{Вт}$$

Термическое сопротивление защитного покрытия из кровли стали

$$R_{пс1} := \frac{1 \cdot \ln \left[ \frac{(d_{пс})}{d_n} \right]}{2 \cdot \pi \cdot \lambda_{пс}} = 3.16 \times 10^{-3} \quad (\text{м}^{\circ}\text{C})/\text{Вт}$$

По приложению 10 принимаем коэффициент теплоотдачи на поверхности покровного слоя обоих трубопроводов a = 30 Вт/(м<sup>2</sup> \* °C).

Тогда термическое сопротивление на поверхности защитного (покровного) слоя обоих трубопроводов

$$\alpha := 30$$

$$R_{п1} := \frac{1}{\pi \cdot d_{пс} \cdot \alpha} = 0.08 \quad (\text{м}^2 \cdot \text{°C}) / \text{Вт}$$

Удельные потери тепла подача и обратка

$$q_{п1} := \frac{(t_{п} - t_{срсу}) \cdot K}{R_{изп1} + R_{п1} + R_{пс1}} = 26.26 \quad \frac{\text{Вт}}{\text{м}}$$

$$q_{об1} := \frac{(t_{об} - t_{срсу}) \cdot K}{R_{изоб1} + R_{п1} + R_{пс1}} = 18.0 \quad \frac{\text{Вт}}{\text{м}}$$

$$q_{поб1} := q_{п1} + q_{об1} = 44.33 \quad \frac{\text{Вт}}{\text{м}}$$

$$q_{обш1} := q_{поб1} \cdot L = 3.41 \times 10^3 \quad \frac{\text{Вт}}{\text{г}}$$

$$q_1 := q_{обш1} \cdot 10^{-6} \cdot 0.86 = 2.94 \times 10^{-3} \quad \frac{\text{Гкал}}{\text{г}}$$

$$Q_{пгод1} := q_1 \cdot 24 \cdot 214 = 15.08 \quad \frac{\text{Гкал}}{\text{г}}$$

$$Q_{обшгод1} := Q_{пгод1} + Q_{угод1} = 15.29 \quad \frac{\text{Гкал}}{\text{г}}$$

Ду=76мм подземный трубопровод бесканальный

a := 0.0025 утечки теплоносителя из тепловой сети согласно СП 124.13330.2021 0,25% от объема воды

L := 547 Длина трубопровода, м

V := 3.84 Объем трубопровода для 1 м, литров

p := 0.985 Плотность воды

t<sub>п</sub> := 72 Температура подачи, °C

t<sub>об</sub> := 50 Температура обратки, °C

t<sub>хв</sub> := 5 Температура холодной воды, °C

t<sub>срсу</sub> := -6.3 Среднесуточная годовая температура, °C

K<sub>д</sub> := 1.15 Коэффициент дополнительных потерь для трубопроводов

δ<sub>из</sub> := 0.032 Толщина изоляции, м

K<sub>12</sub> := 0.29 Расстояние между осями труб по горизонтали, м

λ<sub>гр</sub> := 0.98 теплопроводность грунта, Вт/(м·°C)

d<sub>н</sub> := 0.076 Наружный диаметр трубы, м

d<sub>в</sub> := 0.07 Внутренний диаметр трубы, м

d<sub>из</sub> := d<sub>н</sub> + 2 · δ<sub>из</sub> = 0.14 Диаметр изоляционного слоя, м

H := 2 глубина до оси труб, м

I. Потери тепла с утечками из тепловой сети за 1 час :

$$Q_{тсудс1} := a \cdot V \cdot L \cdot 2 \cdot p \cdot \left( -t_{хв} + \frac{t_{п} + t_{об}}{2} \right) \cdot 10^{-6} = 5.79 \times 10^{-4} \quad \frac{\text{Гкал}}{\text{час}}$$

Потери тепла с утечек за отопительный сезон

$$Q_{угодс1} := Q_{тсудс1} \cdot 24 \cdot 214 = 2.98 \quad \frac{\text{Гкал}}{\text{год}}$$

II. Тепловые потери через изолированную поверхность подающих и обратных трубопроводов тепловых сетей либо прокладки определяют согласно В.3. – СП 61.13330.2012.

Расчет тепловых потерь

1. Определяем термическое сопротивление R<sub>0</sub>, Вт/(м·°C)

$$R_0 := \frac{\ln \left[ \sqrt{1 + \left( 2 \cdot \frac{H}{K_{12}} \right)^2} \right]}{2 \pi \cdot \lambda_{гр}} = 0.43 \quad \text{Вт}/(\text{м} \cdot \text{°C})$$

2. Термическое сопротивление грунта, Вт/(м·°C)

$$R_{гр} := \frac{\ln \left[ 2 \cdot \frac{H}{d_{из}} + \sqrt{\left( 2 \cdot \frac{H}{d_{из}} \right)^2 - 1} \right]}{2 \pi \cdot \lambda_{гр}} = 0.66 \quad \text{Вт}/(\text{м} \cdot \text{°C})$$

3. Термическое сопротивление изоляции, Вт/(м·°C)

средняя температура изоляции

$$t_{м1} := \frac{(t_{п} + 40)}{2} = 56$$

$$t_{м2} := \frac{(t_{об} + 40)}{2} = 45$$

теплопроводность изоляции конструкции Вт/(м·°C)

$$\lambda_{изол1} := 0.032 + 0.00015 \cdot t_{м1} = 0.04$$

$$\lambda_{изол2} := 0.032 + 0.00015 \cdot t_{м2} = 0.04$$

$$R_{из1} := \left( \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot \lambda_{изол1}} \right) \cdot \ln \left( \frac{d_{из}}{d_{н}} \right) = 2.41 \quad \text{Вт}/(\text{м} \cdot \text{°C})$$

$$R_{из2} := \left( \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot \lambda_{изол2}} \right) \cdot \ln \left( \frac{d_{из}}{d_{н}} \right) = 2.51 \quad \text{Вт}/(\text{м} \cdot \text{°C})$$

Определяем тепловые потери

$$q_1 := \frac{[(t_n - t_{срсу}) \cdot (R_{из2} + R_{гр}) - (t_n - t_{срсу}) \cdot R_0] \cdot K}{(R_{из1} + R_{гр}) \cdot (R_{из2} + R_{гр}) - R_0^2} = 25.92$$

$$q_2 := \frac{[(t_{об} - t_{срсу}) \cdot (R_{из1} + R_{гр}) - (t_{об} - t_{срсу}) \cdot R_0] \cdot K}{(R_{из1} + R_{гр}) \cdot (R_{из2} + R_{гр}) - R_0^2} = 17.94$$

$$q_{12дс1} := q_1 + q_2 = 43.86 \quad \frac{\text{Вт}}{\text{м}}$$

Общие потери весь трубопровод, м

$$q_{12обш} := q_{12дс1} \cdot L = 2.4 \times 10^4 \quad \text{Вт}$$

$$Q_{12об} := q_{12обш} \cdot 10^{-6} \cdot 0.86 = 0.02 \quad \frac{\text{Гкал}}{\text{ч}}$$

$$Q_{пгод} := Q_{12об} \cdot 24 \cdot 214 = 105.96 \quad \frac{\text{Гкал}}{\text{год}}$$

Потери с утечками

$$Q_{дс1} := Q_{угоддс1} + Q_{пгод} = 108.94 \quad \frac{\text{Гкал}}{\text{год}}$$

|                                                                |                                                                                       |
|----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Ду=76мм.                                                       | надземный трубопровод                                                                 |
| a := 0.0025                                                    | утечки теплоносителя из тепловой сети согласно СП 124,13330,2021 0,25% от объема воды |
| L := 110                                                       | Длина трубопровода, м                                                                 |
| V := 3.84                                                      | Объем трубопровода для 1 м, литров                                                    |
| p := 0.985                                                     | Плотность воды                                                                        |
| t <sub>n</sub> := 72                                           | Температура подачи, °C                                                                |
| t <sub>об</sub> := 50                                          | Температура обратки, °C                                                               |
| t <sub>хв</sub> := 5                                           | Температура холодной воды, °C                                                         |
| t <sub>срсу</sub> := -6.3                                      | Среднесуточная годовая температура, °C                                                |
| δ <sub>из</sub> := 0.032                                       | Толщина изоляции, м                                                                   |
| K := 1.15                                                      | Коэффициент дополнительных потерь для трубопроводов                                   |
| d <sub>н</sub> := 0.076                                        | Наружный диаметр трубы, м                                                             |
| d <sub>в</sub> := 0.07                                         | Внутренний диаметр трубы, м                                                           |
| d <sub>из</sub> := d <sub>н</sub> + 2 · δ <sub>из</sub> = 0.14 | Диаметр изоляционного слоя, м                                                         |
| λ <sub>пс</sub> := 40                                          | Теплопроводность кровельной стали Вт/(м·°C)                                           |
| δ <sub>пс</sub> := 0.001                                       | Толщина кровельной стали, м                                                           |
| d <sub>пс</sub> := d <sub>из</sub> + δ <sub>пс</sub> = 0.14    | Диаметр покровного слоя, м                                                            |

I. Потери тепла с утечками из тепловой сети за 1 час :

$$Q_{тсу1} := a \cdot V \cdot L \cdot 2 \cdot p \cdot \left( -t_{хв} + \frac{t_n + t_{об}}{2} \right) \cdot 10^{-6} = 1.16 \times 10^{-4} \quad \frac{\text{Гкал}}{\text{час}}$$

Потери тепла с утечек за отопительный сезон

$$Q_{угод1} := Q_{тсу1} \cdot 24 \cdot 214 = 0.6 \quad \frac{\text{Гкал}}{\text{год}}$$

II. Тепловые потери через изолированную поверхность подающих и обратных трубопроводов тепловых сетей надземной прокладки определяют согласно В.3. – СП 61.13330.2012.

Расчет тепловых потерь

Из таблицы Б определяем выражение для расчета коэффициента теплопроводности основного слоя теплоизоляции подачи и обратки

$$\lambda_{изп} := 0.032 + \left( 0.00015 \cdot \frac{t_n}{2} \right) = 0.04 \quad \text{Вт / м}^{\circ}\text{C}$$

$$\lambda_{изоб} := 0.032 + \left( 0.00015 \cdot \frac{t_{об}}{2} \right) = 0.04 \quad \text{Вт / м}^{\circ}\text{C}$$

Термическое сопротивление слоя изоляции подачи и обратки трубопровода

$$R_{изп1} := \frac{1 \cdot \ln \left( \frac{d_{из}}{d_n} \right)}{2 \cdot \pi \cdot \lambda_{изп}} = 2.6 \quad (\text{м}^{\circ}\text{C})/\text{Вт}$$

$$R_{изоб1} := \frac{1 \cdot \ln \left( \frac{d_{из}}{d_n} \right)}{2 \cdot \pi \cdot \lambda_{изоб}} = 2.72 \quad (\text{м}^{\circ}\text{C})/\text{Вт}$$

Термическое сопротивление защитного покрытия из кровли стали

$$R_{пс1} := \frac{1 \cdot \ln \left( \frac{d_{пс}}{d_n} \right)}{2 \cdot \pi \cdot \lambda_{пс}} = 2.46 \times 10^{-3} \quad (\text{м}^{\circ}\text{C})/\text{Вт}$$

По приложению 10 принимаем коэффициент теплоотдачи на поверхности покровного слоя обоих трубопроводов  $\alpha = 30 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C})$ .

покровного слоя обоих трубопроводов  $a = 30 \text{ Вт/(м}^2 \cdot ^\circ\text{C)}$ .

Тогда термическое сопротивление на поверхности защитного (покровного) слоя обоих трубопроводов

$$\alpha := 30$$

$$R_{\pi 1} := \frac{1}{\pi \cdot d_{\pi c} \cdot \alpha} = 0.08 \quad (\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})/\text{Вт}$$

Удельные потери тепла подача и обратка

$$q_{\pi 1} := \frac{(t_{\pi} - t_{\text{срсу}}) \cdot K}{R_{\text{изп1}} + R_{\pi 1} + R_{\pi c1}} = 33.63 \quad \frac{\text{Вт}}{\text{м}}$$

$$q_{\text{об1}} := \frac{(t_{\text{об}} - t_{\text{срсу}}) \cdot K}{R_{\text{изоб1}} + R_{\pi 1} + R_{\pi c1}} = 23.1 \quad \frac{\text{Вт}}{\text{м}}$$

$$q_{\pi \text{об1}} := q_{\pi 1} + q_{\text{об1}} = 56.78 \quad \frac{\text{Вт}}{\text{м}}$$

$$q_{\text{общ1}} := q_{\pi \text{об1}} \cdot L = 6.25 \times 10^3 \quad \frac{\text{Вт}}{\text{г}}$$

$$q_1 := q_{\text{общ1}} \cdot 10^{-6} \cdot 0.86 = 5.37 \times 10^{-3} \quad \frac{\text{Гкал}}{\text{г}}$$

$$Q_{\pi \text{год1}} := q_1 \cdot 24 \cdot 214 = 27.59 \quad \frac{\text{Гкал}}{\text{г}}$$

$$Q_{\text{общгод1}} := Q_{\pi \text{год1}} + Q_{\text{угод1}} = 28.18 \quad \frac{\text{Гкал}}{\text{г}}$$

Ду=89мм. надземный трубопровод  
 $a := 0.0025$  утечки теплоносителя из тепловой сети согласно СП 124,13330,2021 0,25% от объема воды

$L := 47$  Длина трубопровода, м

$V := 5.02$  Объем трубопровода для 1 м, литров

$\rho := 0.985$  Плотность воды

$t_{\pi} := 72$  Температура подачи,  $^{\circ}\text{C}$

$t_{\text{об}} := 50$  Температура обратки,  $^{\circ}\text{C}$

$t_{\text{хв}} := 5$  Температура холодной воды,  $^{\circ}\text{C}$

$t_{\text{срсу}} := -6.3$  Среднесуточная годовая температура,  $^{\circ}\text{C}$

$\delta_{\text{из}} := 0.036$  Толщина изоляции, м

$K := 1.15$  Коэффициент дополнительных потерь для трубопроводов

$d_{\text{н}} := 0.089$  Наружный диаметр трубы, м

$d_{\text{в}} := 0.081$  Внутренний диаметр трубы, м

$d_{\text{из}} := d_{\text{н}} + 2 \cdot \delta_{\text{из}} = 0.16$  Диаметр изоляционного слоя, м

$\lambda_{\pi c} := 40$  Теплопроводность кровельной стали  $\text{Вт/(м}^2 \cdot ^\circ\text{C)}$

$\delta_{\pi c} := 0.001$  Толщина кровельной стали, м

$d_{\pi c} := d_{\text{из}} + \delta_{\pi c} = 0.16$  Диаметр покровного слоя, м

I. Потери тепла с утечками из тепловой сети за 1 час :

$$Q_{\text{тсу1}} := a \cdot V \cdot L \cdot 2 \cdot \rho \cdot \left( -t_{\text{хв}} + \frac{t_{\pi} + t_{\text{об}}}{2} \right) \cdot 10^{-6} = 6.51 \times 10^{-5} \quad \frac{\text{Гкал}}{\text{час}}$$

Потери тепла с утечек за отопительный сезон

$$Q_{\text{угод1}} := Q_{\text{тсу1}} \cdot 24 \cdot 214 = 0.33 \quad \frac{\text{Гкал}}{\text{год}}$$

II. Тепловые потери через изолированную поверхность подающих и обратных трубопроводов тепловых сетей надземной прокладки определяют согласно В.3. –СП 61.13330.2012.

Расчет тепловых потерь

Из таблицы Б определяем выражение для расчета коэффициента теплопроводности основного слоя теплоизоляции подачи и обратки

$$\lambda_{\text{изп}} := 0.032 + \left( 0.00015 \cdot \frac{t_{\pi}}{2} \right) = 0.04 \quad \text{Вт / м}^2 \cdot ^\circ\text{C}$$

$$\lambda_{\text{изоб}} := 0.032 + \left( 0.00015 \cdot \frac{t_{\text{об}}}{2} \right) = 0.04 \quad \text{Вт / м}^2 \cdot ^\circ\text{C}$$

Термическое сопротивление слоя изоляции подачи и обратки трубопровода

$$R_{\text{изп1}} := \frac{1 \cdot \ln \left[ \frac{(d_{\text{из}})}{d_{\text{н}}} \right]}{2 \cdot \pi \cdot \lambda_{\text{изп}}} = 2.52 \quad (\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})/\text{Вт}$$

$$R_{\text{изоб1}} := \frac{1 \cdot \ln \left[ \frac{(d_{\text{из}})}{d_{\text{н}}} \right]}{2 \cdot \pi \cdot \lambda_{\text{изоб}}} = 2.64 \quad (\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})/\text{Вт}$$

Термическое сопротивление защитного покрытия из кровли стали

$$R_{\pi c1} := \frac{1 \cdot \ln \left[ \frac{(d_{\pi c})}{d_{\text{н}}} \right]}{2 \cdot \pi \cdot \lambda_{\pi c}} = 2.38 \times 10^{-3} \quad (\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})/\text{Вт}$$

По приложению 10 принимаем коэффициент теплоотдачи на поверхности покровного слоя обоих трубопроводов  $a = 30 \text{ Вт/(м}^2 \cdot ^\circ\text{C)}$ .

Тогда термическое сопротивление на поверхности защитного (покровного) слоя обоих трубопроводов

$$\alpha := 30$$

$$R_{п1} := \frac{1}{\pi \cdot d_{пс} \cdot \alpha} = 0.07 \quad (\text{м}^0\text{С})/\text{Вт}$$

Удельные потери тепла подача и обратка

$$q_{п1} := \frac{(t_{п} - t_{срсу}) \cdot K}{R_{изп1} + R_{п1} + R_{пс1}} = 34.76 \quad \frac{\text{Вт}}{\text{м}}$$

$$q_{об1} := \frac{(t_{об} - t_{срсу}) \cdot K}{R_{изоб1} + R_{п1} + R_{пс1}} = 23.9 \quad \frac{\text{Вт}}{\text{м}}$$

$$q_{поб1} := q_{п1} + q_{об1} = 58.68 \quad \frac{\text{Вт}}{\text{м}}$$

$$q_{обш1} := q_{поб1} \cdot L = 2.76 \times 10^3 \quad \frac{\text{Вт}}{\text{г}}$$

$$q_1 := q_{обш1} \cdot 10^{-6} \cdot 0.86 = 2.37 \times 10^{-3} \quad \frac{\text{Гкал}}{\text{г}}$$

$$Q_{пгод1} := q_1 \cdot 24 \cdot 214 = 12.18 \quad \frac{\text{Гкал}}{\text{г}}$$

$$Q_{обшгод1} := Q_{пгод1} + Q_{угод1} = 12.52 \quad \frac{\text{Гкал}}{\text{г}}$$

Ду=114мм подземный трубопровод бесканальный

a := 0.0025 утечки теплоносителя из тепловой сети согласно СП 124,13330,2021 0,25% от объема воды

L := 279 Длина трубопровода, м

V := 7.85 Объем трубопровода для 1 м, литров

p := 0.985 Плотность воды

t<sub>п</sub> := 72 Температура подачи, °С

t<sub>об</sub> := 50 Температура обратки, °С

t<sub>хв</sub> := 5 Температура холодной воды, °С

t<sub>срсу</sub> := -6.3 Среднесуточная годовая температура, °С

K := 1.15 Коэффициент дополнительных потерь через трубопровод

δ<sub>из</sub> := 0.036 Толщина изоляции, м

K<sub>12</sub> := 0.33 Расстояние между осями труб по горизонтали, м

λ<sub>гр</sub> := 0.98 теплопроводность грунта, Вт/(м<sup>0</sup>С)

d<sub>н</sub> := 0.114 Наружный диаметр трубы, м

d<sub>в</sub> := 0.108 Внутренний диаметр трубы, м

d<sub>из</sub> := d<sub>н</sub> + 2 · δ<sub>из</sub> = 0.19 Диаметр изоляционного слоя, м

H := 2 глубина до оси труб, м

I. Потери тепла с утечками из тепловой сети за 1 час :

$$Q_{тсудс1} := a \cdot V \cdot L \cdot 2 \cdot p \cdot \left( -t_{хв} + \frac{t_{п} + t_{об}}{2} \right) \cdot 10^{-6} = 6.04 \times 10^{-4} \quad \frac{\text{Гкал}}{\text{час}}$$

Потери тепла с утечек за отопительный сезон

$$Q_{угоддс1} := Q_{тсудс1} \cdot 24 \cdot 214 = 3.1 \quad \frac{\text{Гкал}}{\text{год}}$$

II. Тепловые потери через изолированную поверхность подающих и обратных трубопроводов тепловых сетей любой прокладки определяют согласно В.3. – СП 61.13330.2012.

Расчет тепловых потерь

1. Определяем термическое сопротивление R<sub>0</sub>, Вт/(м<sup>0</sup>С)

$$R_0 := \frac{\ln \left[ \sqrt{1 + \left( 2 \cdot \frac{H}{K_{12}} \right)^2} \right]}{2 \cdot \pi \cdot \lambda_{гр}} = 0.41 \quad \text{Вт}/(\text{м}^0\text{С})$$

2. Термическое сопротивление грунта, Вт/(м<sup>0</sup>С)

$$R_{гр} := \frac{\ln \left[ 2 \cdot \frac{H}{d_{из}} + \sqrt{\left( 2 \cdot \frac{H}{d_{из}} \right)^2 - 1} \right]}{2 \cdot \pi \cdot \lambda_{гр}} = 0.61 \quad \text{Вт}/(\text{м}^0\text{С})$$

3. Термическое сопротивление изоляции, Вт/(м<sup>0</sup>С)

средняя температура изоляции

$$t_{м1} := \frac{(t_{п} + 40)}{2} = 56$$

$$t_{м2} := \frac{(t_{об} + 40)}{2} = 45$$

теплопроводность изоляции конструкции Вт/(м<sup>0</sup>С)

$$\lambda_{изол1} := 0.032 + 0.00015 \cdot t_{м1} = 0.04$$

$$\lambda_{изол2} := 0.032 + 0.00015 \cdot t_{м2} = 0.04$$

$$R_{из1} := \left( \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot \lambda_{изол1}} \right) \cdot \ln \left( \frac{d_{из}}{d_{н}} \right) = 1.93 \quad \text{Вт}/(\text{м}^0\text{С})$$

$$R_{из2} := \left( \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot \lambda_{изол2}} \right) \cdot \ln \left( \frac{d_{из}}{d_{н}} \right) = 2.01 \quad \text{Вт}/(\text{м}^0\text{С})$$

Определяем тепловые потери

$$q_1 := \frac{[(t_п - t_{срсу}) \cdot (R_{из2} + R_{гр}) - (t_п - t_{срсу}) \cdot R_0] \cdot K}{(R_{из1} + R_{гр}) \cdot (R_{из2} + R_{гр}) - R_0^2} = 30.73$$

$$q_2 := \frac{[(t_{об} - t_{срсу}) \cdot (R_{из1} + R_{гр}) - (t_{об} - t_{срсу}) \cdot R_0] \cdot K}{(R_{из1} + R_{гр}) \cdot (R_{из2} + R_{гр}) - R_0^2} = 21.28$$

$$q_{12дс1} := q_1 + q_2 = 52.01 \quad \frac{\text{Вт}}{\text{м}}$$

Общие потери весь трубопровод, м

$$q_{12обш} := q_{12дс1} \cdot L = 1.45 \times 10^4 \text{ Вт}$$

$$Q_{12об} := q_{12обш} \cdot 10^{-6} \cdot 0.86 = 0.01 \quad \frac{\text{Гкал}}{\text{ч}}$$

$$Q_{пгод} := Q_{12об} \cdot 24 \cdot 214 = 64.09 \quad \frac{\text{Гкал}}{\text{год}}$$

Потери с утечками

$$Q_{дс1} := Q_{угоддс1} + Q_{пгод} = 67.2 \quad \frac{\text{Гкал}}{\text{год}}$$

|                            |                                                                                       |
|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Ду = 114 мм                | надземный трубопровод                                                                 |
| a := 0.0025                | утечки теплоносителя из тепловой сети согласно СП 124,13330,2021 0,25% от объема воды |
| L := 91                    | Длина трубопровода, м                                                                 |
| V := 7.85                  | Объем трубопровода для 1 м, литров                                                    |
| p := 0.985                 | Плотность воды                                                                        |
| tп := 72                   | Температура подачи, °C                                                                |
| tоб := 50                  | Температура обратки, °C                                                               |
| tхв := 5                   | Температура холодной воды, °C                                                         |
| tсрсу := -6.3              | Среднесуточная годовая температура, °C                                                |
| δиз := 0.036               | Толщина изоляции, м                                                                   |
| K := 1.2                   | Коэффициент дополнительных потерь для трубопроводов                                   |
| дн := 0.114                | Наружный диаметр трубы, м                                                             |
| дв := 0.108                | Внутренний диаметр трубы, м                                                           |
| диз := дн + 2 · δиз = 0.19 | Диаметр изоляционного слоя, м                                                         |
| λпс := 40                  | Теплопроводность кровельной стали Вт/(м·°C)                                           |
| δпс := 0.001               | Толщина кровельной стали, м                                                           |
| + дпс := диз + δпс = 0.19  | Диаметр покровного слоя, м                                                            |

I. Потери тепла с утечками из тепловой сети за 1 час :

$$Q_{тсу1} := a \cdot V \cdot L \cdot 2 \cdot p \cdot \left( -t_{хв} + \frac{t_п + t_{об}}{2} \right) \cdot 10^{-6} = 1.97 \times 10^{-4} \quad \frac{\text{Гкал}}{\text{час}}$$

Потери тепла с утечек за отопительный сезон

$$Q_{угод1} := Q_{тсу1} \cdot 24 \cdot 214 = 1.01 \quad \frac{\text{Гкал}}{\text{год}}$$

II. Тепловые потери через изолированную поверхность подающих и обратных трубопроводов тепловых сетей надземной прокладки определяют согласно В.3. – СП 61.13330.2012.

Расчет тепловых потерь

Из таблицы Б определяем выражение для расчета коэффициента теплопроводности основного слоя теплоизоляции подачи и обратки

$$\lambda_{изп} := 0.032 + \left( 0.00015 \cdot \frac{t_п}{2} \right) = 0.04 \quad \text{Вт / м}^{\circ}\text{C}$$

$$\lambda_{изоб} := 0.032 + \left( 0.00015 \cdot \frac{t_{об}}{2} \right) = 0.04 \quad \text{Вт / м}^{\circ}\text{C}$$

Термическое сопротивление слоя изоляции подачи и обратки трубопровода

$$R_{изп1} := \frac{1 \cdot \ln \left[ \frac{(диз)}{дн} \right]}{2 \cdot \pi \cdot \lambda_{изп}} = 2.08 \quad (\text{м}^{\circ}\text{C})/\text{Вт}$$

$$R_{изоб1} := \frac{1 \cdot \ln \left[ \frac{(диз)}{дн} \right]}{2 \cdot \pi \cdot \lambda_{изоб}} = 2.18 \quad (\text{м}^{\circ}\text{C})/\text{Вт}$$

Термическое сопротивление защитного покрытия из кровли стали

$$R_{пс1} := \frac{1 \cdot \ln \left[ \frac{(дпс)}{дн} \right]}{2 \cdot \pi \cdot \lambda_{пс}} = 1.97 \times 10^{-3} \quad (\text{м}^{\circ}\text{C})/\text{Вт}$$

По приложению 10 принимаем коэффициент теплоотдачи на поверхности покровного слоя обоих трубопроводов  $a = 30 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C})$ .

Тогда термическое сопротивление на поверхности защитного (покровного) слоя обоих трубопроводов

$$\alpha := 30$$

$$R_{п1} := \frac{1}{\pi \cdot d_{пс} \cdot \alpha} = 0.06 \quad (\text{м}^0\text{С})/\text{Вт}$$

Удельные потери тепла подача и обратка

$$q_{п1} := \frac{(t_{п} - t_{срсу}) \cdot K}{R_{изп1} + R_{п1} + R_{пс1}} = 43.87 \quad \frac{\text{Вт}}{\text{м}}$$

$$q_{об1} := \frac{(t_{об} - t_{срсу}) \cdot K}{R_{изоб1} + R_{п1} + R_{пс1}} = 30.1 \quad \frac{\text{Вт}}{\text{м}}$$

$$q_{поб1} := q_{п1} + q_{об1} = 74.05 \quad \frac{\text{Вт}}{\text{м}}$$

$$q_{общ1} := q_{поб1} \cdot L = 6.74 \times 10^3 \quad \frac{\text{Вт}}{\text{г}}$$

$$q_1 := q_{общ1} \cdot 10^{-6} \cdot 0.86 = 5.8 \times 10^{-3} \quad \frac{\text{Гкал}}{\text{г}}$$

$$Q_{пгод1} := q_1 \cdot 24 \cdot 214 = 29.76 \quad \frac{\text{Гкал}}{\text{г}}$$

$$Q_{общгод1} := Q_{пгод1} + Q_{угод1} = 30.78 \quad \frac{\text{Гкал}}{\text{г}}$$

Ду=133мм подземный трубопровод бесканальная

a := 0.0025 утечки теплоносителя из тепловой сети согласно СП 124,13330,2021 0,25% от объема воды

L := 170 Длина трубопровода, м

V := 12.27 Объем трубопровода для 1 м, литров

p := 0.985 Плотность воды

t<sub>п</sub> := 72 Температура подачи, °С

t<sub>об</sub> := 50 Температура обратки, °С

t<sub>хв</sub> := 5 Температура холодной воды, °С

t<sub>срсу</sub> := -6.3 Среднесуточная годовая температура, °С

K := 1.15 Коэффициент дополнительных потерь трубопровода

δ<sub>из</sub> := 0.046 Толщина изоляции, м

K<sub>12</sub> := 0.375 Расстояние между осями труб по горизонтали, м

λ<sub>гр</sub> := 0.98 теплопроводность грунта, Вт/(м<sup>0</sup>С)

d<sub>н</sub> := 0.133 Наружный диаметр трубы, м

d<sub>в</sub> := 0.124 Внутренний диаметр трубы, м

d<sub>из</sub> := d<sub>н</sub> + 2 · δ<sub>из</sub> = 0.23 Диаметр изоляционного слоя, м

H := 2 глубина до оси труб, м

I. Потери тепла с утечками из тепловой сети за 1 час :

$$Q_{тсудс1} := a \cdot V \cdot L \cdot 2 \cdot p \cdot \left( -t_{хв} + \frac{t_{п} + t_{об}}{2} \right) \cdot 10^{-6} = 5.75 \times 10^{-4} \quad \frac{\text{Гкал}}{\text{час}}$$

Потери тепла с утечек за отопительный сезон

$$Q_{угодс1} := Q_{тсудс1} \cdot 24 \cdot 214 = 2.95 \quad \frac{\text{Гкал}}{\text{год}}$$

II. Тепловые потери через изолированную поверхность подающих и обратных трубопроводов тепловых сетей любой прокладки определяют согласно В.3. – СП 61.13330.2012.

Расчет тепловых потерь

1. Определяем термическое сопротивление R<sub>0</sub>, Вт/(м<sup>0</sup>С)

$$R_0 := \frac{\ln \left[ \sqrt{1 + \left( 2 \cdot \frac{H}{K_{12}} \right)^2} \right]}{2 \pi \cdot \lambda_{гр}} = 0.39 \quad \text{Вт}/(\text{м}^0\text{С})$$

2. Термическое сопротивление грунта, Вт/(м<sup>0</sup>С)

$$R_{гр} := \frac{\ln \left[ 2 \cdot \frac{H}{d_{из}} + \sqrt{\left( 2 \cdot \frac{H}{d_{из}} \right)^2 - 1} \right]}{2 \pi \cdot \lambda_{гр}} = 0.58 \quad \text{Вт}/(\text{м}^0\text{С})$$

3. Термическое сопротивление изоляции, Вт/(м<sup>0</sup>С)

средняя температура изоляции

$$t_{м1} := \frac{(t_{п} + 40)}{2} = 56$$

$$t_{м2} := \frac{(t_{об} + 40)}{2} = 45$$

теплопроводность изоляции конструкции Вт/(м<sup>0</sup>С)

$$\lambda_{изол1} := 0.032 + 0.00015 \cdot t_{м1} = 0.04$$

$$\lambda_{изол2} := 0.032 + 0.00015 \cdot t_{м2} = 0.04$$

$$R_{из1} := \left( \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot \lambda_{изол1}} \right) \cdot \ln \left( \frac{d_{из}}{d_{н}} \right) = 2.07 \quad \text{Вт}/(\text{м}^0\text{С})$$

$$R_{из2} := \left( \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot \lambda_{изол2}} \right) \cdot \ln \left( \frac{d_{из}}{d_{н}} \right) = 2.16 \quad \text{Вт}/(\text{м}^0\text{С})$$

Определяем тепловые потери

$$q_1 := \frac{[(t_n - t_{срсу}) \cdot (R_{из2} + R_{гр}) - (t_n - t_{срсу}) \cdot R_0] \cdot K}{(R_{из1} + R_{гр}) \cdot (R_{из2} + R_{гр}) - R_0^2} = 29.8$$

$$q_2 := \frac{[(t_{об} - t_{срсу}) \cdot (R_{из1} + R_{гр}) - (t_{об} - t_{срсу}) \cdot R_0] \cdot K}{(R_{из1} + R_{гр}) \cdot (R_{из2} + R_{гр}) - R_0^2} = 20.62$$

$$q_{12дс1} := q_1 + q_2 = 50.42 \quad \frac{\text{Вт}}{\text{м}}$$

Общие потери весь трубопровод, м

$$q_{12общ} := q_{12дс1} \cdot L = 8.57 \times 10^3 \text{ Вт}$$

$$Q_{12об} := q_{12общ} \cdot 10^{-6} \cdot 0.86 = 7.37 \times 10^{-3} \quad \frac{\text{Гкал}}{\text{ч}}$$

$$Q_{пгод} := Q_{12об} \cdot 24 \cdot 214 = 37.86 \quad \frac{\text{Гкал}}{\text{год}}$$

Потери с утечками

$$Q_{дс1} := Q_{угоддс1} + Q_{пгод} = 40.82 \quad \frac{\text{Гкал}}{\text{год}}$$

Ду=159мм подземный трубопровод бесканальная

a := 0.0025 утечки теплоносителя из тепловой сети согласно СП 124.13330.2021 0,25% от объема воды

L := 124 Длина трубопровода, м

V := 17.67 Объем трубопровода для 1 м, литров

p := 0.985 Плотность воды

t<sub>n</sub> := 72 Температура подачи, °C

t<sub>об</sub> := 50 Температура обратки, °C

t<sub>хв</sub> := 5 Температура холодной воды, °C

t<sub>срсу</sub> := -6.3 Среднесуточная годовая температура, °C

K := 1.15 Коэффициент дополнительных потерь трубопровода

δ<sub>из</sub> := 0.046 Толщина изоляции, м

K<sub>12</sub> := 0.4 Расстояние между осями труб по горизонтали, м

λ<sub>гр</sub> := 0.98 теплопроводность грунта, Вт/(м<sup>0</sup>С)

d<sub>n</sub> := 0.159 Наружный диаметр трубы, м

d<sub>в</sub> := 0.147 Внутренний диаметр трубы, м

d<sub>из</sub> := d<sub>n</sub> + 2 · δ<sub>из</sub> = 0.25 Диаметр изоляционного слоя, м

H := 2 глубина до оси труб, м

I. Потери тепла с утечками из тепловой сети за 1 час :

$$Q_{тсудс1} := a \cdot V \cdot L \cdot 2 \cdot p \cdot \left( -t_{хв} + \frac{t_n + t_{об}}{2} \right) \cdot 10^{-6} = 6.04 \times 10^{-4} \quad \frac{\text{Гкал}}{\text{час}}$$

Потери тепла с утечек за отопительный сезон

$$Q_{угоддс1} := Q_{тсудс1} \cdot 24 \cdot 214 = 3.1 \quad \frac{\text{Гкал}}{\text{год}}$$

II. Тепловые потери через изолированную поверхность подающих и обратных трубопроводов тепловых сетей либо прокладки определяют согласно В.3. – СП 61.13330.2012.

Расчет тепловых потерь

1. Определяем термическое сопротивление R<sub>0</sub>, Вт/(м<sup>0</sup>С)

$$R_0 := \frac{\ln \left[ \sqrt{1 + \left( 2 \cdot \frac{H}{K_{12}} \right)^2} \right]}{2 \pi \cdot \lambda_{гр}} = 0.37 \quad \frac{\text{Вт}}{(\text{м}^0\text{С})}$$

2. Термическое сопротивление грунта, Вт/(м<sup>0</sup>С)

$$R_{гр} := \frac{\ln \left[ 2 \cdot \frac{H}{d_{из}} + \sqrt{\left( 2 \cdot \frac{H}{d_{из}} \right)^2 - 1} \right]}{2 \pi \cdot \lambda_{гр}} = 0.56 \quad \frac{\text{Вт}}{(\text{м}^0\text{С})}$$

3. Термическое сопротивление изоляции, Вт/(м<sup>0</sup>С)

средняя температура изоляции

$$t_{м1} := \frac{(t_n + 40)}{2} = 56$$

$$t_{м2} := \frac{(t_{об} + 40)}{2} = 45$$

теплопроводность изоляции конструкции Вт/(м<sup>0</sup>С)

$$\lambda_{изол1} := 0.032 + 0.00015 \cdot t_{м1} = 0.04$$

$$\lambda_{изол2} := 0.032 + 0.00015 \cdot t_{м2} = 0.04$$

$$R_{из1} := \left( \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot \lambda_{изол1}} \right) \cdot \ln \left( \frac{d_{из}}{d_n} \right) = 1.8 \quad \frac{\text{Вт}}{(\text{м}^0\text{С})}$$

$$R_{из2} := \left( \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot \lambda_{изол2}} \right) \cdot \ln \left( \frac{d_{из}}{d_n} \right) = 1.88 \quad \frac{\text{Вт}}{(\text{м}^0\text{С})}$$

Определяем тепловые потери

$$q_1 := \frac{[(t_{п1} - t_{срсу}) \cdot (R_{из2} + R_{гp}) - (t_{п1} - t_{срсу}) \cdot R_0] \cdot K}{(R_{из1} + R_{гp}) \cdot (R_{из2} + R_{гp}) - R_0^2} = 33.09$$

$$q_2 := \frac{[(t_{об6} - t_{срсу}) \cdot (R_{из1} + R_{гp}) - (t_{об6} - t_{срсу}) \cdot R_0] \cdot K}{(R_{из1} + R_{гp}) \cdot (R_{из2} + R_{гp}) - R_0^2} = 22.91$$

$$q_{12дс1} := q_1 + q_2 = 55.99 \quad \frac{\text{Вт}}{\text{м}}$$

Общие потери весь трубопровод, м

$$q_{12обш} := q_{12дс1} \cdot L = 6.94 \times 10^3 \text{ Вт}$$

$$Q_{12об} := q_{12обш} \cdot 10^{-6} \cdot 0.86 = 5.97 \times 10^{-3} \quad \frac{\text{Гкал}}{\text{ч}}$$

$$Q_{пгод} := Q_{12об} \cdot 24 \cdot 214 = 30.67 \quad \frac{\text{Гкал}}{\text{год}}$$

Потери с утечками

$$Q_{дс1} := Q_{угоддс1} + Q_{пгод} = 33.77 \quad \frac{\text{Гкал}}{\text{год}}$$

Ду=219мм подземный трубопровод бесканальная

a := 0.0025 утечки теплоносителя из тепловой сети согласно СП 124.13330.2021 0,25% от объема воды

L := 389 Длина трубопровода, м

V := 34.63 Объем трубопровода для 1 м, литров

p := 0.985 Плотность воды

t<sub>п1</sub> := 72 Температура подачи, °C

t<sub>об6</sub> := 50 Температура обратки, °C

t<sub>хв</sub> := 5 Температура холодной воды, °C

t<sub>срсу</sub> := -6.3 Среднесуточная годовая температура, °C

K<sub>из</sub> := 1.15 Коэффициент дополнительных потерь трубопровода

δ<sub>из</sub> := 0.048 Толщина изоляции, м

K<sub>12</sub> := 0.565 Расстояние между осями труб по горизонтали, м

λ<sub>гp</sub> := 0.98 теплопроводность грунта, Вт/(м°C)

d<sub>н</sub> := 0.219 Наружный диаметр трубы, м

d<sub>в</sub> := 0.207 Внутренний диаметр трубы, м

d<sub>из</sub> := d<sub>н</sub> + 2 · δ<sub>из</sub> = 0.32 Диаметр изоляционного слоя, м

H := 2 глубина до оси труб, м

I. Потери тепла с утечками из тепловой сети за 1 час :

$$Q_{тсудс1} := a \cdot V \cdot L \cdot 2 \cdot p \cdot \left( -t_{хв} + \frac{t_{п1} + t_{об6}}{2} \right) \cdot 10^{-6} = 3.72 \times 10^{-3} \quad \frac{\text{Гкал}}{\text{час}}$$

Потери тепла с утечек за отопительный сезон

$$Q_{угоддс1} := Q_{тсудс1} \cdot 24 \cdot 214 = 19.08 \quad \frac{\text{Гкал}}{\text{год}}$$

II. Тепловые потери через изолированную поверхность подающих и обратных трубопроводов тепловых сетей любой прокладки определяют согласно В.3. – СП 61.13330.2012.

Расчет тепловых потерь

1. Определяем термическое сопротивление R<sub>0</sub>, Вт/(м°C)

$$R_0 := \frac{\ln \left[ \sqrt{1 + \left( 2 \cdot \frac{H}{K_{12}} \right)^2} \right]}{2\pi \cdot \lambda_{гp}} = 0.32 \quad \text{Вт/(м°C)}$$

2. Термическое сопротивление грунта, Вт/(м°C)

$$R_{гp} := \frac{\ln \left[ 2 \cdot \frac{H}{d_{из}} + \sqrt{\left( 2 \cdot \frac{H}{d_{из}} \right)^2 - 1} \right]}{2\pi \cdot \lambda_{гp}} = 0.53 \quad \text{Вт/(м°C)}$$

3. Термическое сопротивление изоляции, Вт/(м°C)

средняя температура изоляции

$$t_{м1} := \frac{(t_{п1} + 40)}{2} = 56$$

$$t_{м2} := \frac{(t_{об6} + 40)}{2} = 45$$

теплопроводность изоляции конструкции Вт/(м°C)

$$\lambda_{изол1} := 0.032 + 0.00015 \cdot t_{м1} = 0.04$$

$$\lambda_{изол2} := 0.032 + 0.00015 \cdot t_{м2} = 0.04$$

$$R_{из1} := \left( \frac{1}{2\pi \cdot \lambda_{изол1}} \right) \cdot \ln \left( \frac{d_{из}}{d_{н}} \right) = 1.43 \quad \text{Вт/(м°C)}$$

$$R_{из2} := \left( \frac{1}{2\pi \cdot \lambda_{изол2}} \right) \cdot \ln \left( \frac{d_{из}}{d_{н}} \right) = 1.49 \quad \text{Вт/(м°C)}$$

Определяем тепловые потери

$$q_1 := \frac{[(t_{п1} - t_{срсу}) \cdot (R_{из2} + R_{гп}) - (t_{п1} - t_{срсу}) \cdot R_0] \cdot K}{(R_{из1} + R_{гп}) \cdot (R_{из2} + R_{гп}) - R_0^2} = 39.75$$

$$q_2 := \frac{[(t_{об} - t_{срсу}) \cdot (R_{из1} + R_{гп}) - (t_{об} - t_{срсу}) \cdot R_0] \cdot K}{(R_{из1} + R_{гп}) \cdot (R_{из2} + R_{гп}) - R_0^2} = 27.56$$

$$q_{12дс1} := q_1 + q_2 = 67.31 \quad \frac{\text{Вт}}{\text{м}}$$

Общие потери весь трубопровод, м

$$q_{12обш} := q_{12дс1} \cdot L = 2.62 \times 10^4 \text{ Вт}$$

$$Q_{12об} := q_{12обш} \cdot 10^{-6} \cdot 0.86 = 0.02 \quad \frac{\text{Гкал}}{\text{ч}}$$

$$Q_{пгод} := Q_{12об} \cdot 24 \cdot 214 = 115.66 \quad \frac{\text{Гкал}}{\text{год}}$$

Потери с утечками

$$Q_{дс1} := Q_{угоддс1} + Q_{пгод} = 134.74 \quad \frac{\text{Гкал}}{\text{год}}$$

Ду=219мм. надземный трубопровод  
a := 0.0025 утечки теплоносителя из тепловой сети согласно СП 124,13330,2021 0,25% от объема воды

L := 89 Длина трубопровода, м

V := 34.63 Объем трубопровода для 1 м, литров

p := 0.985 Плотность воды

t<sub>п1</sub> := 72 Температура подачи, °C

t<sub>об</sub> := 50 Температура обратки, °C

t<sub>хв</sub> := 5 Температура холодной воды, °C

t<sub>срсу</sub> := -6.3 Среднесуточная годовая температура, °C

δ<sub>из</sub> := 0.048 Толщина изоляции, м

K := 1.2 Коэффициент дополнительных потерь для трубопроводов

d<sub>н</sub> := 0.219 Наружный диаметр трубы, м

d<sub>в</sub> := 0.207 Внутренний диаметр трубы, м

d<sub>из</sub> := d<sub>н</sub> + 2 · δ<sub>из</sub> = 0.32 Диаметр изоляционного слоя, м

λ<sub>пс</sub> := 40 Теплопроводность кровельной стали Вт/(м·°C)

δ<sub>пс</sub> := 0.001 Толщина кровельной стали, м

Основной слой изоляции - маты минераловатные прошивные марки 100 толщиной

d<sub>пс</sub> := d<sub>из</sub> + δ<sub>пс</sub> = 0.32 Диаметр покровного слоя, м

I. Потери тепла с утечками из тепловой сети за 1 час :

$$Q_{тсу1} := a \cdot V \cdot L \cdot 2 \cdot p \cdot \left( -t_{хв} + \frac{t_{п1} + t_{об}}{2} \right) \cdot 10^{-6} = 8.5 \times 10^{-4} \quad \frac{\text{Гкал}}{\text{час}}$$

Потери тепла с утечек за отопительный сезон

$$Q_{угод1} := Q_{тсу1} \cdot 24 \cdot 214 = 4.37 \quad \frac{\text{Гкал}}{\text{год}}$$

II. Тепловые потери через изолированную поверхность подающих и обратных трубопроводов тепловых сетей надземной прокладки определяют согласно В.3. -СП 61.13330.2012.

Расчет тепловых потерь

Из таблицы Б определяем выражение для расчета коэффициента теплопроводности основного слоя теплоизоляции подачи и обратки

$$\lambda_{изп} := 0.032 + \left( 0.00015 \cdot \frac{t_{п1}}{2} \right) = 0.04 \quad \text{Вт / м}^{\circ}\text{C}$$

$$\lambda_{изоб} := 0.032 + \left( 0.00015 \cdot \frac{t_{об}}{2} \right) = 0.04 \quad \text{Вт / м}^{\circ}\text{C}$$

Термическое сопротивление слоя изоляции подачи и обратки трубопровода

$$R_{изп1} := \frac{1 \cdot \ln \left[ \frac{(d_{из})}{d_{н}} \right]}{2 \cdot \pi \cdot \lambda_{изп}} = 1.55 \quad (\text{м}^{\circ}\text{C})/\text{Вт}$$

$$R_{изоб1} := \frac{1 \cdot \ln \left[ \frac{(d_{из})}{d_{н}} \right]}{2 \cdot \pi \cdot \lambda_{изоб}} = 1.62 \quad (\text{м}^{\circ}\text{C})/\text{Вт}$$

Термическое сопротивление защитного покрытия из кровли стали

$$R_{пс1} := \frac{1 \cdot \ln \left[ \frac{(d_{пс})}{d_{н}} \right]}{2 \cdot \pi \cdot \lambda_{пс}} = 1.46 \times 10^{-3} \quad (\text{м}^{\circ}\text{C})/\text{Вт}$$

По приложению 10 принимаем коэффициент теплоотдачи на поверхности покровного слоя обоих трубопроводов a = 30 Вт/(м<sup>2</sup> · °C).

Тогда термическое сопротивление на поверхности защитного (покровного) слоя обоих трубопроводов

$$\alpha := 30$$

$$R_{п1} := \frac{1}{\pi \cdot d_{пс} \cdot \alpha} = 0.03 \quad (\text{м}^0\text{C})/\text{Вт}$$

Удельные потери тепла подача и обратка

$$q_{п1} := \frac{(t_{п} - t_{срсу}) \cdot K}{R_{изп1} + R_{п1} + R_{пс1}} = 59.4 \quad \frac{\text{Вт}}{\text{м}}$$

$$q_{об1} := \frac{(t_{об} - t_{срсу}) \cdot K}{R_{изоб1} + R_{п1} + R_{пс1}} = 40.8 \quad \frac{\text{Вт}}{\text{м}}$$

$$q_{поб1} := q_{п1} + q_{об1} = 100.26 \quad \frac{\text{Вт}}{\text{м}}$$

$$q_{обш1} := q_{поб1} \cdot L = 8.92 \times 10^3 \quad \frac{\text{Вт}}{\text{г}}$$

$$q_1 := q_{обш1} \cdot 10^{-6} \cdot 0.86 = 7.67 \times 10^{-3} \quad \frac{\text{Гкал}}{\text{г}}$$

$$Q_{пгод1} := q_1 \cdot 24 \cdot 214 = 39.41 \quad \frac{\text{Гкал}}{\text{г}}$$

$$Q_{обшгод1} := Q_{пгод1} + Q_{угод1} = 43.78 \quad \frac{\text{Гкал}}{\text{г}}$$

Ду=273мм подземный трубопровод бесканальный  
 $a := 0.0025$  утечки теплоносителя из тепловой сети согласно СП 124,13330,2021 0,25% от объема воды  
 $L := 355$  Длина трубопровода, м  
 $V := 53.09$  Объем трубопровода для 1 м, литров  
 $\rho := 0.985$  Плотность воды  
 $t_{п} := 72$  Температура подачи, °C  
 $t_{об} := 50$  Температура обратки, °C  
 $t_{хв} := 5$  Температура холодной воды, °C  
 $t_{срсу} := -6.3$  Среднесуточная годовая температура, °C  
 $K := 1.15$  Коэффициент дополнительных потерь трубопровода  
 $\delta_{из} := 0.0635$  Толщина изоляции, м  
 $K_{12} := 0.65$  Расстояние между осями труб по горизонтали, м  
 $\lambda_{гр} := 0.98$  теплопроводность грунта, Вт/(м°С)  
 $d_{н} := 0.273$  Наружный диаметр трубы, м  
 $d_{в} := 0.259$  Внутренний диаметр трубы, м  
 $d_{из} := d_{н} + 2 \cdot \delta_{из} = 0.4$  Диаметр изоляционного слоя, м  
 $H := 2$  глубина до оси труб, м

I. Потери тепла с утечками из тепловой сети за 1 час :

$$Q_{тсудс1} := a \cdot V \cdot L \cdot 2 \cdot \rho \cdot \left( -t_{хв} + \frac{t_{п} + t_{об}}{2} \right) \cdot 10^{-6} = 5.2 \times 10^{-3} \quad \frac{\text{Гкал}}{\text{час}}$$

Потери тепла с утечек за отопительный сезон

$$Q_{угоддс1} := Q_{тсудс1} \cdot 24 \cdot 214 = 26.7 \quad \frac{\text{Гкал}}{\text{год}}$$

II. Тепловые потери через изолированную поверхность подающих и обратных трубопроводов тепловых сетей любой прокладки определяют согласно В.3. –СП 61.13330.2012.

Расчет тепловых потерь

1. Определяем термическое сопротивление  $R_0$ , Вт/(м°С)

$$R_0 := \frac{\ln \left[ \sqrt{1 + \left( 2 \cdot \frac{H}{K_{12}} \right)^2} \right]}{2\pi \cdot \lambda_{гр}} = 0.3 \quad \text{Вт}/(\text{м}^0\text{C})$$

2. Термическое сопротивление грунта, Вт/(м°С)

$$R_{гр} := \frac{\ln \left[ 2 \cdot \frac{H}{d_{из}} + \sqrt{\left( 2 \cdot \frac{H}{d_{из}} \right)^2 - 1} \right]}{2\pi \cdot \lambda_{гр}} = 0.49 \quad \text{Вт}/(\text{м}^0\text{C})$$

3. Термическое сопротивление изоляции, Вт/(м°С)  
 средняя температура изоляции

$$t_{м1} := \frac{(t_{п} + 40)}{2} = 56$$

$$t_{м2} := \frac{(t_{об} + 40)}{2} = 45$$

теплопроводность изоляции конструкции Вт/(м°С)

$$\lambda_{изол1} := 0.032 + 0.00015 \cdot t_{м1} = 0.04$$

$$\lambda_{изол2} := 0.032 + 0.00015 \cdot t_{м2} = 0.04$$

$$R_{из1} := \left( \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot \lambda_{изол1}} \right) \cdot \ln \left( \frac{d_{из}}{d_{н}} \right) = 1.5 \quad \text{Вт}/(\text{м}^0\text{C})$$

$$R_{из2} := \left( \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot \lambda_{изол2}} \right) \cdot \ln \left( \frac{d_{из}}{d_{н}} \right) = 1.57 \quad \text{Вт}/(\text{м}^0\text{C})$$

Определяем тепловые потери

$$q_1 := \frac{[(t_{\text{т}} - t_{\text{тср}}) \cdot (R_{\text{из2}} + R_{\text{гр}}) - (t_{\text{т}} - t_{\text{тср}}) \cdot R_0] \cdot K}{(R_{\text{из1}} + R_{\text{гр}}) \cdot (R_{\text{из2}} + R_{\text{гр}}) - R_0^2} = 39.54$$

$$q_2 := \frac{[(t_{\text{об}} - t_{\text{тср}}) \cdot (R_{\text{из1}} + R_{\text{гр}}) - (t_{\text{об}} - t_{\text{тср}}) \cdot R_0] \cdot K}{(R_{\text{из1}} + R_{\text{гр}}) \cdot (R_{\text{из2}} + R_{\text{гр}}) - R_0^2} = 27.39$$

$$q_{12\text{дс1}} := q_1 + q_2 = 66.93 \quad \frac{\text{Вт}}{\text{м}}$$

Общие потери весь трубопровод, м

$$q_{12\text{обш}} := q_{12\text{дс1}} \cdot L = 2.38 \times 10^4 \text{ Вт}$$

$$Q_{12\text{об}} := q_{12\text{обш}} \cdot 10^{-6} \cdot 0.86 = 0.02 \quad \frac{\text{Гкал}}{\text{ч}}$$

$$Q_{\text{пгод}} := Q_{12\text{об}} \cdot 24 \cdot 214 = 104.95 \quad \frac{\text{Гкал}}{\text{год}}$$

Потери с утечками

$$Q_{\text{дс1}} := Q_{\text{угоддс1}} + Q_{\text{пгод}} = 131.65 \quad \frac{\text{Гкал}}{\text{год}}$$

Сравниваем потери с минераловатной изоляцией и пенополиуретановой изоляции.

Годовая экономия в Гкал

$$Q_{\text{экон}} = (39,71 + 44,06 + 93,21 + 58,15 + 11,38 + 103,25 + 12,78 + 41,79 + 186,13 + 8,96 + 153,77 \\ 35,35) - (31,94 + 15,29 + 28,18 + 12,18 + 67,2 + 30,79 + 40,82 + 33,77 + 137,77 + 43,78 + 131,65) = 788,54 - \\ 682,31 = 106,23 \text{ Гкал/год}$$

$$(1 - 682,31 / 788,54) \cdot 100\% = 13,47 \%$$

$$1 \text{ Гкал} = 1852,42 \text{ рублей (без НДС)}$$

Годовая экономия в рублях

$$106,23 \cdot 1852,42 = 196\,782,58 \text{ руб/год}$$

В данном участке тепловых сетей из-за ликвидации котельной БЗНР расположенного по адресу: г.Дюртюли, ул.Пионерская необходимо увеличение диаметров трубопровода тепловой сети в связи с нехваткой тепловой энергии в МКД расположенных на улица Н.Наджми, Пионерская, Гостенова.

## 6.2 Реконструкция и модернизация оборудования центральной котельной 2023-2024.

Внедрение когенерационной установки мощностью 1.0 - 1.2МВт.

Когенерация — процесс совместной выработки электрической и тепловой энергии.

Когенерационная установка (когенератор) – это установка, которая вырабатывает два вида энергии одновременно – электрическую и тепловую энергию, при этом создаётся возможность с пользой утилизировать тепло.

В данной реконструкции предполагается монтаж 3-4 газопоршневых установок мини теплоэлектростанций (когенерационных установок) мощность от 0,2 МВт до 0,8МВт общей максимальной мощностью 1,0-1,2МВт с уровнем напряжении 6,0кВ тем самым будет производиться электроэнергия для собственных нужд, которая позволит уменьшить потребление электроэнергии у сетевой компании. Данная модернизация позволит уменьшить рост тарифов для населения.

В таблице 6.1 предоставлена информация потребления и сумма(без НДС) затрачиваемые на собственные нужды центральной котельной расположенного: РБ, Дюргюлинский р-н, с.Иванаево, ул.Промзоны. в котором видно при отопительном периоде максимальная потребляемая мощность 850 кВт/ч, а в летний период 200кВт/ч. Средняя годовая цена за 1кВт/ч 4,64 рубля(без НДС), 5,57рубля (с НДС).

| Таблица 6.1 Потребления электроэнергии на собственные нужды центральной котельной(без НДС) |              |              |              |              |              |            |            |            |              |              |              |              |               |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|------------|------------|------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|
| ЦК за 2018 год                                                                             |              |              |              |              |              |            |            |            |              |              |              |              |               |
| Показатель                                                                                 | январь       | февраль      | март         | апрель       | май          | июнь       | июль       | август     | сентябрь     | октябрь      | ноябрь       | декабрь      | За год        |
| Эл. энергия кВт/ч                                                                          | 607 222,00   | 637 672,00   | 575 962,00   | 544 366,00   | 281 849,00   | 194 189,00 | 17 429,00  | 94 145,00  | 130 462,00   | 528 953,00   | 543 336,00   | 472 992,00   | 4 628 577,00  |
| Цена эл. энергии                                                                           | 3,91         | 4,01         | 3,85         | 4,04         | 3,86         | 3,76       | 4,09       | 4,25       | 4,475        | 4,36         | 4,32         | 4,11         |               |
| Стоимость                                                                                  | 2 371 505,52 | 2 559 392,22 | 2 215 213,21 | 2 201 867,93 | 1 087 937,14 | 731 038,08 | 71 323,83  | 400 407,16 | 583 838,32   | 2 305 848,94 | 2 347 695,09 | 1 943 254,52 | 18 819 321,97 |
| ЦК за 2019 год                                                                             |              |              |              |              |              |            |            |            |              |              |              |              |               |
| Эл. энергия кВт/ч                                                                          | 579 322,00   | 511 958,00   | 557 678,00   | 433 842,00   | 136 783,00   | 90 919,00  | 73 819,00  | 75 380,00  | 239972       | 217 764,00   | 546 224,00   | 370 544,00   | 3 834 205,00  |
| Цена эл. энергии                                                                           | 4,26         | 4,42         | 4,38         | 4,51         | 4,27         | 4,30       | 4,46       | 4,58       | 4,73         | 4,71         | 4,506        | 4,58         |               |
| Стоимость                                                                                  | 2 465 148,35 | 2 263 565,98 | 2 440 811,61 | 1 958 753,25 | 583 629,81   | 390 594,39 | 329 435,00 | 344 952,45 | 1 135 038,76 | 1 026 260,76 | 2 461 520,22 | 1 696 257,80 | 17 095 968,38 |

В таблице 6.2 и 6.3 показан расчет себестоимости(с НДС) электроэнергии при установке газопоршневых установок (когенерационных установок)

По данным расчетам при установке газопоршневых установок(когенерационных установок) себестоимость электроэнергии в отопительный период 2,54 рубля(с НДС) за 1 кВт/ч, в летний 2,73рубля (с НДС) за 1кВт/ч.

Годовая экономия в рублях:

Среднегодовое потребление центральной котельной 4 000 000 кВт/год

Сумма затрачиваемая на покупку электроэнергии у сетевой компании:

$4\,000\,000 * 5,57 = 22\,280\,000$  рубля/год (с НДС)

Сумма затрачиваемая на электроэнергию при установке газопоршневых установок:

$4\,000\,000 * ((2,55+2,67)/2) = 10\,540\,000$  рубля/год (с НДС)

В процентном соотношении :

$(1 - 10\,540\,000 / 22\,280\,000) * 100\% = 52,7\%$

**Таблица 6.2 Расчет себестоимости газопоршневых установок на отопительный период с максимальной потребляемой мощностью 1МВт**

| Наименование                                                                  | Размерность    | Значение          | Соотношение в процентах |
|-------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------|-------------------------|
| <b>Основные параметры и цена ГПУ</b>                                          |                |                   |                         |
| Наличие теплового модуля ГПУ                                                  | да/нет         | да                | -                       |
| Количество рабочих месяцев теплового модуля в году                            | месяцев        | 8                 | -                       |
| Электрическая мощность ГПУ                                                    | кВт            | 1 000             | -                       |
| Тепловая мощность ГПУ                                                         | кВт            | 1 150             | -                       |
| Общий расход газа в час при 100% нагрузке ГПУ                                 | м³/ч           | 300,0             | -                       |
| Расход масла на 1 кВт·ч ГПУ                                                   | г/кВт·ч        | 0,2               | -                       |
| <b>Стоимость ГПУ (с НДС 20%)</b>                                              | <b>руб</b>     | <b>30 000 000</b> | -                       |
| <b>Исходные данные по тарифам и ценам</b>                                     |                |                   |                         |
| Тариф на электроэнергию (с НДС 20%)                                           | руб/кВт·ч      | 5,54              | -                       |
| Тариф на тепловую энергию (с НДС 20%)                                         | руб/Гкал       | 2 222,90          | -                       |
| Стоимость газа (с НДС 20%)                                                    | руб/м³         | 6,70              | -                       |
| Стоимость масла (с НДС 20%)                                                   | руб/л          | 250,00            | -                       |
| <b>Стоимость обслуживания ГПУ</b>                                             |                |                   |                         |
| Средняя зарплата оператора                                                    | руб/мес        | 20 000            | -                       |
| Количество операторов                                                         | чел            | 3                 | -                       |
| Удельная стоимость сервисного обслуживания                                    | руб/кВт·ч      | 0,40              | -                       |
| <b>Расчетные величины мини-ТЭЦ*</b>                                           |                |                   |                         |
| Количество моточасов в году                                                   | ч/год          | 5 136             | -                       |
| Коэффициент утилизации тепла (от 0,00 до 1,00)                                | -              | 1,00              | -                       |
| Возмещение НДС                                                                | руб            | <b>5 000 000</b>  | -                       |
| Коэффициент загрузки                                                          | -              | <b>1,00</b>       | -                       |
| Суммарная электрическая мощность мини-ТЭЦ                                     | кВт            | 1 000             | -                       |
| Суммарная тепловая мощность мини-ТЭЦ                                          | кВт            | 1 150             | -                       |
| Часовое потребление газа мини-ТЭЦ                                             | м³/ч           | 300,0             | -                       |
| Производимое количество электроэнергии в год мини-ТЭЦ                         | кВт·ч/год      | <b>5 136 000</b>  | -                       |
| Производимое количество тепловой энергии в год мини-ТЭЦ                       | Гкал/год       | <b>5 078,59</b>   | -                       |
| Годовое потребление газа мини-ТЭЦ                                             | м³/год         | 1 540 800         | -                       |
| <b>Годовые расходы на эксплуатацию мини-ТЭЦ</b>                               |                |                   |                         |
| • покупка природного газа                                                     | руб/год        | 10 323 360        | -                       |
| • расходы на моторное масло (на угар)                                         | руб/год        | 225 984           | -                       |
| • среднегодовые затраты на сервисное обслуживание                             | руб/год        | 2 054 400         | -                       |
| • зарплата обслуживающего персонала                                           | руб/год        | 480 000           | -                       |
| <b>Всего расходы за год эксплуатации мини-ТЭЦ:</b>                            | <b>руб/год</b> | <b>13 083 744</b> | -                       |
| <b>Годовые затраты на приобретение эквивалентного количества</b>              |                |                   |                         |
| • электрической энергии                                                       | руб/год        | 28 453 440        | -                       |
| • тепловой энергии                                                            | руб/год        | 11 289 197        | -                       |
| <b>Всего затраты на покупку электро- и теплоэнергии со стороны</b>            | <b>руб/год</b> | <b>39 742 637</b> | -                       |
| <b>Годовая экономия при эксплуатации мини-ТЭЦ</b>                             |                |                   |                         |
| • при производстве собственной электроэнергии                                 | руб/год        | 15 369 696        | -                       |
| • дополнительная при утилизации тепла                                         | руб/год        | 11 289 197        | -                       |
| <b>Общая экономия при эксплуатации мини-ТЭЦ</b>                               | <b>руб/год</b> | <b>26 658 893</b> | -                       |
| Экономия за год                                                               | руб/год        | 26 658 893        | -                       |
| <b>Структура себестоимости электроэнергии при ее производстве на мини-ТЭЦ</b> |                |                   |                         |
| • удельная стоимость природного газа                                          | руб/кВт·ч      | 2,01              | -                       |
| • удельная стоимость масла                                                    | руб/кВт·ч      | 0,04              | -                       |
| • удельная стоимость сервисного обслуживания                                  | руб/кВт·ч      | 0,40              | -                       |
| • удельная зарплата персонала                                                 | руб/кВт·ч      | 0,09              | -                       |
| <b>Показатели себестоимости</b>                                               |                |                   |                         |
| Себестоимость электроэнергии                                                  | руб/кВт·ч      | 2,55              | -                       |
| Дополнительная удельная экономия при утилизации тепла                         | руб/кВт·ч      | 2,20              | -                       |
| Себестоимость электроэнергии с учетом утилизации тепла                        | руб/кВт·ч      | <b>0,35</b>       | -                       |

**Таблица 6.3 Расчет себестоимости газопоршневых установок на летний период с максимальной потребляемой мощностью 200кВт**

| Наименование                                                                  | Размерность    | Значение         | Соотношение в процентах |
|-------------------------------------------------------------------------------|----------------|------------------|-------------------------|
| <b>Основные параметры и цена ГПУ</b>                                          |                |                  |                         |
| Наличие теплового модуля ГПУ                                                  | да/нет         | да               | -                       |
| Количество рабочих месяцев теплового модуля в году                            | месяцев        | 4                | -                       |
| Электрическая мощность ГПУ                                                    | кВт            | 200              | -                       |
| Тепловая мощность ГПУ                                                         | кВт            | 250              | -                       |
| Общий расход газа в час при 100% нагрузке ГПУ                                 | нм3/ч          | 60,0             | -                       |
| Расход масла на 1 кВт/ч ГПУ                                                   | г/кВт·ч        | 0,2              | -                       |
| <b>Стоимость ГПУ (с НДС 20%)</b>                                              | <b>руб</b>     | <b>6 000 000</b> | -                       |
| <b>Исходные данные по тарифам и ценам</b>                                     |                |                  |                         |
| Тариф на электроэнергию (с НДС 20%)                                           | руб/кВт·ч      | 5,54             | -                       |
| Тариф на тепловую энергию (с НДС 20%)                                         | руб/Гкал       | 2 222,90         | -                       |
| Стоимость газа (с НДС 20%)                                                    | руб/нм3        | 6,70             | -                       |
| Стоимость масла (с НДС 20%)                                                   | руб/л          | 250,00           | -                       |
| <b>Стоимость обслуживание ГПУ</b>                                             |                |                  |                         |
| Средняя зарплата оператора                                                    | руб/мес        | 20 000           | -                       |
| Количество операторов                                                         | чел            | 1                | -                       |
| Удельная стоимость сервисного обслуживания                                    | руб/кВт·ч      | 0,40             | -                       |
| <b>Расчетные величины мини-ТЭЦ</b>                                            |                |                  |                         |
| Количество моточасов в году                                                   | ч/год          | 3 624            | -                       |
| Коэффициент утилизации тепла (от 0,00 до 1,00)                                | -              | 1,00             | -                       |
| Возмещение НДС                                                                | руб            | <b>1 000 000</b> | -                       |
| Коэффициент загрузки                                                          | -              | <b>1,00</b>      | -                       |
| Суммарная электрическая мощность мини-ТЭЦ                                     | кВт            | 200              | -                       |
| Суммарная тепловая мощность мини-ТЭЦ                                          | кВт            | 250              | -                       |
| Часовое потребление газа мини-ТЭЦ                                             | м3/ч           | 60,0             | -                       |
| Производимое количество электроэнергии в год мини-ТЭЦ                         | кВт·ч/год      | <b>724 800</b>   | -                       |
| Производимое количество тепловой энергии в год мини-ТЭЦ                       | Гкал/год       | <b>779,02</b>    | -                       |
| Годовое потребление газа мини-ТЭЦ                                             | м3/год         | 217 440          | -                       |
| <b>Годовые расходы на эксплуатацию мини-ТЭЦ</b>                               |                |                  |                         |
| • покупка природного газа                                                     | руб/год        | 1 456 848        | -                       |
| • расходы на моторное масло (на угар)                                         | руб/год        | 31 891           | -                       |
| • среднегодовые затраты на сервисное обслуживание                             | руб/год        | 289 920          | -                       |
| • зарплата обслуживающего персонала                                           | руб/год        | 160 000          | -                       |
| <b>Всего расходы за год эксплуатации мини-ТЭЦ:</b>                            | <b>руб/год</b> | <b>1 938 659</b> | -                       |
| <b>Годовые затраты на приобретение эквивалентного количества</b>              |                |                  |                         |
| • электрической энергии                                                       | руб/год        | 4 015 392        | -                       |
| • тепловой энергии                                                            | руб/год        | 1 731 683        | -                       |
| <b>Всего затраты на покупку электро- и теплоэнергии со стороны</b>            | <b>руб/год</b> | <b>5 747 075</b> | -                       |
| <b>Годовая экономия при эксплуатации мини-ТЭЦ</b>                             |                |                  |                         |
| • при производстве собственной электроэнергии                                 | руб/год        | 2 076 733        | -                       |
| • дополнительная при утилизации тепла                                         | руб/год        | 1 731 683        | -                       |
| <b>Общая экономия при эксплуатации мини-ТЭЦ</b>                               | <b>руб/год</b> | <b>3 808 416</b> | -                       |
| Экономия за год                                                               | руб/год        | 3 808 416        | -                       |
| <b>Структура себестоимости электроэнергии при ее производстве на мини-ТЭЦ</b> |                |                  |                         |
| • удельная стоимость природного газа                                          | руб/кВт·ч      | 2,01             | -                       |
| • удельная стоимость масла                                                    | руб/кВт·ч      | 0,04             | -                       |
| • удельная стоимость сервисного обслуживания                                  | руб/кВт·ч      | 0,40             | -                       |
| • удельная зарплата персонала                                                 | руб/кВт·ч      | 0,22             | -                       |
| <b>Показатели себестоимости</b>                                               |                |                  |                         |
| Себестоимость электроэнергии                                                  | руб/кВт·ч      | 2,67             | -                       |
| Дополнительная удельная экономия при утилизации тепла                         | руб/кВт·ч      | 2,39             | -                       |
| Себестоимость электроэнергии с учетом утилизации тепла                        | руб/кВт·ч      | <b>0,29</b>      | -                       |

### 6.3. Реконструкция существующих тепловых сетей и оборудования в центральной котельной на 2025 г.

Реконструкция тепловых сетей из стальных труб с минераловатной изоляцией, на трубы стальные в пенополиуретановой изоляции с наружными диаметром 273 мм.:

- магистральная тепловая сеть от пересечения ул. Ленина и ул. Н.Наджми до пересечения с ул. Пионерская и ул.Н.Наджми г.Дюртюли.

Протяженность на 2025 год: Ду 273 – 125м.

Реконструкция котла КВГМ-35/150(№2/6088) на аналогичный котел с модернизациями ПТВМ-30-4М(КВГМ-35/150.)

Все расчеты произведены согласно СП 61.13330.2012 «Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов», СП 124.13330.2012 «Тепловые сети».

Тепловые потери через изолированную поверхность подающих и обратных трубопроводов тепловых сетей любой прокладки определяют согласно В.3. –СП 61.13330.2012.

#### 6.3.1 Расчет тепловых потерь через изоляцию трубопровода

Расчет потерь трубопровода с минераловатной изоляцией.

$D_u = 159 \text{ мм}$  подземный трубопровод в непроходных каналах  
 $a = 0.0025$  утечки теплоносителя из тепловой сети согласно СП 124.13330.2012 0,25% от объема воды  
 $L := 125$  Длина трубопровода, м  
 $V := 16.5$  Объем трубопровода для 1 м, литров  
 $\rho := 0.985$  Плотность воды  
 $t_{tr} := 72$  Температура подачи, °C  
 $t_{ob} := 50$  Температура обратки, °C  
 $t_{хв} := 5$  Температура холодной воды, °C  
 $t_{срсу} := -6.3$  Среднесуточная годовая температура, °C  
 $\alpha_k := 11$  Коэффициент теплоотдачи в канале, Вт/(м²C)  
 $\delta_{из} := 0.05$  Толщина изоляции, м  
 $K_{дн} := 1.2$  Коэффициент дополнительных потерь для трубопроводов  
 $\lambda_{гр} := 0.98$  теплопроводность грунта, Вт/(мC)  
 $d_n := 0.159$  Наружный диаметр трубы, м  
 $d_w := 0.147$  Внутренний диаметр трубы, м  
 $d_{из} := d_n + 2 \cdot \delta_{из} = 0.26$  Диаметр изоляционного слоя, м  
Размеры непроходных каналов по таблице  
 $b := 0.9$  ширина канала, м  
 $h := 0.45$  высота канала, м  
 $H := 2$  глубина до оси канала, м  
 I. Потери тепла с утечками из тепловой сети за 1 час :

$$Q_{тсу} := a \cdot V \cdot L \cdot 2 \cdot \rho \cdot \left( -t_{хв} + \frac{t_{tr} + t_{ob}}{2} \right) \cdot 10^{-6} = 5.69 \times 10^{-4} \frac{\text{Гкал}}{\text{час}}$$

Потери тепла с утечек за отопительный сезон

$$Q_{угод} := Q_{тсу} \cdot 24 \cdot 214 = 2.92 \frac{\text{Гкал}}{\text{год}}$$

II. Тепловые потери через изолированную поверхность подающих и обратных трубопроводов тепловых сетей надземной прокладки определяют согласно В.3. –СП 61.13330.2012.

Расчет тепловых потерь

1. Определяем  $R_{кан}$ , Вт/(мC)

$$R_{кан} := \frac{1}{\pi \cdot \alpha_k \cdot \frac{(2 \cdot b \cdot h)}{b + h}} = 0.05 \text{ Вт/(м}^0\text{C)}$$

2. Термическое сопротивление грунта, Вт/(мC)

$$R_{гр} := \frac{\ln \left[ 3.5 \cdot \left( \frac{h}{b} \right)^{0.25} \cdot \frac{H}{h} \right]}{\left( 5.7 + 0.5 \cdot \frac{b}{h} \right) \cdot \lambda_{гр}} = 0.39 \text{ Вт/(м}^0\text{C)}$$

3. Термическое сопротивление теплоотдачи от поверхности изоляции подающего трубопровода, Вт/(мC)

$$R_h := \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot \alpha_k \cdot K_{дн} \cdot (d_n + 2 \cdot \delta_{из})} = 0.05 \text{ Вт/(м}^0\text{C)}$$

4. Термическое сопротивление изоляции, Вт/(мC)

средняя температура изоляции

$$t_{м1} := \frac{(t_{tr} + 40)}{2} = 56$$

$$t_{м2} := \frac{(t_{ob} + 40)}{2} = 45$$

теплопроводность изоляции конструкции Вт/(м<sup>0</sup>С)

$$\lambda_{\text{изол1}} := 0.049 + 0.0002 \cdot t_{\text{м1}} = 0.06$$

$$\lambda_{\text{изол2}} := 0.049 + 0.0002 \cdot t_{\text{м2}} = 0.06$$

$$R_{\text{из1}} := \left( \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot \lambda_{\text{изол1}}} \right) \cdot \ln \left( \frac{d_{\text{из}}}{d_{\text{н}}} \right) = 1.29 \quad \text{Вт/(м}^0\text{С)}$$

$$R_{\text{из2}} := \left( \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot \lambda_{\text{изол2}}} \right) \cdot \ln \left( \frac{d_{\text{из}}}{d_{\text{н}}} \right) = 1.34 \quad \text{Вт/(м}^0\text{С)}$$

5 Температура воздуха в канале °С

$$t_{\text{кан}} := \frac{\left( \frac{t_{\text{п}}}{R_{\text{из1}} + R_{\text{г}}} \right) + \left( \frac{t_{\text{об}}}{R_{\text{из2}} + R_{\text{г}}} \right) + \left( \frac{t_{\text{срсу}}}{R_{\text{кан}} + R_{\text{г}}} \right)}{\left( \frac{1}{R_{\text{из1}} + R_{\text{г}}} \right) + \left( \frac{1}{R_{\text{из2}} + R_{\text{г}}} \right) + \left( \frac{1}{R_{\text{кан}} + R_{\text{г}}} \right)} = 20.2 \quad ^\circ\text{С}$$

тепловые потери

$$q_{12} := \frac{(t_{\text{кан}} - t_{\text{срсу}}) \cdot K}{R_{\text{кан}} + R_{\text{г}}} = 72.31 \quad \frac{\text{Вт}}{\text{м}}$$

Общие потери весь трубопровод, м

$$q_{12\text{общ}} := q_{12} \cdot L = 9.04 \times 10^3$$

$$Q_{12\text{об}} := q_{12\text{общ}} \cdot 10^{-6} \cdot 0.86 = 7.77 \times \frac{\text{Гкал}}{\text{ч}}$$

$$Q_{\text{пгод}} := Q_{12\text{об}} \cdot 24 \cdot 214 = 39.93 \quad \frac{\text{Гкал}}{\text{год}}$$

$$Q := Q_{\text{угод}} + Q_{\text{пгод}} = 42.85 \quad \frac{\text{Гкал}}{\text{год}}$$

## Расчет потерь трубопровода с пенополиуретановой изоляцией.

+ Ду=273мм подземный трубопровод бесканальный  
а := 0.0025 утечки теплоносителя из тепловой сети согласно СП 124,13330,2021 0,25% от объема воды

L := 125 Длина трубопровода, м

V := 53.09 Объем трубопровода для 1 м, литров

p := 0.985 Плотность воды

t<sub>п</sub> := 72 Температура подачи, °С

t<sub>об</sub> := 50 Температура обратки, °С

t<sub>хв</sub> := 5 Температура холодной воды, °С

t<sub>срсу</sub> := -6.3 Среднесуточная годовая температура, °С

K := 1.15 Коэффициент дополнительных потерь трубопровода

δ<sub>из</sub> := 0.0635 Толщина изоляции, м

K<sub>12</sub> := 0.65 Расстояние между осями труб по горизонтали, м

λ<sub>гр</sub> := 0.98 теплопроводность грунта, Вт/(м<sup>0</sup>С)

d<sub>н</sub> := 0.273 Наружный диаметр трубы, м

d<sub>в</sub> := 0.259 Внутренний диаметр трубы, м

d<sub>из</sub> := d<sub>н</sub> + 2 · δ<sub>из</sub> = 0.4 Диаметр изоляционного слоя, м

H := 2 глубина до оси труб, м

I. Потери тепла с утечками из тепловой сети за 1 час :

$$Q_{\text{тсудс1}} := a \cdot V \cdot L \cdot 2 \cdot p \cdot \left( -t_{\text{хв}} + \frac{t_{\text{п}} + t_{\text{об}}}{2} \right) \cdot 10^{-6} = 1.83 \times 10^{-3} \quad \frac{\text{Гкал}}{\text{час}}$$

Потери тепла с утечек за отопительный сезон

$$Q_{\text{угодс1}} := Q_{\text{тсудс1}} \cdot 24 \cdot 214 = 9.4 \quad \frac{\text{Гкал}}{\text{год}}$$

II. Тепловые потери через изолированную поверхность подающих и обратных трубопроводов тепловых сетей либо прокладки определяют согласно В.3. – СП 61.13330.2012.

Расчет тепловых потерь

1. Определяем термическое сопротивление R<sub>0</sub>, Вт/(м<sup>0</sup>С)

$$R_0 := \frac{\ln \left[ \sqrt{1 + \left( 2 \cdot \frac{H}{K_{12}} \right)^2} \right]}{2 \cdot \pi \cdot \lambda_{\text{гр}}} = 0.3 \quad \text{Вт/(м}^0\text{С)}$$

2. Термическое сопротивление грунта, Вт/(м<sup>0</sup>С)

$$R_{\text{гр}} := \frac{\ln \left[ 2 \cdot \frac{H}{d_{\text{из}}} + \sqrt{\left( 2 \cdot \frac{H}{d_{\text{из}}} \right)^2 - 1} \right]}{2 \cdot \pi \cdot \lambda_{\text{гр}}} = 0.49 \quad \text{Вт/(м}^0\text{С)}$$

3. Термическое сопротивление изоляции, Вт/(м<sup>0</sup>С)

средняя температура изоляции

$$t_{\text{м1}} := \frac{(t_{\text{п}} + 40)}{2} = 56$$

$$t_{\text{м2}} := \frac{(t_{\text{об}} + 40)}{2} = 45$$

теплопроводность изоляции конструкции Вт/(м<sup>0</sup>С)

$$\lambda_{\text{изол1}} := 0.032 + 0.00015 \cdot t_{\text{м1}} = 0.04$$

$$\lambda_{\text{изол2}} := 0.032 + 0.00015 \cdot t_{\text{м2}} = 0.04$$

$$R_{\text{из1}} := \left( \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot \lambda_{\text{изол1}}} \right) \cdot \ln \left( \frac{d_{\text{из}}}{d_{\text{н}}} \right) = 1.5 \quad \text{Вт/(м}^0\text{С)}$$

$$R_{\text{из2}} := \left( \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot \lambda_{\text{изол2}}} \right) \cdot \ln \left( \frac{d_{\text{из}}}{d_{\text{н}}} \right) = 1.57 \quad \text{Вт/(м}^0\text{С)}$$

Определяем тепловые потери

$$q_1 := \frac{[(t_1 - t_{cpcy}) \cdot (R_{из2} + R_{гр}) - (t_1 - t_{cpcy}) \cdot R_0] \cdot K}{(R_{из1} + R_{гр}) \cdot (R_{из2} + R_{гр}) - R_0^2} = 39.54$$

$$q_2 := \frac{[(t_{об} - t_{cpcy}) \cdot (R_{из1} + R_{гр}) - (t_{об} - t_{cpcy}) \cdot R_0] \cdot K}{(R_{из1} + R_{гр}) \cdot (R_{из2} + R_{гр}) - R_0^2} = 27.39$$

$$q_{12дс1} := q_1 + q_2 = 66.93 \quad \frac{\text{Вт}}{\text{м}}$$

Общие потери весь трубопровод, м

$$q_{12обш} := q_{12дс1} \cdot L = 8.37 \times 10^3 \text{ Вт}$$

$$Q_{12об} := q_{12обш} \cdot 10^{-6} \cdot 0.86 = 7.2 \times 10^{-3} \quad \frac{\text{Гкал}}{\text{ч}}$$

$$Q_{пгод} := Q_{12об} \cdot 24 \cdot 214 = 36.96 \quad \frac{\text{Гкал}}{\text{год}}$$

Потери с утечками

$$Q_{дс1} := Q_{угоддс1} + Q_{пгод} = 46.36 \quad \frac{\text{Гкал}}{\text{год}}$$

Сравниваем потери с минераловатной изоляцией и пенополиуретановой изоляции.

Годовая экономия в Гкал

$$Q_{экон} = 42,85 - 46,36 = - 3,51 \text{ Гкал/год}$$

$$(1 - 46,36 / 42,85) \cdot 100\% = - 8,19 \%$$

$$1 \text{ Гкал} = 1852,42 \text{ рублей (без НДС)}$$

Годовая экономия в рублях

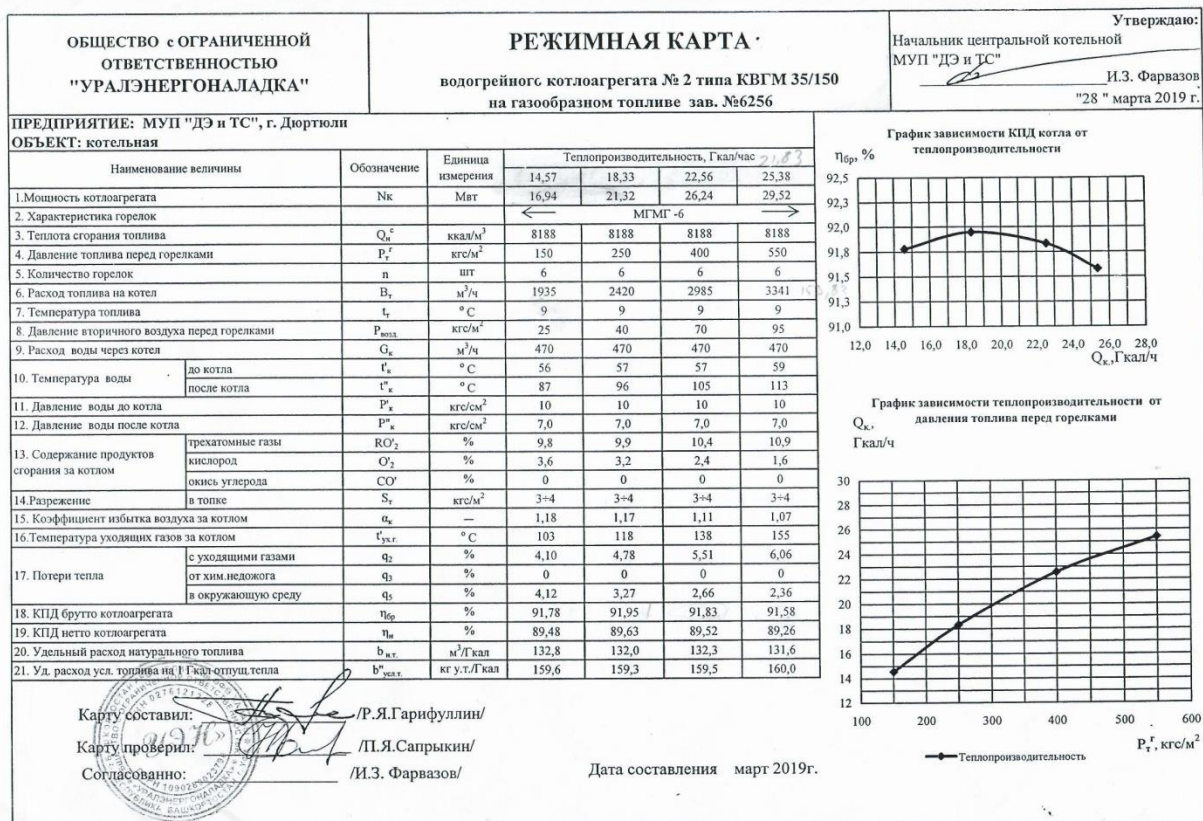
$$- 3,51 \cdot 1852,42 = - 6501,99 \text{ руб/год}$$

В данном участке тепловых сетей из-за ликвидации котельной БЗНР расположенного по адресу: г.Дюртюли, ул.Пионерская необходимо увеличение диаметров трубопровода тепловой сети в связи с нехваткой тепловой энергии в МКД расположенных на улица Н.Наджми, Пионерская, Гостенова.

### 6.3.2 Реконструкция котла КВГМ-35/150(№2/6088) на аналогичный котел с модернизациями ПТВМ-30-4М(КВГМ-35/150.)

Котел КВ-ГМ-35/150 – водогрейный газомазутный котел теплопроизводительностью 35 МВт для нагрева воды до 150°C, используемой в качестве теплоносителя в системах отопления, вентиляции, горячего водоснабжения промышленного и бытового назначения, а также для технологических целей.

Газомазутный котел КВГМ-35/150 заводской №6256 установленный в Центральной котельной расположенный по адресу: РБ, Дюртюлинский р-н, с.Иванаево, ул.Промзоны который был установлен в 1985 году, и произведен капитальный ремонт конвективной поверхности нагрева в 1999 году. Наладка данного котла представлена ниже.



Причины не работоспособности данного котла:

- данный котел отработал свой полный срок службы(20 лет);
- фактический износ оборудования 95%;
- отсутствие бесперебойной работы котла;
- большое отклонение от заводских показателей;

В связи с вышеизложенными причинами необходимо заменить данный котел КВГМ-35/150(№6256) на новый котел аналогичного типа ПТВМ-30-4М(КВГМ-35/150). Технические характеристики указаны в таблице 6.4 ниже:

Таблица 6.4 Технические характеристики водогрейного котла КВГМ-35/150

| № п/п | Технические характеристики                                                   | КВ-ГМ-35-150<br>(ПТВМ-30М) | КВ-ГМ-35-150С<br>(ПТВМ-30МС) |
|-------|------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|------------------------------|
| 1     | Теплопроизводительность номинальная, МВт                                     | 35                         |                              |
| 2     | Вид топлива:                                                                 | газ/мазут                  |                              |
| 3     | Расчетное (избыточное) давление воды на входе в котел, МПа                   | 2,5                        |                              |
| 4     | Температура воды на входе, °С                                                | 70                         |                              |
| 5     | Температура воды на выходе, °С                                               | 150                        |                              |
| 6     | Гидравлическое сопротивление, МПа, не более                                  | 0,25                       |                              |
| 7     | Диапазон регулирования теплопроизводительности по отношению к номинальной, % | 20-100                     |                              |
| 8     | Масса котла расчетная, кг.                                                   | 77500                      | 86700                        |
| 9     | Масса трубной системы, кг.                                                   | 31360                      |                              |
| 10    | Расход воды, т/ч                                                             | 370                        |                              |
| 11    | Расход топлива, м³/ч-газ/кг/ч-мазут                                          | 3880/3700                  |                              |
| 12    | Средняя наработка на отказ, ч, не менее                                      | 5000                       |                              |
| 13    | Полный назначенный срок службы котла, лет, не более                          | 20 лет или 100 000 часов   |                              |
| 14    | КПД котла, %не менее, газ/мазут                                              | 91,8/87,9                  |                              |
| 15    | Удельный выброс NOx при α=1,4,, мг/м³, не более, газ/мазут                   | 230/340                    |                              |
| 16    | Эквивалентный уровень шума в зоне обслуживания, ДБа, не более                | 80                         |                              |
| 17    | Температура наружной (изолированной) поверхности нагрева котла, °С           | 55                         |                              |
| 18    | Суммарное аэродинамическое сопротивление, кг/м³, газ/мазут                   | 255,47/316,42              |                              |
| 19    | Температура уходящих газов, °С, газ/мазут                                    | 150/220                    |                              |

По данным характеристикам наладки и заводских технических характеристик данного котла можно сделать вывод, что для выработки 1Гкал на номинальном режиме старый котел затрачивает 153,05 м³ газа, а новый котел будет затрачивать 128,9 м³., тем самым уменьшается себестоимость 1Гкал тепла.

Сравниваем потребление газа старого и нового котла.

$$(1 - 128,9 / 153,05) * 100\% = 15,78 \%$$

Годовая экономия в рублях

Средняя цена за газ т. м³ 4943 рублей(без НДС)

Стоимость газа на производство 1 Гкал тепла **старого** котла:

$$4943 * 153,05 / 1000 = 756,53 \text{ рубля.}$$

Стоимость газа на производство 1 Гкал тепла **нового** котла:

$$4943 * 128,9 / 1000 = 637,15 \text{ рубля.}$$

Средняя годовая выработка котла 48900 Гкал/год.

Сумма необходимая для выработки 48900Гкал:

Старый котел.

$$48900 * 756,53 = 36994317 \text{ руб/год}$$

Новый котел.

$$48900 * 637,15 = 31156635 \text{ руб/год}$$

Экономия.

$$36994317 - 31156635 = 5837682 \text{ рублей/год.}$$

## 6.4 Реконструкция существующих тепловых сетей на 2026г.

Реконструкция тепловых сетей из стальных труб с минераловатной изоляцией, на трубы стальные в пенополиуретановой изоляции с наружным диаметром 426 мм.:

- магистральная тепловая сеть от пересечение ул. Ленина и ул.З.Зарипова до пересечения ул. Ленина и ул.В.Горшкова г.Дюртюли.

Протяженность на 2026 год: Ду 426мм. – 502м.

Все расчеты произведены согласно СП 61.13330.2012 «Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов», СП 124.13330.2012 «Тепловые сети».

Тепловые потери через изолированную поверхность подающих и обратных трубопроводов тепловых сетей любой прокладки определяют согласно В.3. –СП 61.13330.2012.

Расчет потерь трубопровода с минераловатной изоляцией.

Ду= 426мм. подземный трубопровод в непроходных каналах

a := 0.0025 утечки теплоносителя из тепловой сети согласно СП 124,13330,2021 0,25% от объема воды

L := 502 Длина трубопровода, м

V := 138.55 Объем трубопровода для 1 м, литров

p := 0.985 Плотность воды

tp := 78 Температура подачи, °C

to6 := 50 Температура обратки, °C

txv := 5 Температура холодной воды, °C

tsry := -6.3 Среднесуточная годовая температура, °C

αк := 11 Коэффициент теплоотдачи в канале, Вт/(м²·°C)

δиз := 0.05 Толщина изоляции, м

K := 1.2 Коэффициент дополнительных потерь для трубопроводов

λгр := 0.98 теплопроводность грунта, Вт/(м·°C)

dn := 0.426 Наружный диаметр трубы, м

dv := 0.412 Внутренний диаметр трубы, м

dиз := dn + 2 · δиз = 0.53 Диаметр изоляционного слоя, м

Размеры непроходных каналов по таблице

b := 1.6 ширина канала, м

h := 0.75 высота канала, м

H := 2 глубина до оси канала, м

I. Потери тепла с утечками из тепловой сети за 1 час :

$$Q_{тсу} := a \cdot V \cdot L \cdot 2 \cdot p \cdot \left( -txv + \frac{tp + to6}{2} \right) \cdot 10^{-6} = 0.02 \quad \frac{\text{Гкал}}{\text{час}}$$

Потери тепла с утечек за отопительный сезон

$$Q_{угод} := Q_{тсу} \cdot 24 \cdot 214 = 103.8 \quad \frac{\text{Гкал}}{\text{год}}$$

II. Тепловые потери через изолированную поверхность подающих и обратных трубопроводов тепловых сетей надземной прокладки определяют согласно В.3. –СП 61.13330.2012.

Расчет тепловых потерь

1. Определяем Rкан, Вт/(м²·°C)

$$R_{кан} := \frac{1}{\pi \cdot \alpha_k \cdot \frac{(2 \cdot b \cdot h)}{b + h}} = 0.03 \quad \text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$$

2. Термическое сопротивление грунта, Вт/(м²·°C)

$$R_{гр} := \frac{\ln \left[ 3.5 \cdot \left( \frac{h}{b} \right)^{0.25} \cdot \frac{H}{h} \right]}{\left( 5.7 + 0.5 \cdot \frac{b}{h} \right) \cdot \lambda_{гр}} = 0.31 \quad \text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$$

3. Термическое сопротивление теплоотдачи от поверхности изоляции подающего трубопровода, Вт/(м²·°C)

$$R_h := \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot \alpha_k \cdot K \cdot (dn + 2 \cdot \delta_{из})} = 0.02 \quad \text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$$

4. Термическое сопротивление изоляции, Вт/(м²·°C)  
средняя температура изоляции

$$tm1 := \frac{(tp + 40)}{2} = 59$$

$$tm2 := \frac{(to6 + 40)}{2} = 45$$

теплопроводность изоляции конструкции Вт/(м<sup>0</sup>С)

$$\lambda_{\text{изол1}} := 0.049 + 0.0002 \cdot t_{\text{м1}} = 0.06$$

$$\lambda_{\text{изол2}} := 0.049 + 0.0002 \cdot t_{\text{м2}} = 0.06$$

$$R_{\text{из1}} := \left( \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot \lambda_{\text{изол1}}} \right) \cdot \ln \left( \frac{d_{\text{из}}}{d_{\text{н}}} \right) = 0.55 \quad \text{Вт/(м}^0\text{С)}$$

$$R_{\text{из2}} := \left( \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot \lambda_{\text{изол2}}} \right) \cdot \ln \left( \frac{d_{\text{из}}}{d_{\text{н}}} \right) = 0.58 \quad \text{Вт/(м}^0\text{С)}$$

5. Температура воздуха в канале, °С

$$t_{\text{кан}} := \frac{\left( \frac{t_{\text{п}}}{R_{\text{из1}} + R_{\text{h}}} \right) + \left( \frac{t_{\text{об}}}{R_{\text{из2}} + R_{\text{h}}} \right) + \left( \frac{t_{\text{срсу}}}{R_{\text{кан}} + R_{\text{гр}}} \right)}{\left( \frac{1}{R_{\text{из1}} + R_{\text{h}}} \right) + \left( \frac{1}{R_{\text{из2}} + R_{\text{h}}} \right) + \left( \frac{1}{R_{\text{кан}} + R_{\text{гр}}} \right)} = 31.4 \quad ^\circ\text{C}$$

тепловые потери

$$q_{12} := \frac{[(t_{\text{кан}} - t_{\text{срсу}}) \cdot K]}{R_{\text{кан}} + R_{\text{гр}}} = 134.39 \quad \frac{\text{Вт}}{\text{м}}$$

Общие потери весь трубопровод, м

$$q_{12\text{общ}} := q_{12} \cdot L = 6.75 \times 10^4$$

$$Q_{12\text{об}} := q_{12\text{общ}} \cdot 10^{-6} \cdot 0.86 = 0.06 \quad \frac{\text{Гкал}}{\text{ч}}$$

$$Q_{\text{пгод}} := Q_{12\text{об}} \cdot 24 \cdot 214 = 297.99 \quad \frac{\text{Гкал}}{\text{год}}$$

+

$$Q := Q_{\text{угод}} + Q_{\text{пгод}} = 401.79 \quad \frac{\text{Гкал}}{\text{год}}$$

Расчет потерь трубопровода с пенополиуретановой изоляцией.

Ду=426мм подземный трубопровод бесканальный

a := 0.0025 утечки теплоносителя из тепловой сети согласно СП 124,13330,2021 0,25% от объема воды

L := 502 Длина трубопровода, м

V := 138.55 Объем трубопровода для 1 м, литров

p := 0.985 Плотность воды

tп := 78 Температура подачи, °С

tоб := 50 Температура обратки, °С

tхв := 5 Температура холодной воды, °С

tсрсу := -6.3 Среднесуточная годовая температура, °С

K := 1.15

δиз := 0.067 Толщина изоляции, м

K12 := 0.81 Расстояние между осями труб по горизонтали, м

λгр := 0.98 теплопроводность грунта, Вт/(м<sup>0</sup>С)

dн := 0.426 Наружный диаметр трубы, м

dв := 0.412 Внутренний диаметр трубы, м

dиз := dн + 2 · δиз = 0.56 Диаметр изоляционного слоя, м

H := 2 глубина до оси труб, м

I. Потери тепла с утечками из тепловой сети за 1 час :

$$Q_{\text{тсудс1}} := a \cdot V \cdot L \cdot 2 \cdot p \cdot \left( -t_{\text{хв}} + \frac{t_{\text{п}} + t_{\text{об}}}{2} \right) \cdot 10^{-6} = 0.02 \quad \frac{\text{Гкал}}{\text{час}}$$

Потери тепла с утечек за отопительный сезон

$$Q_{\text{угодс1}} := Q_{\text{тсудс1}} \cdot 24 \cdot 214 = 103.8 \quad \frac{\text{Гкал}}{\text{год}}$$

II. Тепловые потери через изолированную поверхность подающих и

обратных трубопроводов тепловых сетей любой прокладки

определяют согласно В.3. – СП 61.13330.2012.

Расчет тепловых потерь

1. Определяем термическое сопротивление R0, Вт/(м<sup>0</sup>С)

$$R_0 := \frac{\ln \left[ \sqrt{1 + \left( 2 \cdot \frac{H}{K_{12}} \right)^2} \right]}{2 \pi \cdot \lambda_{\text{гр}}} = 0.26 \quad \text{Вт/(м}^0\text{С)}$$

2. Термическое сопротивление грунта, Вт/(м<sup>0</sup>С)

$$R_{\text{гр}} := \frac{\ln \left[ 2 \cdot \frac{H}{d_{\text{из}}} + \sqrt{\left( 2 \cdot \frac{H}{d_{\text{из}}} \right)^2 - 1} \right]}{2 \cdot \pi \cdot \lambda_{\text{гр}}} = 0.43 \quad \text{Вт/(м}^0\text{С)}$$

3. Термическое сопротивление изоляции, Вт/(м<sup>0</sup>С)

средняя температура изоляции

$$t_{\text{м1}} := \frac{(t_{\text{п}} + 40)}{2} = 59$$

$$t_{\text{м2}} := \frac{(t_{\text{об}} + 40)}{2} = 45$$

теплопроводность изоляции конструкции Вт/(м<sup>0</sup>С)

$$\lambda_{\text{изол1}} := 0.032 + 0.00015 \cdot t_{\text{м1}} = 0.04$$

$$\lambda_{\text{изол2}} := 0.032 + 0.00015 \cdot t_{\text{м2}} = 0.04$$

$$R_{\text{из1}} := \left( \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot \lambda_{\text{изол1}}} \right) \cdot \ln \left( \frac{d_{\text{из}}}{d_{\text{н}}} \right) = 1.07 \quad \text{Вт/(м}^0\text{С)}$$

$$R_{из2} := \left( \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot \lambda_{изол2}} \right) \cdot \ln \left( \frac{d_{из}}{d_{н}} \right) = 1.12 \quad \text{Вт/(м}^0\text{C)}$$

Определяем тепловые потери

$$q1 := \frac{[(t_{н1} - t_{срсу}) \cdot (R_{из2} + R_{гр}) - (t_{н1} - t_{срсу}) \cdot R_0] \cdot K}{(R_{из1} + R_{гр}) \cdot (R_{из2} + R_{гр}) - R_0^2} = 55.48$$

$$+ q2 := \frac{[(t_{о6} - t_{срсу}) \cdot (R_{из1} + R_{гр}) - (t_{о6} - t_{срсу}) \cdot R_0] \cdot K}{(R_{из1} + R_{гр}) \cdot (R_{из2} + R_{гр}) - R_0^2} = 35.39$$

$$q_{12дс1} := q1 + q2 = 90.87 \quad \frac{\text{Вт}}{\text{м}}$$

Общие потери весь турбопровод, м

$$q_{12общ} := q_{12дс1} \cdot L = 4.56 \times 10^4 \quad \text{Вт}$$

$$Q_{12о6} := q_{12общ} \cdot 10^{-6} \cdot 0.86 = 0.04 \quad \frac{\text{Гкал}}{\text{ч}}$$

$$Q_{пгод} := Q_{12о6} \cdot 24 \cdot 214 = 201.49 \quad \frac{\text{Гкал}}{\text{год}}$$

Потери с утечками

$$Q_{дс1} := Q_{угоддс1} + Q_{пгод} = 305.28 \quad \frac{\text{Гкал}}{\text{год}}$$

Сравниваем потери с минераловатной изоляцией и пенополиуретановой изоляции.

Годовая экономия в Гкал

$$Q_{экон} = 401,79 - 305,289 = 96,501 \text{ Гкал/год}$$

$$(1 - 305,289 / 401,79) \cdot 100\% = 24,02 \%$$

$$1 \text{ Гкал} = 1852,42 \text{ рублей (без НДС)}$$

Годовая экономия в рублях

$$96,501 \cdot 1852,42 = 178760,38 \text{ руб/год}$$

## 6.5 Реконструкция существующих тепловых сетей на 2027г.

Реконструкция тепловых сетей стальных труб с минераловатной изоляцией, на трубы стальные в пенополиуретановой изоляции с наружным диаметрами 426,159,114 мм.:

- магистральная тепловая сеть от пересечения ул. Ленина и В.Горшкова до пересечения ул. Ленина и ул.70-лет Октября г.Дюртюли.

- межквартальные тепловые сети по ул.Ленина г.Дюртюли, а так же ввода в МКД.

Протяженность на 2027 год: Ду 426мм. – 460м., Ду 159мм – 50., Ду 108мм – 250м.

Все расчеты произведены согласно СП 61.13330.2012 «Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов», СП 124.13330.2012 «Тепловые сети».

Тепловые потери через изолированную поверхность подающих и обратных трубопроводов тепловых сетей любой прокладки определяют согласно В.3. –СП 61.13330.2012.

Расчет потерь трубопровода с минераловатной изоляцией.

Ду = 108мм. подземный трубопровод в непроходных каналах

$a := 0.0025$  утечки теплоносителя из тепловой сети согласно СП 124.13330.2012 0,25% от объема воды

$L := 250$  Длина трубопровода, м

$V := 7.85$  Объем трубопровода для 1 м, литров

$\rho := 0.985$  Плотность воды

$t_{п} := 72$  Температура подачи, °C

$t_{об} := 50$  Температура обратки, °C

$t_{хв} := 5$  Температура холодной воды, °C

$t_{срсу} := -6.3$  Среднесуточная годовая температура, °C

$\alpha_{к} := 11$  Коэффициент теплоотдачи в канале, Вт/(м²C)

$\delta_{из} := 0.05$  Толщина изоляции, м

$K := 1.2$  Коэффициент дополнительных потерь для трубопроводов

$\lambda_{гр} := 0.98$  теплопроводность грунта, Вт/(мC)

$d_{н} := 0.108$  Наружный диаметр трубы, м

$d_{в} := 0.100$  Внутренний диаметр трубы, м

$d_{из} := d_{н} + 2 \cdot \delta_{из} = 0.21$  Диаметр изоляционного слоя, м

Размеры непроходных каналов по таблице

$b := 0.8$  ширина канала, м

$h := 0.45$  высота канала, м

$H := 2$  глубина до оси канала, м

I. Потери тепла с утечками из тепловой сети за 1 час :

$$Q_{тсу} := a \cdot V \cdot L \cdot 2 \cdot \rho \cdot \left( -t_{хв} + \frac{t_{п} + t_{об}}{2} \right) \cdot 10^{-6} = 5.41 \times 10^{-4} \frac{\text{Гкал}}{\text{час}}$$

Потери тепла с утечек за отопительный сезон

$$Q_{угод} := Q_{тсу} \cdot 24 \cdot 214 = 2.78 \frac{\text{Гкал}}{\text{год}}$$

II. Тепловые потери через изолированную поверхность подающих и обратных трубопроводов тепловых сетей надземной прокладки определяют согласно В.3. –СП 61.13330.2012.

Расчет тепловых потерь

1. Определяем  $R_{кан}$ , Вт/(мC)

$$R_{кан} := \frac{1}{\pi \cdot \alpha_{к} \cdot \frac{(2 \cdot b \cdot h)}{b + h}} = 0.05 \text{ Вт/(м}^2\text{C)}$$

2. Термическое сопротивление грунта, Вт/(мC)

$$R_{гр} := \frac{\ln \left[ 3.5 \cdot \left( \frac{h}{b} \right)^{0.25} \cdot \frac{H}{h} \right]}{\left( 5.7 + 0.5 \cdot \frac{b}{h} \right) \cdot \lambda_{гр}} = 0.4 \text{ Вт/(м}^2\text{C)}$$

3. Термическое сопротивление теплоотдачи от поверхности изоляции подающего трубопровода, Вт/(мC)

$$R_h := \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot \alpha_{к} \cdot K \cdot (d_{н} + 2 \cdot \delta_{из})} = 0.06 \text{ Вт/(м}^2\text{C)}$$

4. Термическое сопротивление изоляции, Вт/(мC)

средняя температура изоляции

$$t_{м1} := \frac{(t_{п} + 40)}{2} = 56$$

$$t_{м2} := \frac{(t_{об} + 40)}{2} = 45$$

теплопроводность изоляции конструкции Вт/(м<sup>0</sup>С)

$$\lambda_{\text{изол1}} := 0.049 + 0.0002 \cdot t_{\text{м1}} = 0.06$$

$$\lambda_{\text{изол2}} := 0.049 + 0.0002 \cdot t_{\text{м2}} = 0.06$$

$$R_{\text{из1}} := \left( \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot \lambda_{\text{изол1}}} \right) \cdot \ln \left( \frac{d_{\text{из3}}}{d_{\text{н}}} \right) = 1.73 \quad \text{Вт/(м}^0\text{С)}$$

$$R_{\text{из2}} := \left( \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot \lambda_{\text{изол2}}} \right) \cdot \ln \left( \frac{d_{\text{из3}}}{d_{\text{н}}} \right) = 1.8 \quad \text{Вт/(м}^0\text{С)}$$

5. Температура воздуха в канале, °С

$$t_{\text{кан}} := \frac{\left( \frac{t_{\text{п}}}{R_{\text{из1}} + R_{\text{h}}} \right) + \left( \frac{t_{\text{об}}}{R_{\text{из2}} + R_{\text{h}}} \right) + \left( \frac{t_{\text{срсу}}}{R_{\text{кан}} + R_{\text{гр}}} \right)}{\left( \frac{1}{R_{\text{из1}} + R_{\text{h}}} \right) + \left( \frac{1}{R_{\text{из2}} + R_{\text{h}}} \right) + \left( \frac{1}{R_{\text{кан}} + R_{\text{гр}}} \right)} = 16.11 \quad ^\circ\text{C}$$

тепловые потери

$$q_{12} := \frac{[(t_{\text{кан}} - t_{\text{срсу}}) \cdot K]}{R_{\text{кан}} + R_{\text{гр}}} = 59.36 \quad \frac{\text{Вт}}{\text{м}}$$

Общие потери весь трубопровод, м

$$q_{12\text{общ}} := q_{12} \cdot L = 1.48 \times 10^4$$

$$Q_{12\text{об}} := q_{12\text{общ}} \cdot 10^{-6} \cdot 0.86 = 0.01 \quad \frac{\text{Гкал}}{\text{ч}}$$

$$Q_{\text{пгод}} := Q_{12\text{об}} \cdot 24 \cdot 214 = 65.55 \quad \frac{\text{Гкал}}{\text{год}}$$

$$Q := Q_{\text{угод}} + Q_{\text{пгод}} = 68.33 \quad \frac{\text{Гкал}}{\text{год}}$$

Ду = 159мм. подземный трубопровод в непроходном канале

a := 0.0025 утечки теплоносителя из тепловой сети согласно СП 124,13330,2021 0,25% от объема воды

L := 50 Длина трубопровода, м

V := 16.51 Объем трубопровода для 1 м, литров

p := 0.985 Плотность воды

t<sub>п</sub> := 72 Температура подачи, °С

t<sub>об</sub> := 50 Температура обратки, °С

t<sub>хв</sub> := 5 Температура холодной воды, °С

t<sub>срсу</sub> := -6.3 Среднесуточная годовая температура, °С

α<sub>к</sub> := 11 Коэффициент теплоотдачи в канале, Вт/(м<sup>0</sup>С)

δ<sub>из</sub> := 0.05 Толщина изоляции, м

K := 1.2 Коэффициент дополнительных потерь для трубопроводов

λ<sub>гр</sub> := 0.98 теплопроводность грунта, Вт/(м<sup>0</sup>С)

d<sub>н</sub> := 0.159 Наружный диаметр трубы, м

d<sub>в</sub> := 0.147 Внутренний диаметр трубы, м

d<sub>из</sub> := d<sub>н</sub> + 2 · δ<sub>из</sub> = 0.26 Диаметр изоляционного слоя, м

Размеры непроходных каналов по таблице

b := 0.8 ширина канала, м

h := 0.45 высота канала, м

H := 2 глубина до оси канала, м

I. Потери тепла с утечками из тепловой сети за 1 час :

$$Q_{\text{тсу}} := a \cdot V \cdot L \cdot p \cdot \left( -t_{\text{хв}} + \frac{t_{\text{п}} + t_{\text{об}}}{2} \right) \cdot 10^{-6} = 2.28 \times 10^{-4} \quad \frac{\text{Гкал}}{\text{час}}$$

Потери тепла с утечек за отопительный сезон

$$Q_{\text{угод}} := Q_{\text{тсу}} \cdot 24 \cdot 214 = 1.17 \quad \frac{\text{Гкал}}{\text{год}}$$

II. Тепловые потери через изолированную поверхность подающих и обратных трубопроводов тепловых сетей надземной прокладки определяют согласно В.3. – СП 61.13330.2012.

Расчет тепловых потерь

1. Определяем R<sub>кан</sub>, Вт/(м<sup>0</sup>С)

$$R_{\text{кан}} := \frac{1}{\pi \cdot \alpha_{\text{к}} \cdot \frac{(2 \cdot b \cdot h)}{b + h}} = 0.05 \quad \text{Вт/(м}^0\text{С)}$$

2. Термическое сопротивление грунта, Вт/(м<sup>0</sup>С)

$$R_{\text{гр}} := \frac{\ln \left[ 3.5 \cdot \left( \frac{h}{b} \right)^{0.25} \cdot \frac{H}{h} \right]}{\left( 5.7 + 0.5 \cdot \frac{b}{h} \right) \cdot \lambda_{\text{гр}}} = 0.4 \quad \text{Вт/(м}^0\text{С)}$$

3. Термическое сопротивление теплоотдачи от поверхности изоляции подающего трубопровода, Вт/(м<sup>0</sup>С)

$$R_{\text{h}} := \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot \alpha_{\text{к}} \cdot K \cdot (d_{\text{н}} + 2 \cdot \delta_{\text{из}})} = 0.05 \quad \text{Вт/(м}^0\text{С)}$$

4. Термическое сопротивление изоляции, Вт/(м<sup>0</sup>С)

средняя температура изоляции

$$t_{\text{м1}} := \frac{(t_{\text{п}} + 40)}{2} = 56$$

$$t_{\text{м2}} := \frac{(t_{\text{об}} + 40)}{2} = 45$$

теплопроводность изоляции конструкции Вт/(м<sup>0</sup>С)

$$\lambda_{\text{изол1}} := 0.049 + 0.0002 \cdot \text{tm1} = 0.06$$

$$\lambda_{\text{изол2}} := 0.049 + 0.0002 \cdot \text{tm2} = 0.06$$

$$R_{\text{из1}} := \left( \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot \lambda_{\text{изол1}}} \right) \cdot \ln \left( \frac{d_{\text{из}}}{d_{\text{н}}} \right) = 1.29 \quad \text{Вт/(м}^0\text{С)}$$

$$R_{\text{из2}} := \left( \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot \lambda_{\text{изол2}}} \right) \cdot \ln \left( \frac{d_{\text{из}}}{d_{\text{н}}} \right) = 1.34 \quad \text{Вт/(м}^0\text{С)}$$

5. Температура воздуха в канале, °С

$$t_{\text{кан}} := \frac{\left[ \left( \frac{t_{\text{п}}}{R_{\text{из1}} + R_{\text{h}}} \right) + \left( \frac{t_{\text{об}}}{R_{\text{из2}} + R_{\text{h}}} \right) + \left( \frac{t_{\text{срсу}}}{R_{\text{кан}} + R_{\text{гр}}} \right) \right]}{\left[ \left( \frac{1}{R_{\text{из1}} + R_{\text{h}}} \right) + \left( \frac{1}{R_{\text{из2}} + R_{\text{h}}} \right) + \left( \frac{1}{R_{\text{кан}} + R_{\text{гр}}} \right) \right]} = 20.68 \quad ^\circ\text{C}$$

тепловые потери

$$q_{12} := \frac{(t_{\text{кан}} - t_{\text{срсу}}) \cdot K}{R_{\text{кан}} + R_{\text{гр}}} = 71.47 \quad \frac{\text{Вт}}{\text{м}}$$

Общие потери весь трубопровод, м

$$q_{12\text{общ}} := q_{12} \cdot L = 3.57 \times 10^3$$

$$Q_{12\text{об}} := q_{12\text{общ}} \cdot 10^{-6} \cdot 0.86 = 3.07 \times 10^{-3} \quad \frac{\text{Гкал}}{\text{ч}}$$

$$Q_{\text{пгод}} := Q_{12\text{об}} \cdot 24 \cdot 214 = 15.78 \quad \frac{\text{Гкал}}{\text{год}}$$

$$Q := Q_{\text{угод}} + Q_{\text{пгод}} = 16.95 \quad \frac{\text{Гкал}}{\text{год}}$$

Ду = 426мм. подземный трубопровод в непроходных каналах

a := 0.0025 утечки теплоносителя из тепловой сети согласно СП 124,13330,2021 0,25% от объема воды

L := 460 Длина трубопровода, м

V := 138.55 Объем трубопровода для 1 м, литров

p := 0.985 Плотность воды

tp := 72 Температура подачи, °С

toб := 50 Температура обратки, °С

tw := 5 Температура холодной воды, °С

tsрсу := -6.3 Среднесуточная годовая температура, °С

αк := 11 Коэффициент теплоотдачи в канале, Вт/(м<sup>0</sup>С)

δиз := 0.05 Толщина изоляции, м

K := 1.2 Коэффициент дополнительных потерь для трубопроводов

λгр := 0.98 теплопроводность грунта, Вт/(м<sup>0</sup>С)

dн := 0.426 Наружный диаметр трубы, м

dв := 0.412 Внутренний диаметр трубы, м

dиз := dн + 2 · δиз = 0.53 Диаметр изоляционного слоя, м

Размеры непроходных каналов по таблице

b := 1.6 ширина канала, м

h := 0.75 высота канала, м

H := 2 глубина до оси канала, м

I. Потери тепла с утечками из тепловой сети за 1 час :

$$Q_{\text{тсу}} := a \cdot V \cdot L \cdot 2 \cdot p \cdot \left( -tw + \frac{tp + toб}{2} \right) \cdot 10^{-6} = 0.02 \quad \frac{\text{Гкал}}{\text{час}}$$

Потери тепла с утечек за отопительный сезон

$$Q_{\text{угод}} := Q_{\text{тсу}} \cdot 24 \cdot 214 = 90.28 \quad \frac{\text{Гкал}}{\text{год}}$$

II. Тепловые потери через изолированную поверхность подающих и обратных трубопроводов тепловых сетей надземной прокладки определяют согласно В.3. – СП 61.13330.2012.

Расчет тепловых потерь

1. Определяем Rкан, Вт/(м<sup>0</sup>С)

$$R_{\text{кан}} := \frac{1}{\pi \cdot \alpha_k \cdot \frac{(2 \cdot b \cdot h)}{b + h}} = 0.03 \quad \text{Вт/(м}^0\text{С)}$$

2. Термическое сопротивление грунта, Вт/(м<sup>0</sup>С)

$$R_{\text{гр}} := \frac{\ln \left[ 3.5 \cdot \left( \frac{h}{b} \right)^{0.25} \cdot \frac{H}{h} \right]}{\left( 5.7 + 0.5 \cdot \frac{b}{h} \right) \cdot \lambda_{\text{гр}}} = 0.31 \quad \text{Вт/(м}^0\text{С)}$$

3. Термическое сопротивление теплоотдачи от поверхности изоляции подающего трубопровода, Вт/(м<sup>0</sup>С)

$$R_{\text{h}} := \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot \alpha_k \cdot K \cdot (d_{\text{н}} + 2 \cdot \delta_{\text{из}})} = 0.02 \quad \text{Вт/(м}^0\text{С)}$$

4. Термическое сопротивление изоляции, Вт/(м<sup>0</sup>С)

средняя температура изоляции

$$tm1 := \frac{(tp + 40)}{2} = 56$$

$$tm2 := \frac{(toб + 40)}{2} = 45$$

теплопроводность изоляции конструкции Вт/(м<sup>0</sup>С)

$$\lambda_{\text{изол1}} := 0.049 + 0.0002 \cdot t_{\text{м1}} = 0.06$$

$$\lambda_{\text{изол2}} := 0.049 + 0.0002 \cdot t_{\text{м2}} = 0.06$$

$$R_{\text{из1}} := \left( \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot \lambda_{\text{изол1}}} \right) \cdot \ln \left( \frac{d_{\text{из3}}}{d_{\text{н}}} \right) = 0.56 \quad \text{Вт/(м}^0\text{С)}$$

$$R_{\text{из2}} := \left( \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot \lambda_{\text{изол2}}} \right) \cdot \ln \left( \frac{d_{\text{из3}}}{d_{\text{н}}} \right) = 0.58 \quad \text{Вт/(м}^0\text{С)}$$

5. Температура воздуха в канале, °С

$$t_{\text{кан}} := \frac{\left( \frac{t_{\text{п}}}{R_{\text{из1}} + R_{\text{h}}} \right) + \left( \frac{t_{\text{об}}}{R_{\text{из2}} + R_{\text{h}}} \right) + \left( \frac{t_{\text{срсу}}}{R_{\text{кан}} + R_{\text{гр}}} \right)}{\left( \frac{1}{R_{\text{из1}} + R_{\text{h}}} \right) + \left( \frac{1}{R_{\text{из2}} + R_{\text{h}}} \right) + \left( \frac{1}{R_{\text{кан}} + R_{\text{гр}}} \right)} = 29.65 \quad ^\circ\text{C}$$

тепловые потери

$$q_{12} := \frac{[(t_{\text{кан}} - t_{\text{срсу}}) \cdot K]}{R_{\text{кан}} + R_{\text{гр}}} = 128.16 \quad \frac{\text{Вт}}{\text{м}}$$

Общие потери весь трубопровод, м

$$q_{12\text{общ}} := q_{12} \cdot L = 5.9 \times 10^4$$

$$Q_{12\text{об}} := q_{12\text{общ}} \cdot 10^{-6} \cdot 0.86 = 0.05 \quad \frac{\text{Гкал}}{\text{ч}}$$

$$Q_{\text{пгод}} := Q_{12\text{об}} \cdot 24 \cdot 214 = 260.4 \quad \frac{\text{Гкал}}{\text{год}}$$

+

$$Q := Q_{\text{угод}} + Q_{\text{пгод}} = 350.68 \quad \frac{\text{Гкал}}{\text{год}}$$

## Расчет потерь трубопровода с пенополиуретановой изоляцией.

Ду=114мм подземный трубопровод бесканальный

a := 0.0025 утечки теплоносителя из тепловой сети согласно СП 124,13330,2021 0,25% от объема воды

L := 250 Длина трубопровода, м

V := 7.85 Объем трубопровода для 1 м, литров

p := 0.985 Плотность воды

t<sub>п</sub> := 72 Температура подачи, °С

t<sub>об</sub> := 50 Температура обратки, °С

t<sub>хв</sub> := 5 Температура холодной воды, °С

t<sub>срсу</sub> := -6.3 Среднесуточная годовая температура, °С

K := 1.15 Коэффициент дополнительных потерь трубопровода

δ<sub>из</sub> := 0.036 Толщина изоляции, м

K<sub>12</sub> := 0.33 Расстояние между осями труб по горизонтали, м

λ<sub>гр</sub> := 0.98 теплопроводность грунта, Вт/(м<sup>0</sup>С)

d<sub>н</sub> := 0.114 Наружный диаметр трубы, м

d<sub>в</sub> := 0.108 Внутренний диаметр трубы, м

d<sub>из</sub> := d<sub>н</sub> + 2 · δ<sub>из</sub> = 0.19 Диаметр изоляционного слоя, м

H := 2 глубина до оси труб, м

I. Потери тепла с утечками из тепловой сети за 1 час :

$$Q_{\text{тсудс1}} := a \cdot V \cdot L \cdot 2 \cdot p \cdot \left( -t_{\text{хв}} + \frac{t_{\text{п}} + t_{\text{об}}}{2} \right) \cdot 10^{-6} = 5.41 \times 10^{-4} \quad \frac{\text{Гкал}}{\text{час}}$$

Потери тепла с утечек за отопительный сезон

$$Q_{\text{угоддс1}} := Q_{\text{тсудс1}} \cdot 24 \cdot 214 = 2.78 \quad \frac{\text{Гкал}}{\text{год}}$$

II. Тепловые потери через изолированную поверхность подающих и

обратных трубопроводов тепловых сетей любой прокладки

определяют согласно В.3. – СП 61.13330.2012.

Расчет тепловых потерь

1. Определяем термическое сопротивление R<sub>0</sub>, Вт/(м<sup>0</sup>С)

$$R_0 := \frac{\ln \left[ \sqrt{1 + \left( 2 \cdot \frac{H}{K_{12}} \right)^2} \right]}{2 \pi \cdot \lambda_{\text{гр}}} = 0.41 \quad \text{Вт/(м}^0\text{С)}$$

2. Термическое сопротивление грунта, Вт/(м<sup>0</sup>С)

$$R_{\text{гр}} := \frac{\ln \left[ 2 \cdot \frac{H}{d_{\text{из}}} + \sqrt{\left( 2 \cdot \frac{H}{d_{\text{из}}} \right)^2 - 1} \right]}{2 \cdot \pi \cdot \lambda_{\text{гр}}} = 0.61 \quad \text{Вт/(м}^0\text{С)}$$

3. Термическое сопротивление изоляции, Вт/(м<sup>0</sup>С)

средняя температура изоляции

$$t_{\text{м1}} := \frac{(t_{\text{п}} + 40)}{2} = 56$$

$$t_{\text{м2}} := \frac{(t_{\text{об}} + 40)}{2} = 45$$

теплопроводность изоляции конструкции Вт/(м<sup>0</sup>С)

$$\lambda_{\text{изол1}} := 0.032 + 0.00015 \cdot t_{\text{м1}} = 0.04$$

$$\lambda_{\text{изол2}} := 0.032 + 0.00015 \cdot t_{\text{м2}} = 0.04$$

$$R_{\text{из1}} := \left( \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot \lambda_{\text{изол1}}} \right) \cdot \ln \left( \frac{d_{\text{из3}}}{d_{\text{н}}} \right) = 1.93 \quad \text{Вт/(м}^0\text{С)}$$

$$R_{из2} := \left( \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot \lambda_{изол2}} \right) \cdot \ln \left( \frac{d_{из3}}{d_{из}} \right) = 2.01 \quad \text{Вт/(м}^0\text{С)}$$

Определяем тепловые потери

$$q_1 := \frac{[(t_{п} - t_{срсу}) \cdot (R_{из2} + R_{гр}) - (t_{п} - t_{срсу}) \cdot R_0] \cdot K}{(R_{из1} + R_{гр}) \cdot (R_{из2} + R_{гр}) - R_0^2} = 30.73$$

$$+ q_2 := \frac{[(t_{об} - t_{срсу}) \cdot (R_{из1} + R_{гр}) - (t_{об} - t_{срсу}) \cdot R_0] \cdot K}{(R_{из1} + R_{гр}) \cdot (R_{из2} + R_{гр}) - R_0^2} = 21.28$$

$$q_{12дс1} := q_1 + q_2 = 52.01 \quad \frac{\text{Вт}}{\text{м}}$$

Общие потери весь трубопровод, м

$$q_{12обш} := q_{12дс1} \cdot L = 1.3 \times 10^4 \quad \text{Вт}$$

$$Q_{12об} := q_{12обш} \cdot 10^{-6} \cdot 0.86 = 0.01 \quad \frac{\text{Гкал}}{\text{ч}}$$

$$Q_{пгод} := Q_{12об} \cdot 24 \cdot 214 = 57.43 \quad \frac{\text{Гкал}}{\text{год}}$$

Потери с утечками

$$Q_{дс1} := Q_{угоддс1} + Q_{пгод} = 60.21 \quad \frac{\text{Гкал}}{\text{год}}$$

Ду=159мм подземный трубопровод бесканальный

a := 0.0025 утечки теплоносителя из тепловой сети согласно СП 124,13330,2021 0,25% от объема воды

L := 50 Длина трубопровода, м

V := 16.51 Объем трубопровода для 1 м, литров

p := 0.985 Плотность воды

t<sub>п</sub> := 72 Температура подачи, °С

t<sub>об</sub> := 50 Температура обратки, °С

t<sub>хв</sub> := 5 Температура холодной воды, °С

t<sub>срсу</sub> := -6.3 Среднесуточная годовая температура, °С

K<sub>с</sub> := 1.15 Коэффициент дополнительных потерь трубопровода

δ<sub>из</sub> := 0.046 Толщина изоляции, м

K<sub>12</sub> := 0.5 Расстояние между осями труб по горизонтали, м

λ<sub>гр</sub> := 0.98 теплопроводность грунта, Вт/(м<sup>0</sup>С)

d<sub>н</sub> := 0.159 Наружный диаметр трубы, м

d<sub>в</sub> := 0.147 Внутренний диаметр трубы, м

d<sub>из</sub> := d<sub>н</sub> + 2 · δ<sub>из</sub> = 0.25 Диаметр изоляционного слоя, м

H := 2 глубина до оси труб, м

I. Потери тепла с утечками из тепловой сети за 1 час :

$$Q_{тсудс1} := a \cdot V \cdot L \cdot 2 \cdot p \cdot \left( -t_{хв} + \frac{t_{п} + t_{об}}{2} \right) \cdot 10^{-6} = 2.28 \times 10^{-4} \quad \frac{\text{Гкал}}{\text{час}}$$

Потери тепла с утечек за отопительный сезон

$$Q_{угоддс1} := Q_{тсудс1} \cdot 24 \cdot 214 = 1.17 \quad \frac{\text{Гкал}}{\text{год}}$$

II. Тепловые потери через изолированную поверхность подающих и обратных трубопроводов тепловых сетей любого прокладки

определяют согласно В.3. – СП 61.13330.2012.

Расчет тепловых потерь

1. Определяем термическое сопротивление R<sub>0</sub>, Вт/(м<sup>0</sup>С)

$$R_0 := \frac{\ln \left[ \sqrt{1 + \left( 2 \cdot \frac{H}{K_{12}} \right)^2} \right]}{2 \pi \cdot \lambda_{гр}} = 0.34 \quad \text{Вт/(м}^0\text{С)}$$

2. Термическое сопротивление грунта, Вт/(м<sup>0</sup>С)

$$R_{гр} := \frac{\ln \left[ 2 \cdot \frac{H}{d_{из}} + \sqrt{\left( 2 \cdot \frac{H}{d_{из}} \right)^2 - 1} \right]}{2 \pi \cdot \lambda_{гр}} = 0.56 \quad \text{Вт/(м}^0\text{С)}$$

3. Термическое сопротивление изоляции, Вт/(м<sup>0</sup>С)  
средняя температура изоляции

$$t_{м1} := \frac{(t_{п} + 40)}{2} = 56$$

$$t_{м2} := \frac{(t_{об} + 40)}{2} = 45$$

теплопроводность изоляции конструкции Вт/(м<sup>0</sup>С)

$$\lambda_{изол1} := 0.032 + 0.00015 \cdot t_{м1} = 0.04$$

$$\lambda_{изол2} := 0.032 + 0.00015 \cdot t_{м2} = 0.04$$

$$R_{из1} := \left( \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot \lambda_{изол1}} \right) \cdot \ln \left( \frac{d_{из3}}{d_{из}} \right) = 1.8 \quad \text{Вт/(м}^0\text{С)}$$

$$R_{из2} := \left( \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot \lambda_{изол2}} \right) \cdot \ln \left( \frac{d_{из3}}{d_{из}} \right) = 1.88 \quad \text{Вт/(м}^0\text{С)}$$

Определяем тепловые потери

$$q_1 := \frac{[(t_{tr} - t_{cpcy}) \cdot (R_{из2} + R_{гр}) - (t_{tr} - t_{cpcy}) \cdot R_0] \cdot K}{(R_{из1} + R_{гр}) \cdot (R_{из2} + R_{гр}) - R_0^2} = 33.51$$

$$q_2 := \frac{[(t_{об} - t_{cpcy}) \cdot (R_{из1} + R_{гр}) - (t_{об} - t_{cpcy}) \cdot R_0] \cdot K}{(R_{из1} + R_{гр}) \cdot (R_{из2} + R_{гр}) - R_0^2} = 23.21$$

$$q_{12дс1} := q_1 + q_2 = 56.72 \quad \frac{\text{Вт}}{\text{м}}$$

Общие потери весь турбопровод, м

$$q_{12обш} := q_{12дс1} \cdot L = 2.84 \times 10^3 \text{ Вт}$$

$$Q_{12об} := q_{12обш} \cdot 10^{-6} \cdot 0.86 = 2.44 \times 10^{-3} \quad \frac{\text{Гкал}}{\text{ч}}$$

$$Q_{пгод} := Q_{12об} \cdot 24 \cdot 214 = 12.53 \quad \frac{\text{Гкал}}{\text{год}}$$

Потери с утечками

$$Q_{дс1} := Q_{угодс1} + Q_{пгод} = 13.7 \quad \frac{\text{Гкал}}{\text{год}}$$

Ду=426мм подземный трубопровод бесканальный

a := 0.0025 утечки теплоносителя из тепловой сети согласно СП 124.13330.2021 0,25% от объема воды

L := 460 Длина трубопровода, м

V := 138.55 Объем трубопровода для 1 м, литров

p := 0.985 Плотность воды

t<sub>tr</sub> := 72 Температура подачи, °C

t<sub>об</sub> := 50 Температура обратки, °C

t<sub>хв</sub> := 5 Температура холодной воды, °C

t<sub>cpcy</sub> := -6.3 Среднесуточная годовая температура, °C

K := 1.15 Коэффициент дополнительных потерь трубопровода

δ<sub>из</sub> := 0.067 Толщина изоляции, м

K<sub>12</sub> := 0.81 Расстояние между осями труб по горизонтали, м

λ<sub>гр</sub> := 0.98 теплопроводность грунта, Вт/(м<sup>0</sup>С)

d<sub>н</sub> := 0.426 Наружный диаметр трубы, м

d<sub>в</sub> := 0.412 Внутренний диаметр трубы, м

d<sub>из</sub> := d<sub>н</sub> + 2 · δ<sub>из</sub> = 0.56 Диаметр изоляционного слоя, м

H := 2 глубина до оси труб, м

I. Потери тепла с утечками из тепловой сети за 1 час :

$$Q_{тсудс1} := a \cdot V \cdot L \cdot 2 \cdot p \cdot \left( -t_{хв} + \frac{t_{tr} + t_{об}}{2} \right) \cdot 10^{-6} = 0.02 \quad \frac{\text{Гкал}}{\text{час}}$$

Потери тепла с утечек за отопительный сезон

$$Q_{угодс1} := Q_{тсудс1} \cdot 24 \cdot 214 = 90.28 \quad \frac{\text{Гкал}}{\text{год}}$$

II. Тепловые потери через изолированную поверхность подающих и обратных трубопроводов тепловых сетей либо прокладки определяют согласно В.3. – СП 61.13330.2012.

Расчет тепловых потерь

1. Определяем термическое сопротивление R<sub>0</sub>, Вт/(м<sup>0</sup>С)

$$R_0 := \frac{\ln \left[ \sqrt{1 + \left( 2 \cdot \frac{H}{K_{12}} \right)^2} \right]}{2 \pi \cdot \lambda_{гр}} = 0.26 \quad \text{Вт/(м}^0\text{С)}$$

2. Термическое сопротивление грунта, Вт/(м<sup>0</sup>С)

$$R_{гр} := \frac{\ln \left[ 2 \cdot \frac{H}{d_{из}} + \sqrt{\left( 2 \cdot \frac{H}{d_{из}} \right)^2 - 1} \right]}{2 \pi \cdot \lambda_{гр}} = 0.43 \quad \text{Вт/(м}^0\text{С)}$$

3. Термическое сопротивление изоляции, Вт/(м<sup>0</sup>С)  
средняя температура изоляции

$$t_{м1} := \frac{(t_{tr} + 40)}{2} = 56$$

$$t_{м2} := \frac{(t_{об} + 40)}{2} = 45$$

теплопроводность изоляции конструкции Вт/(м<sup>0</sup>С)

$$\lambda_{изол1} := 0.032 + 0.00015 \cdot t_{м1} = 0.04$$

$$\lambda_{изол2} := 0.032 + 0.00015 \cdot t_{м2} = 0.04$$

$$R_{из1} := \left( \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot \lambda_{изол1}} \right) \cdot \ln \left( \frac{d_{из}}{d_{н}} \right) = 1.08 \quad \text{Вт/(м}^0\text{С)}$$

$$R_{из2} := \left( \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot \lambda_{изол2}} \right) \cdot \ln \left( \frac{d_{из}}{d_{н}} \right) = 1.12 \quad \text{Вт/(м}^0\text{С)}$$

Определяем тепловые потери

$$q_1 := \frac{[(t_{\text{н}} - t_{\text{срсу}}) \cdot (R_{\text{из2}} + R_{\text{гр}}) - (t_{\text{н}} - t_{\text{срсу}}) \cdot R_0] \cdot K}{(R_{\text{из1}} + R_{\text{гр}}) \cdot (R_{\text{из2}} + R_{\text{гр}}) - R_0^2} = 51.11$$

$$q_2 := \frac{[(t_{\text{об}} - t_{\text{срсу}}) \cdot (R_{\text{из1}} + R_{\text{гр}}) - (t_{\text{об}} - t_{\text{срсу}}) \cdot R_0] \cdot K}{(R_{\text{из1}} + R_{\text{гр}}) \cdot (R_{\text{из2}} + R_{\text{гр}}) - R_0^2} = 35.44$$

$$q_{12\text{дс1}} := q_1 + q_2 = 86.55 \quad \frac{\text{Вт}}{\text{м}}$$

Общие потери весь турбопровод, м

$$q_{12\text{обш}} := q_{12\text{дс1}} \cdot L = 3.98 \times 10^4 \text{ Вт}$$

$$Q_{12\text{об}} := q_{12\text{обш}} \cdot 10^{-6} \cdot 0.86 = 0.03 \quad \frac{\text{Гкал}}{\text{ч}}$$

$$Q_{\text{пгод}} := Q_{12\text{об}} \cdot 24 \cdot 214 = 175.86 \quad \frac{\text{Гкал}}{\text{год}}$$

Потери с утечками

$$Q_{\text{дс1}} := Q_{\text{угоддс1}} + Q_{\text{пгод}} = 266.14 \quad \frac{\text{Гкал}}{\text{год}}$$

Сравниваем потери с минераловатной изоляцией и пенополиуретановой изоляции.

Годовая экономия в Гкал

$$Q_{\text{экон}} = (68,33 + 16,95 + 350,68) - (60,21 + 13,7 + 266,14) = 435,96 - 340,05 = 96,91 \text{ Гкал/год}$$

$$(1 - 340,05/435,96) \cdot 100\% = 21,99 \%$$

$$1 \text{ Гкал} = 1852,42 \text{ рублей (без НДС)}$$

Годовая экономия в рублях

$$96,91 \cdot 1852,42 = 179518,02 \text{ руб/год}$$

## 6.6 Реконструкция существующих тепловых сетей на 2028г.

Реконструкция тепловых сетей из стальных труб с минераловатной изоляцией, на трубы стальные в пенополиуретановой изоляции с наружным диаметром 426,76мм.:

- магистральная тепловая сеть от пересечения ул. Ленина и 70-лет Октября до пересечения ул. Ленина и ул.Н.Наджми г.Дюртюли.

- межквартальные тепловые сети по ул.Ленина г.Дюртюли, а так же ввода в МКД.

Протяженность на 2028 год: Ду 426мм. – 437м., Ду 76мм. – 301м.

Все расчеты произведены согласно СП 61.13330.2012 «Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов», СП 124.13330.2012 «Тепловые сети».

Тепловые потери через изолированную поверхность подающих и обратных трубопроводов тепловых сетей любой прокладки определяют согласно В.3. –СП 61.13330.2012.

Расчет потерь трубопровода с минераловатной изоляцией.

Ду = 76мм. подземный трубопровод в непроходных каналах

a := 0.0025 утечки теплоносителя из тепловой сети согласно СП 124,13330,2021 0,25% от объема воды

L := 301 Длина трубопровода, м

V := 3.84 Объем трубопровода для 1 м, литров

p := 0.985 Плотность воды

tp := 72 Температура подачи, °C

to6 := 50 Температура обратки, °C

txb := 5 Температура холодной воды, °C

tcpsy := -6.3 Среднесуточная годовая температура, °C

ok := 11 Коэффициент теплоотдачи в канале, Вт/(м²·°C)

δиз := 0.05 Толщина изоляции, м

K := 1.2 Коэффициент дополнительных потерь для трубопроводов

λгр := 0.98 теплопроводность грунта, Вт/(м·°C)

dn := 0.076 Наружный диаметр трубы, м

dw := 0.07 Внутренний диаметр трубы, м

dиз := dn + 2 · δиз = 0.18 Диаметр изоляционного слоя, м

Размеры непроходных каналов по таблице

b := 0.8 ширина канала, м

h := 0.45 высота канала, м

H := 2 глубина до оси канала, м

I. Потери тепла с утечками из тепловой сети за 1 час :

$$Q_{тсу} := a \cdot V \cdot L \cdot 2 \cdot p \cdot \left( -txb + \frac{tp + to6}{2} \right) \cdot 10^{-6} = 3.19 \times 10^{-4} \frac{\text{Гкал}}{\text{час}}$$

Потери тепла с утечек за отопительный сезон

$$Q_{угод} := Q_{тсу} \cdot 24 \cdot 214 = 1.64 \frac{\text{Гкал}}{\text{год}}$$

II. Тепловые потери через изолированную поверхность подающих и обратных трубопроводов тепловых сетей надземной прокладки определяют согласно В.3. –СП 61.13330.2012.

Расчет тепловых потерь

1. Определяем Rкан, Вт/(м²·°C)

$$R_{кан} := \frac{1}{\pi \cdot ok \cdot \frac{(2 \cdot b \cdot h)}{b + h}} = 0.05 \quad \text{Вт/(м}^2\text{·°C)}$$

2. Термическое сопротивление грунта, Вт/(м²·°C)

$$R_{гр} := \frac{\ln \left[ 3.5 \cdot \left( \frac{h}{b} \right)^{0.25} \cdot \frac{H}{h} \right]}{\left( 5.7 + 0.5 \cdot \frac{b}{h} \right) \cdot \lambda_{гр}} = 0.4 \quad \text{Вт/(м}^2\text{·°C)}$$

3. Термическое сопротивление теплоотдачи от поверхности изоляции подающего трубопровода, Вт/(м²·°C)

$$R_h := \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot ok \cdot K \cdot (dn + 2 \cdot \delta_{из})} = 0.07 \quad \text{Вт/(м}^2\text{·°C)}$$

4. Термическое сопротивление изоляции, Вт/(м²·°C)

средняя температура изоляции

$$tm1 := \frac{(tp + 40)}{2} = 56$$

$$tm2 := \frac{(to6 + 40)}{2} = 45$$

теплопроводность изоляции конструкции Вт/(м<sup>0</sup>С)

$$\lambda_{\text{изол1}} := 0.049 + 0.0002 \cdot t_{\text{м1}} = 0.06$$

$$\lambda_{\text{изол2}} := 0.049 + 0.0002 \cdot t_{\text{м2}} = 0.06$$

$$R_{\text{из1}} := \left( \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot \lambda_{\text{изол1}}} \right) \cdot \ln \left( \frac{d_{\text{из3}}}{d_{\text{н}}} \right) = 2.22 \quad \text{Вт/(м}^0\text{С)}$$

$$R_{\text{из2}} := \left( \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot \lambda_{\text{изол2}}} \right) \cdot \ln \left( \frac{d_{\text{из3}}}{d_{\text{н}}} \right) = 2.3 \quad \text{Вт/(м}^0\text{С)}$$

5. Температура воздуха в канале, °С

$$t_{\text{кан}} := \frac{\left[ \left( \frac{t_{\text{п}}}{R_{\text{из1}} + R_{\text{h}}} \right) + \left( \frac{t_{\text{об}}}{R_{\text{из2}} + R_{\text{h}}} \right) + \left( \frac{t_{\text{срсу}}}{R_{\text{кан}} + R_{\text{гр}}} \right) \right]}{\left[ \left( \frac{1}{R_{\text{из1}} + R_{\text{h}}} \right) + \left( \frac{1}{R_{\text{из2}} + R_{\text{h}}} \right) + \left( \frac{1}{R_{\text{кан}} + R_{\text{гр}}} \right) \right]} = 12.6 \quad ^\circ\text{C}$$

тепловые потери

$$q_{12} := \frac{(t_{\text{кан}} - t_{\text{срсу}}) \cdot K}{R_{\text{кан}} + R_{\text{гр}}} = 50.06 \quad \frac{\text{Вт}}{\text{м}}$$

Общие потери весь трубопровод, м

$$q_{12\text{общ}} := q_{12} \cdot L = 1.51 \times 10^4$$

$$Q_{12\text{об}} := q_{12\text{общ}} \cdot 10^{-6} \cdot 0.86 = 0.01 \quad \frac{\text{Гкал}}{\text{ч}}$$

$$Q_{\text{пгод}} := Q_{12\text{об}} \cdot 24 \cdot 214 = 66.56 \quad \frac{\text{Гкал}}{\text{год}}$$

$$Q := Q_{\text{угод}} + Q_{\text{пгод}} = 68.19 \quad \frac{\text{Гкал}}{\text{год}}$$

Ду = 426 мм подземный трубопровод в непроходных каналах

a := 0.0025 утечки теплоносителя из тепловой сети согласно СП 124,13330,2021 0,25% от объема воды

L := 437 Длина трубопровода, м

V := 138.55 Объем трубопровода для 1 м, литров

p := 0.985 Плотность воды

t<sub>п</sub> := 72 Температура подачи, °С

t<sub>об</sub> := 50 Температура обратки, °С

t<sub>хв</sub> := 5 Температура холодной воды, °С

t<sub>срсу</sub> := -6.3 Среднесуточная годовая температура, °С

α<sub>к</sub> := 11 Коэффициент теплоотдачи в канале, Вт/(м<sup>0</sup>С)

δ<sub>из</sub> := 0.05 Толщина изоляции, м

K := 1.2 Коэффициент дополнительных потерь для трубопроводов

λ<sub>гр</sub> := 0.98 теплопроводность грунта, Вт/(м<sup>0</sup>С)

d<sub>н</sub> := 0.426 Наружный диаметр трубы, м

d<sub>в</sub> := 0.412 Внутренний диаметр трубы, м

d<sub>из</sub> := d<sub>н</sub> + 2 · δ<sub>из</sub> = 0.53 Диаметр изоляционного слоя, м

Размеры непроходных каналов по таблице

b := 1.6 ширина канала, м

h := 0.75 высота канала, м

H := 2 глубина до оси канала, м

I. Потери тепла с утечками из тепловой сети за 1 час :

$$Q_{\text{тсу}} := a \cdot V \cdot L \cdot 2 \cdot p \cdot \left( -t_{\text{хв}} + \frac{t_{\text{п}} + t_{\text{об}}}{2} \right) \cdot 10^{-6} = 0.02 \quad \frac{\text{Гкал}}{\text{час}}$$

Потери тепла с утечек за отопительный сезон

$$Q_{\text{угод}} := Q_{\text{тсу}} \cdot 24 \cdot 214 = 85.76 \quad \frac{\text{Гкал}}{\text{год}}$$

II. Тепловые потери через изолированную поверхность подающих и обратных трубопроводов тепловых сетей надземной прокладки определяют согласно В.3. –СП 61.13330.2012.

Расчет тепловых потерь

1. Определяем R<sub>кан</sub>, Вт/(м<sup>0</sup>С)

$$R_{\text{кан}} := \frac{1}{\pi \cdot \alpha_{\text{к}} \cdot \frac{(2 \cdot b \cdot h)}{b + h}} = 0.03 \quad \text{Вт/(м}^0\text{С)}$$

2. Термическое сопротивление грунта, Вт/(м<sup>0</sup>С)

$$R_{\text{гр}} := \frac{\ln \left[ 3.5 \cdot \left( \frac{h}{b} \right)^{0.25} \cdot \frac{H}{h} \right]}{\left( 5.7 + 0.5 \cdot \frac{b}{h} \right) \cdot \lambda_{\text{гр}}} = 0.31 \quad \text{Вт/(м}^0\text{С)}$$

3. Термическое сопротивление теплоотдачи от поверхности изоляции подающего трубопровода, Вт/(м<sup>0</sup>С)

$$R_{\text{h}} := \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot \alpha_{\text{к}} \cdot K \cdot (d_{\text{н}} + 2 \cdot \delta_{\text{из}})} = 0.02 \quad \text{Вт/(м}^0\text{С)}$$

4. Термическое сопротивление изоляции, Вт/(м<sup>0</sup>С)  
средняя температура изоляции

$$t_{\text{м1}} := \frac{(t_{\text{п}} + 40)}{2} = 56$$

$$t_{\text{м2}} := \frac{(t_{\text{об}} + 40)}{2} = 45$$

теплопроводность изоляции конструкции Вт/(м<sup>0</sup>С)

$$\lambda_{\text{изол1}} := 0.049 + 0.0002 \cdot t_{\text{м1}} = 0.06$$

$$\lambda_{\text{изол2}} := 0.049 + 0.0002 \cdot t_{\text{м2}} = 0.06$$

$$R_{\text{из1}} := \left( \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot \lambda_{\text{изол1}}} \right) \cdot \ln \left( \frac{d_{\text{из3}}}{d_{\text{н}}} \right) = 0.56 \quad \text{Вт/(м}^0\text{С)}$$

$$R_{\text{из2}} := \left( \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot \lambda_{\text{изол2}}} \right) \cdot \ln \left( \frac{d_{\text{из3}}}{d_{\text{н}}} \right) = 0.58 \quad \text{Вт/(м}^0\text{С)}$$

5. Температура воздуха в канале, °С

$$t_{\text{кан}} := \frac{\left[ \left( \frac{t_{\text{п}}}{R_{\text{из1}} + R_{\text{h}}} \right) + \left( \frac{t_{\text{об}}}{R_{\text{из2}} + R_{\text{h}}} \right) + \left( \frac{t_{\text{срсу}}}{R_{\text{кан}} + R_{\text{гр}}} \right) \right]}{\left[ \left( \frac{1}{R_{\text{из1}} + R_{\text{h}}} \right) + \left( \frac{1}{R_{\text{из2}} + R_{\text{h}}} \right) + \left( \frac{1}{R_{\text{кан}} + R_{\text{гр}}} \right) \right]} = 29.65 \quad ^\circ\text{C}$$

тепловые потери

$$q_{12} := \frac{[(t_{\text{кан}} - t_{\text{срсу}}) \cdot K]}{R_{\text{кан}} + R_{\text{гр}}} = 128.16 \quad \frac{\text{Вт}}{\text{м}}$$

Общие потери весь трубопровод, м

$$q_{12\text{общ}} := q_{12} \cdot L = 5.6 \times 10^4$$

$$Q_{12\text{об}} := q_{12\text{общ}} \cdot 10^{-6} \cdot 0.86 = 0.05 \quad \frac{\text{Гкал}}{\text{ч}}$$

$$Q_{\text{пгод}} := Q_{12\text{об}} \cdot 24 \cdot 214 = 247.38 \quad \frac{\text{Гкал}}{\text{год}}$$

$$Q := Q_{\text{угод}} + Q_{\text{пгод}} = 333.14 \quad \frac{\text{Гкал}}{\text{год}}$$

## Расчет потерь трубопровода с пенополиуретановой изоляцией.

Ду=76мм подземный трубопровод бесканальный

a := 0.0025 утечки теплоносителя из тепловой сети согласно СП 124,13330,2021 0,25% от объема воды

L := 301 Длина трубопровода, м

V := 7.85 Объем трубопровода для 1 м, литров

p := 0.985 Плотность воды

tп := 72 Температура подачи, °С

tоб := 50 Температура обратки, °С

tхв := 5 Температура холодной воды, °С

tсрсу := -6.3 Среднесуточная годовая температура, °С

K := 1.15 Коэффициент дополнительных потерь трубопровода

δиз := 0.036 Толщина изоляции, м

K12 := 0.33 Расстояние между осями труб по горизонтали, м

λгр := 0.98 теплопроводность грунта, Вт/(м<sup>0</sup>С)

dн := 0.076 Наружный диаметр трубы, м

dв := 0.07 Внутренний диаметр трубы, м

dиз := dн + 2 · δиз = 0.15 Диаметр изоляционного слоя, м

H := 2 глубина до оси труб, м

I. Потери тепла с утечками из тепловой сети за 1 час :

$$Q_{\text{тсудс1}} := a \cdot V \cdot L \cdot p \cdot \left( -t_{\text{хв}} + \frac{t_{\text{п}} + t_{\text{об}}}{2} \right) \cdot 10^{-6} = 6.52 \times 10^{-4} \quad \frac{\text{Гкал}}{\text{час}}$$

Потери тепла с утечек за отопительный сезон

$$Q_{\text{угодс1}} := Q_{\text{тсудс1}} \cdot 24 \cdot 214 = 3.35 \quad \frac{\text{Гкал}}{\text{год}}$$

II. Тепловые потери через изолированную поверхность подающих и обратных трубопроводов тепловых сетей любой прокладки определяют согласно В.3. – СП 61.13330.2012.

Расчет тепловых потерь

1. Определяем термическое сопротивление R0, Вт/(м<sup>0</sup>С)

$$R_0 := \frac{\ln \left[ \sqrt{1 + \left( 2 \cdot \frac{H}{K_{12}} \right)^2} \right]}{2 \cdot \pi \cdot \lambda_{\text{гр}}} = 0.41 \quad \text{Вт/(м}^0\text{С)}$$

2. Термическое сопротивление грунта, Вт/(м<sup>0</sup>С)

$$R_{\text{гр}} := \frac{\ln \left[ 2 \cdot \frac{H}{d_{\text{из}}} + \sqrt{\left( 2 \cdot \frac{H}{d_{\text{из}}} \right)^2 - 1} \right]}{2 \cdot \pi \cdot \lambda_{\text{гр}}} = 0.65 \quad \text{Вт/(м}^0\text{С)}$$

3. Термическое сопротивление изоляции, Вт/(м<sup>0</sup>С)

средняя температура изоляции

$$t_{\text{м1}} := \frac{(t_{\text{п}} + 40)}{2} = 56$$

$$t_{\text{м2}} := \frac{(t_{\text{об}} + 40)}{2} = 45$$

теплопроводность изоляции конструкции Вт/(м<sup>0</sup>С)

$$\lambda_{\text{изол1}} := 0.032 + 0.00015 \cdot t_{\text{м1}} = 0.04$$

$$\lambda_{\text{изол2}} := 0.032 + 0.00015 \cdot t_{\text{м2}} = 0.04$$

$$R_{\text{из1}} := \left( \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot \lambda_{\text{изол1}}} \right) \cdot \ln \left( \frac{d_{\text{из3}}}{d_{\text{н}}} \right) = 2.63 \quad \text{Вт/(м}^0\text{С)}$$

$$R_{\text{из2}} := \left( \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot \lambda_{\text{изол2}}} \right) \cdot \ln \left( \frac{d_{\text{из3}}}{d_{\text{н}}} \right) = 2.74 \quad \text{Вт/(м}^0\text{С)}$$

Определяем тепловые потери

$$q_1 := \frac{[(t_n - t_{ср}) \cdot (R_{из2} + R_{гр}) - (t_n - t_{ср}) \cdot R_0] \cdot K}{(R_{из1} + R_{гр}) \cdot (R_{из2} + R_{гр}) - R_0^2} = 24.58$$

$$q_2 := \frac{[(t_{об} - t_{ср}) \cdot (R_{из1} + R_{гр}) - (t_{об} - t_{ср}) \cdot R_0] \cdot K}{(R_{из1} + R_{гр}) \cdot (R_{из2} + R_{гр}) - R_0^2} = 17.01$$

$$q_{12дс1} := q_1 + q_2 = 41.58 \quad \frac{\text{Вт}}{\text{м}}$$

Общие потери весь трубопровод, м

$$q_{12обш} := q_{12дс1} \cdot L = 1.25 \times 10^4 \text{ Вт}$$

$$Q_{12об} := q_{12обш} \cdot 10^{-6} \cdot 0.86 = 0.01 \quad \frac{\text{Гкал}}{\text{ч}}$$

$$Q_{пгод} := Q_{12об} \cdot 24 \cdot 214 = 55.28 \quad \frac{\text{Гкал}}{\text{год}}$$

Потери с утечками

$$Q_{дс1} := Q_{угоддс1} + Q_{пгод} = 58.63 \quad \frac{\text{Гкал}}{\text{год}}$$

Ду=426мм подземный трубопровод бесканальная

a := 0.0025 утечки теплоносителя из тепловой сети согласно СП 124,13330,2021 0,25% от объема воды

L := 437 Длина трубопровода, м

V := 138.55 Объем трубопровода для 1 м, литров

p := 0.985 Плотность воды

t<sub>n</sub> := 72 Температура подачи, °C

t<sub>об</sub> := 50 Температура обратки, °C

t<sub>хв</sub> := 5 Температура холодной воды, °C

t<sub>ср</sub> := -6.3 Среднесуточная годовая температура, °C

K := 1.15 Коэффициент дополнительных потерь трубопровода

δ<sub>из</sub> := 0.067 Толщина изоляции, м

K<sub>12</sub> := 0.81 Расстояние между осями труб по горизонтали, м

λ<sub>гр</sub> := 0.98 теплопроводность грунта, Вт/(м°C)

d<sub>н</sub> := 0.426 Наружный диаметр трубы, м

d<sub>в</sub> := 0.412 Внутренний диаметр трубы, м

d<sub>из</sub> := d<sub>н</sub> + 2 · δ<sub>из</sub> = 0.56 Диаметр изоляционного слоя, м

H := 2 глубина до оси труб, м

I. Потери тепла с утечками из тепловой сети за 1 час :

$$Q_{тсудс1} := a \cdot V \cdot L \cdot 2 \cdot p \cdot \left( -t_{хв} + \frac{t_n + t_{об}}{2} \right) \cdot 10^{-6} = 0.02 \quad \frac{\text{Гкал}}{\text{час}}$$

Потери тепла с утечек за отопительный сезон

$$Q_{угоддс1} := Q_{тсудс1} \cdot 24 \cdot 214 = 85.76 \quad \frac{\text{Гкал}}{\text{год}}$$

II. Тепловые потери через изолированную поверхность подающих и обратных трубопроводов тепловых сетей либо прокладки определяют согласно В.3. – СП 61.13330.2012.

Расчет тепловых потерь

1. Определяем термическое сопротивление R<sub>0</sub>, Вт/(м°C)

$$R_0 := \frac{\ln \left[ \sqrt{1 + \left( 2 \cdot \frac{H}{K_{12}} \right)^2} \right]}{2 \pi \cdot \lambda_{гр}} = 0.26 \quad \frac{\text{Вт}}{(\text{м}^\circ\text{C})}$$

2. Термическое сопротивление грунта, Вт/(м°C)

$$R_{гр} := \frac{\ln \left[ 2 \cdot \frac{H}{d_{из}} + \sqrt{\left( 2 \cdot \frac{H}{d_{из}} \right)^2 - 1} \right]}{2 \cdot \pi \cdot \lambda_{гр}} = 0.43 \quad \frac{\text{Вт}}{(\text{м}^\circ\text{C})}$$

3. Термическое сопротивление изоляции, Вт/(м°C)

средняя температура изоляции

$$t_{м1} := \frac{(t_n + 40)}{2} = 56$$

$$t_{м2} := \frac{(t_{об} + 40)}{2} = 45$$

теплопроводность изоляции конструкции Вт/(м°C)

$$\lambda_{изол1} := 0.032 + 0.00015 \cdot t_{м1} = 0.04$$

$$\lambda_{изол2} := 0.032 + 0.00015 \cdot t_{м2} = 0.04$$

$$R_{из1} := \left( \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot \lambda_{изол1}} \right) \cdot \ln \left( \frac{d_{из}}{d_n} \right) = 1.08 \quad \frac{\text{Вт}}{(\text{м}^\circ\text{C})}$$

$$R_{из2} := \left( \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot \lambda_{изол2}} \right) \cdot \ln \left( \frac{d_{из}}{d_n} \right) = 1.12 \quad \frac{\text{Вт}}{(\text{м}^\circ\text{C})}$$

Определяем тепловые потери

$$q_1 := \frac{[(t_n - t_{cpcy}) \cdot (R_{из2} + R_{гр}) - (t_n - t_{cpcy}) \cdot R_0] \cdot K}{(R_{из1} + R_{гр}) \cdot (R_{из2} + R_{гр}) - R_0^2} = 51.11$$

$$q_2 := \frac{[(t_{об} - t_{cpcy}) \cdot (R_{из1} + R_{гр}) - (t_{об} - t_{cpcy}) \cdot R_0] \cdot K}{(R_{из1} + R_{гр}) \cdot (R_{из2} + R_{гр}) - R_0^2} = 35.44$$

$$q_{12дс1} := q_1 + q_2 = 86.55 \quad \frac{\text{Вт}}{\text{м}}$$

Общие потери весь трубопровод, м

$$q_{12обш} := q_{12дс1} \cdot L = 3.78 \times 10^4 \text{ Вт}$$

$$Q_{12об} := q_{12обш} \cdot 10^{-6} \cdot 0.86 = 0.03 \quad \frac{\text{Гкал}}{\text{ч}}$$

$$Q_{пгод} := Q_{12об} \cdot 24 \cdot 214 = 167.07 \quad \frac{\text{Гкал}}{\text{год}}$$

Потери с утечками

$$Q_{дс1} := Q_{утодс1} + Q_{пгод} = 252.83 \quad \frac{\text{Гкал}}{\text{год}}$$

Сравниваем потери с минераловатной изоляцией и пенополиуретановой изоляции.

Годовая экономия в Гкал

$$Q_{экон} = (68,19 + 333,14) - (58,63 + 252,83) = 401,33 - 311,46 = 89,87 \text{ Гкал/год}$$

$$(1 - 311,46 / 401,33) \cdot 100\% = 22,39 \%$$

$$1 \text{ Гкал} = 1852,42 \text{ рублей (без НДС)}$$

Годовая экономия в рублях

$$89,87 \cdot 1852,42 = 166\,476,99 \text{ руб/год}$$

## 7. Общая экономия

Общая экономия потерь через изоляцию трубопровода:

$$Q_{об.эк} = 106,23 - 3,51 + 95,501 + 96,91 + 89,87 = 385,001 \text{ Гкал/год}$$

Общая годовая экономия при замене трубопровода (без НДС):

$$\Sigma_{руб}^{об.эк} = 196782,58 - 6501,99 + 178760,38 + 179518,02 + 166476,99 = 715\,035,98 \text{ руб/год}$$

Общая годовая экономия на производство тепловой энергии при замене котла КВГМ – 35/150 (без НДС):

5 837 682 рублей.

Общая годовая экономия при установки газопоршневых установок (когенерационной установки) (без НДС):

9 783 333,33 рублей.

Экономия после выполнения инвестиционной программы (без НДС):

$$715\,035,98 + 5\,837\,682 + 9\,783\,333,33 = 16\,336\,051,31 \text{ рублей.}$$

Экономия после выполнения инвестиционной программы (с НДС):

**19 603 261,57 рублей.**

## 8. Определение плановых и расчет фактических показателей надежности и энергетической эффективности объектов теплоснабжения

Расчет произведен в соответствии с постановлением Правительства РФ от 16.05.2015 г № 452.

Плановые значения показателя надежности объектов теплоснабжения, определяемого количеством прекращений подачи тепловой энергии в результате технологических нарушений на тепловых сетях на 1 км тепловых сетей в целом по теплоснабжающей организации ( $P_{\text{п сети от } t_n}$ ), рассчитываются по формуле:

$$P_{\text{п сети от } t_n} = \frac{N_{\text{п сети от } t_{0-1}}}{L_{t_{0-1}}} * \frac{L_{t_n} - \sum L_{\text{зам } t_n}}{L_{t_n}} = 0 * 0,92 = 0$$

где:  $N_{\text{п сети от } t_{0-1}}$  - фактическое количество прекращений подачи тепловой энергии, причиной которых явились технологические нарушения на тепловых сетях, за год, предшествующий году начала реализации инвестиционной программы;

$t_0$  - 1-й год реализации инвестиционной программы;

$t_n$  - соответствующий год реализации инвестиционной программы, на который устанавливаются показатели надежности и энергетической эффективности объектов теплоснабжения;

$L$  - суммарная протяженность тепловой сети в двухтрубном исчислении, километров;

$\sum L_{\text{зам } t_n}$  - суммарная протяженность строящихся, реконструируемых и модернизируемых тепловых сетей в двухтрубном исчислении, вводимых в эксплуатацию в соответствующем году реализации инвестиционной программы, километров;

$L_{t_n}$  - общая протяженность тепловых сетей в двухтрубном исчислении в году, соответствующем году реализации инвестиционной программы, километров;

$t_{0-1}$  - год, предшествующий году начала реализации инвестиционной программы.

Плановое значение показателя надежности объектов теплоснабжения, определяемого количеством прекращений подачи тепловой энергии в результате технологических нарушений на источниках тепловой энергии на 1 Гкал/час установленной мощности ( $P_{\text{п ист от } t_n}$ ), рассчитывается по формуле:

$$P_{\text{п ист от } t_n} = \frac{N_{\text{п ист от } t_{0-1}}}{M_{t_{0-1}}} * \frac{M_{t_n} - \sum M_{\text{зам } t_n}}{M_{t_n}} = \frac{0}{133} * \frac{133 - 0}{133} = 0 * 1 = 0$$

где:  $N_{\text{п ист от } t_{0-1}}$  - фактическое количество прекращений подачи тепловой энергии, причиной которых явились технологические нарушения на источниках тепловой энергии, за год, предшествующий году начала реализации инвестиционной программы;

$t_0$  - первый год реализации инвестиционной программы;

$\sum M_{\text{зам } t_n}$  - суммарная мощность строящихся, реконструируемых и модернизируемых источников тепловой энергии, вводимых в эксплуатацию в году реализации инвестиционной программы;

$M$  - мощность источника тепловой энергии, Гкал/час;

$M_{t_n}$  - общая мощность источников тепловой энергии в году реализации инвестиционной программы;

$t_n$  - соответствующий год реализации инвестиционной программы, на который устанавливаются показатели надежности и энергетической эффективности объектов теплоснабжения;

$t_{0-1}$  - год, предшествующий году начала реализации инвестиционной программы.

Фактическое значение показателя надежности объектов теплоснабжения, определяемого количеством нарушений подачи тепловой энергии, теплоносителя в расчете на единицу длины тепловой сети теплоснабжающей организации ( $P_{\text{п сети от}}$ ), рассчитывается по формуле:

$$P_{\text{п сети от}} = \frac{N_{\text{п сети от}}}{L} = \frac{0}{58,037} = 0$$

где:  $N_{\text{н сети от}}$  – количество прекращений подачи тепловой энергии, зафиксированное на границах раздела балансовой принадлежности сторон договора, причиной которых явились технологические нарушения на тепловых сетях. В случае если в разных точках сети 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;  $L$  – суммарная протяженность тепловой сети в двухтрубном исчислении, километров. Фактическое значение показателя надежности объектов теплоснабжения, определяемого количеством нарушений подачи тепловой энергии, теплоносителя в расчете на единицу тепловой мощности источника тепловой энергии теплоснабжающей организации, рассчитывается по формуле:

$$P_{\text{н ист от}} = \frac{N_{\text{н ист от}}}{M} = \frac{0}{133} = 0$$

где:  $N_{\text{н ист от}}$  – количество прекращений подачи тепловой энергии, зафиксированное на границе балансовой принадлежности сторон договора, причиной которых явились технологические нарушения на источниках тепловой энергии. В случае если у организации установлены приборы учета на источниках тепловой энергии, при определении фактического количества прекращений подачи тепловой энергии, теплоносителя используются данные таких приборов учета.

В случае если в разных точках одновременно были зафиксированы несколько случаев прекращений подачи тепловой энергии, теплоносителя, они могут быть определены теплоснабжающей организацией как одно прекращение при условии, что такие точки находятся в одной системе теплоснабжения;

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

36. Фактическое значение показателя энергетической эффективности, определяемого удельным расходом топлива на производство единицы тепловой энергии, отпускаемой с коллекторов источников тепловой энергии, рассчитывается в соответствии с порядком определения нормативов удельного расхода топлива при производстве тепловой энергии, установленным федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим выработку и реализацию государственной политики в сфере топливно-энергетического комплекса. Фактическое значение показателя величины технологических потерь при передаче тепловой энергии (Гкал/год), теплоносителя (тонн/год) по тепловым сетям рассчитывается в соответствии с порядком определения нормативов технологических потерь при передаче тепловой энергии, теплоносителя, утвержденным федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим выработку и реализацию государственной политики в сфере топливно-энергетического комплекса.

Фактическое значение показателя энергетической эффективности объектов теплоснабжения, определяемого отношением величины технологических потерь тепловой энергии, теплоносителя к материальной характеристике тепловой сети ( $P_{\text{тп}}$ ), рассчитывается по формуле:

$$P_{\text{тп}} = \frac{Q_{\text{техн.пот}}}{M_{\text{пкв}}} = \frac{36275,2 \text{ Гкал}}{13883,905 \text{ м}^2} = 2,61$$

где:  $Q_{\text{техн.пот}}$  – величина технологических потерь при передаче тепловой энергии, теплоносителя по тепловым сетям, Гкал, тонн;

$M_{\text{пкв}}$  – материальная характеристика тепловой сети (по видам теплоносителя - пар, конденсат, вода), определенная значением суммы произведений значений наружных диаметров трубопроводов отдельных участков тепловой сети (метров) на длину этих участков (метров). Материальная характеристика тепловой сети (квадратных метров) включает материальную характеристику всех участков тепловой сети.

## 9. Программа в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности

По итогам реализации Программы прогнозируется достижение следующих основных результатов:

### 1. Технологические результаты:

- достижение безаварийного теплоснабжения потребителей;
- снижение уровня потерь в сетях теплоснабжения на 1.1 %;
- снижение нагрузки на работу технологического оборудования.
- обновление и модернизация оборудования в центральной котельной

### 2. Экономические результаты:

- снижение эксплуатационных затрат на производство тепловой энергии на 4,5 %;
- снижение эксплуатационных затрат на распределение тепловой энергии на 5.3%.
- снижение затрат на электроэнергию центральной котельной на 52,7 %.

### 3. Социальные результаты:

- повышение качества условий проживания и коммунального обслуживания в части теплоснабжения населения и организаций в городе Дюртюли;
- улучшение экологической ситуации;
- сдерживание роста тарифов для населения и организаций за счет реконструкции и модернизации системы теплоснабжения.

Реализация Программы также обеспечивает высвобождение дополнительных финансовых средств для реализации мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности за счет полученной экономии в результате снижения затрат на оплату энергетических ресурсов.

Экономия энергетических ресурсов от внедрения мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности за период реализации мероприятий Программы в стоимостном выражении составит **19 603 261,57** тыс. рублей (в ожидаемых прогнозных ценах 2028 года).

Экономия достигается по следующим направлениям программы:

#### 1. Реконструкция существующих тепловых сетей на 2022 г.

Реконструкция тепловых сетей из стальных труб с минераловатной изоляцией, на трубы стальные в пенополиуретановой изоляции с наружными диаметрами от 219 до 57 мм.:

- магистральная тепловая сеть от пересечения ул. Ленина и ул. Н.Наджми до пересечения с ул. 70-лет Октября и ул. Н.Наджми г. Дюртюли.
- межквартальные тепловые сети по ул. Н.Наджми, Гостенова, Пионерская, Ш.Бабица г. Дюртюли, а так же ввода в МКД.

#### 2. Реконструкция и модернизация оборудования центральной котельной 2023-2024.

Установка когенерационной установки мощностью 1.2МВт

#### 3. Реконструкция существующих тепловых сетей и оборудования в центральной котельной на 2025 г.

Реконструкция тепловых сетей из стальных труб с минераловатной изоляцией, на трубы стальные в пенополиуретановой изоляции с наружным диаметром 273 мм.:

- магистральная тепловая сеть от пересечения ул. Ленина и ул. Н.Наджми до пересечения с ул. Пионерская и ул. Н.Наджми г. Дюртюли.
- реконструкция котла КВГМ-35/150(№2/6088) на аналогичный котел с модернизациями ПТВМ-30-4М(КВГМ-35/150.)

#### 4. Реконструкция существующих тепловых сетей на 2026г.

Реконструкция тепловых сетей из стальных труб с минераловатной изоляцией, на трубы стальные в пенополиуретановой изоляции с наружным диаметром 426 мм.:

- магистральная тепловая сеть от пересечение ул. Ленина и ул.З.Зарипова до пересечения ул. Ленина и ул.В.Горшкова г.Дюртюли.

#### 5.Реконструкция существующих тепловых сетей на 2027г.

Реконструкция тепловых сетей из стальных труб с минераловатной изоляцией, на трубы стальные в пенополиуретановой изоляции с наружным диаметрами 426,159,114 мм.:

- магистральная тепловая сеть от пересечения ул. Ленина и В.Горшкова до пересечения ул. Ленина и ул.70-лет Октября г.Дюртюли.
- межквартальные тепловые сети по ул.Ленина г.Дюртюли, а так же ввода в МКД.

#### 6.Реконструкция существующих тепловых сетей на 2028г.

Реконструкция тепловых сетей из стальных труб с минераловатной изоляцией, на трубы стальные в пенополиуретановой изоляции с наружным диаметром 426,76мм.:

- магистральная тепловая сеть от пересечения ул. Ленина и 70-лет Октября до пересечения ул. Ленина и ул.Н.Наджми г.Дюртюли.
- межквартальные тепловые сети по ул.Ленина г.Дюртюли, а так же ввода в МКД.

Суммарная экономия энергетических ресурсов в сопоставимых условиях к 2028 г. составит:

- |                   |                            |
|-------------------|----------------------------|
| 1) топлива        | – 1232525 м <sup>3</sup> ; |
| 2) электроэнергии | – 8855,023 кВт.;           |

**Плановые значения показателей, достижение которых предусмотрено в  
результате реализации мероприятий инвестиционной программы**

МУП Дюртюлинские электрические и тепловые сети  
в сфере теплоснабжения на 2022-2028 годы

| № п/п | Наименования показателя                                                                                                                                        | Ед.изм.                                                                  | Фактические значения | Плановые значения   |                            |        |         |         |          |        |        |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|----------------------|---------------------|----------------------------|--------|---------|---------|----------|--------|--------|
|       |                                                                                                                                                                |                                                                          |                      | Утвержденный период | в т.ч. по годам реализации |        |         |         |          |        |        |
|       |                                                                                                                                                                |                                                                          |                      |                     | 2022                       | 2023   | 2024    | 2025    | 2026     | 2027   | 2028   |
| 1     | 2                                                                                                                                                              | 3                                                                        | 4                    | 5                   | 6                          | 7      | 8       | 9       | 10       | 11     | 12     |
| 1     | Удельный расход электрической энергии на транспортировку теплоносителя                                                                                         | кВтч/м3                                                                  | 23,20                | 23,20               | 23,2                       | 21,8   | 21,6    | 21,2    | 21,05    | 20,94  | 20,57  |
| 2     | Удельный расход условного топлива на выработку единицы тепловой энергии и (или) теплоносителя                                                                  | т.у.т./Гкал                                                              | 158,35               | 158,90              | 158,9                      | 158,9  | 157,92  | 157,5   | 156,8    | 156,4  | 156,01 |
|       |                                                                                                                                                                | т.у.т./м3                                                                | 65,62                | 65,00               | 65,62                      | 65,42  | 65,22   | 65,12   | 65,12    | 65,12  | 65,12  |
| 3     | Объем присоединяемой тепловой нагрузки новых потребителей                                                                                                      | Гкал/ч                                                                   | -                    | -                   | -                          | -      | -       | -       | -        | -      | -      |
| 4     | Износ объектов системы теплоснабжения с выделением процента износа объектов, существующих на начало реализации Инвестиционной программы                        | %                                                                        | 61                   | 60                  | 61                         | 61     | 60,66   | 60,43   | 60,21    | 60,13  | 60,05  |
| 5     | Потери тепловой энергии при передаче тепловой энергии по тепловым сетям                                                                                        | Гкал в год                                                               | 36275                | 34950               | 34950                      | 34950  | 34795   | 34640   | 34586    | 34457  | 34401  |
|       |                                                                                                                                                                | % от полезного отпуска тепловой энергии                                  | 19                   | 17                  | 17                         | 16,9   | 16,7    | 16,34   | 16,11    | 15,91  | 15,7   |
| 6     | Потери теплоносителя при передаче тепловой энергии по тепловым сетям                                                                                           | тонн в год                                                               | 80114                | 85243               | 80053                      | 79833  | 79447,1 | 79088,8 | 78907,47 | 78666  | 78489  |
| 7     | Показатели характеризующие снижение негативного воздействия на окружающую среду, определяемые в соответствии с законодательством РФ об охране окружающей среды | в соответствии с законодательством РФ об охране окружающей среды (т/год) | 123                  | 117,3               | 116,2                      | 116,01 | 115,8   | 115,53  | 115,06   | 114,87 | 114,45 |

Руководитель организации

Мустафин И.Ф.

М.П.

**Финансовый план**  
**МУП Дюртюлинские электрические и тепловые сети**  
**в сфере теплоснабжения на 2022 - 2028 годы**

| № п/п  | Источники финансирования                                             | Расходы на реализацию инвестиционной программы (тыс. руб. без НДС) |        |        |        |        |        |        |        |
|--------|----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|        |                                                                      | По годам реализации инвестпрограммы                                |        |        |        |        |        |        | Всего  |
|        |                                                                      | 2022                                                               | 2023   | 2024   | 2025   | 2026   | 2027   | 2028   |        |
| 1      | 2                                                                    | 6                                                                  | 7      | 8      | 9      | 10     | 11     | 12     | 11     |
| 1.     | Собственные средства                                                 | 8 100                                                              | 14 000 | 14 000 | 14 000 | 14 000 | 14 000 | 14 000 | 92 100 |
| 1.1.   | Амортизационные отчисления                                           |                                                                    |        |        |        |        |        |        |        |
| 1.2.   | Прибыль направленная на инвестиции                                   |                                                                    |        |        |        |        |        |        |        |
| 1.2.1. | в т.ч. инвестиционная составляющая в тарифе                          | 8 100                                                              | 14 000 | 14 000 | 14 000 | 14 000 | 14 000 | 14 000 | 92 100 |
| 1.4.   | Средства, полученные за счет платы за подключение                    |                                                                    |        |        |        |        |        |        |        |
| 1.5.   | Прочие собственные средства, в т.ч. средства от эмиссии ценных бумаг |                                                                    |        |        |        |        |        |        |        |
| 2.     | Привлеченные средства                                                |                                                                    |        |        |        |        |        |        |        |
| 2.1.   | Кредиты                                                              |                                                                    |        |        |        |        |        |        |        |
| 2.2.   | Займы организаций                                                    |                                                                    |        |        |        |        |        |        |        |
| 2.3.   | Прочие привлеченные средства                                         |                                                                    |        |        |        |        |        |        |        |
| 3.     | Бюджетное финансирование                                             |                                                                    |        |        |        |        |        |        |        |
| 4.     | Прочие источники финансирования, в т.ч. лизинг                       |                                                                    |        |        |        |        |        |        |        |
|        | ИТОГО по программе                                                   | 8 100                                                              | 14 000 | 14 000 | 14 000 | 14 000 | 14 000 | 14 000 | 92 100 |

Руководитель организации

Мустафин И.Ф.

М.П.

**МУП Дюртюлинские электрические и тепловые сети  
в сфере теплоснабжения на 2022-2028 годы**

| № п/п                                                                                                                                                                                                                                                                           | Наименование мероприятий                                                                                       | Обоснование необходимости (цель реализации)                                | Описание и место расположения объекта                                                     | Основные технические характеристики                                                              |                             |                                   |                                  | Год начала реализации мероприятия | Год окончания реализации мероприятия | Расходы на реализацию мероприятий в прогнозных ценах, тыс. руб. (с НДС) |    |      |       |       |       |       |       |       |    |    | Остаток финансирования | в т.ч. за счет платы за подключение |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|----|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----|----|------------------------|-------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                |                                                                            |                                                                                           | Наименование показателя (мощность, протяженность, диаметр)                                       | Ед. изм                     | Значение показателя               |                                  |                                   |                                      |                                                                         |    |      |       |       |       |       |       |       |    |    |                        |                                     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                |                                                                            |                                                                                           |                                                                                                  |                             | До реализации мероприятия         | После реализации мероприятия     |                                   |                                      |                                                                         |    |      |       |       |       |       |       |       |    |    |                        |                                     |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                               | 2                                                                                                              | 3                                                                          | 4                                                                                         | 5                                                                                                | 6                           | 7                                 | 8                                | 9                                 | 10                                   | 11                                                                      | 12 | 13   | 14    | 15    | 16    | 17    | 18    | 19    | 20 | 21 |                        |                                     |
| Группа 1. Строительство, реконструкция или модернизация объектов в целях подключения потребителей:                                                                                                                                                                              |                                                                                                                |                                                                            |                                                                                           |                                                                                                  |                             |                                   |                                  |                                   |                                      |                                                                         |    |      |       |       |       |       |       |       |    |    |                        |                                     |
| 1.1. Строительство новых тепловых сетей в целях подключения потребителей                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                |                                                                            |                                                                                           |                                                                                                  |                             |                                   |                                  |                                   |                                      |                                                                         |    |      |       |       |       |       |       |       |    |    |                        |                                     |
| 1.1.1                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                |                                                                            |                                                                                           |                                                                                                  |                             |                                   |                                  |                                   |                                      |                                                                         |    |      |       |       |       |       |       |       |    |    |                        |                                     |
| 1.2. Строительство иных объектов системы централизованного теплоснабжения за исключением тепловых сетей, в целях подключения потребителей                                                                                                                                       |                                                                                                                |                                                                            |                                                                                           |                                                                                                  |                             |                                   |                                  |                                   |                                      |                                                                         |    |      |       |       |       |       |       |       |    |    |                        |                                     |
| 1.2.1                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                |                                                                            |                                                                                           |                                                                                                  |                             |                                   |                                  |                                   |                                      |                                                                         |    |      |       |       |       |       |       |       |    |    |                        |                                     |
| 1.3. Увеличение пропускной способности существующих тепловых сетей в целях подключения потребителей                                                                                                                                                                             |                                                                                                                |                                                                            |                                                                                           |                                                                                                  |                             |                                   |                                  |                                   |                                      |                                                                         |    |      |       |       |       |       |       |       |    |    |                        |                                     |
| 1.3.1                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                |                                                                            |                                                                                           |                                                                                                  |                             |                                   |                                  |                                   |                                      |                                                                         |    |      |       |       |       |       |       |       |    |    |                        |                                     |
| 1.4. Увеличение мощности и производительности существующих объектов централизованного теплоснабжения, за исключением тепловых сетей в целях подключения потребителей                                                                                                            |                                                                                                                |                                                                            |                                                                                           |                                                                                                  |                             |                                   |                                  |                                   |                                      |                                                                         |    |      |       |       |       |       |       |       |    |    |                        |                                     |
| 1.4.1                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                |                                                                            |                                                                                           |                                                                                                  |                             |                                   |                                  |                                   |                                      |                                                                         |    |      |       |       |       |       |       |       |    |    |                        |                                     |
| Всего по группе 1                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                |                                                                            |                                                                                           |                                                                                                  |                             |                                   |                                  |                                   |                                      |                                                                         |    |      |       |       |       |       |       |       |    |    |                        |                                     |
| Группа 2. Строительство новых объектов системы централизованного теплоснабжения, не связанных с подключением новых потребителей, в том числе строительство новых тепловых сетей                                                                                                 |                                                                                                                |                                                                            |                                                                                           |                                                                                                  |                             |                                   |                                  |                                   |                                      |                                                                         |    |      |       |       |       |       |       |       |    |    |                        |                                     |
| 2.1.1                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                |                                                                            |                                                                                           |                                                                                                  |                             |                                   |                                  |                                   |                                      |                                                                         |    |      |       |       |       |       |       |       |    |    |                        |                                     |
| Всего по группе 2                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                |                                                                            |                                                                                           |                                                                                                  |                             |                                   |                                  |                                   |                                      |                                                                         |    |      |       |       |       |       |       |       |    |    |                        |                                     |
| Группа 3. Реконструкция или модернизация существующих объектов в целях снижения уровня износа существующих объектов и (или) поставки энергии от разных источников                                                                                                               |                                                                                                                |                                                                            |                                                                                           |                                                                                                  |                             |                                   |                                  |                                   |                                      |                                                                         |    |      |       |       |       |       |       |       |    |    |                        |                                     |
| 3.1.1                                                                                                                                                                                                                                                                           | Реконструкция тепловых сетей из стальных труб, на стальные трубы ППУ изоляции                                  | Уменьшение потерь через изоляцию трубопровода                              | г.Дюртюли, ул.Н.Наджми, ул.Гостенова, ул.Пионерская                                       | Ø57- 272<br>Ø76- 657<br>Ø89- 47<br>Ø114- 308<br>Ø133- 170<br>Ø159- 124<br>Ø219- 475<br>Ø273- 355 | мм - м                      | 788,54<br>Гкал/год                | 682,31<br>Гкал/год               | 2023                              | 2023                                 | 8100                                                                    | -  | 8100 |       |       |       |       |       |       | 0  | 0  |                        |                                     |
| 3.1.2                                                                                                                                                                                                                                                                           | Реконструкция тепловых сетей из стальных труб, на стальные трубы ППУ изоляции, реконструкция котла КВГМ-35/150 | Уменьшение потерь через изоляцию трубопровода, уменьшение потребления газа | г.Дюртюли, ул.Н.Наджми, Дюртюлинский район, с.Иваново, ул.Промзоны, центральная котельная | Ø273 - 125<br>расход газа                                                                        | мм - м<br>куб. на 1<br>Гкал | 42,85<br>Гкал/год<br>153,05 м.куб | 46,36<br>Гкал/год<br>128,9 м.куб | 2025                              | 2025                                 | 14000                                                                   | -  |      |       | 14000 |       |       |       |       | 0  | 0  |                        |                                     |
| 3.1.3.                                                                                                                                                                                                                                                                          | Реконструкция тепловых сетей из стальных труб, на стальные трубы ППУ изоляции                                  | Уменьшение потерь через изоляцию трубопровода                              | г.Дюртюли, ул.Ленина(от НГДУ до ул.Н.Наджми)                                              | Ø426-1399<br>Ø159-50<br>Ø114-250<br>Ø76-301                                                      | мм - м                      | 1281,93<br>Гкал/год               | 1003,159<br>Гкал/год             | 2026                              | 2028                                 | 42000                                                                   | -  |      |       |       | 14000 | 14000 | 14000 |       | 0  | 0  |                        |                                     |
| 3.2. Реконструкция или модернизация существующих объектов системы централизованного теплоснабжения, за исключением тепловых сетей                                                                                                                                               |                                                                                                                |                                                                            |                                                                                           |                                                                                                  |                             |                                   |                                  |                                   |                                      |                                                                         |    |      |       |       |       |       |       |       |    |    |                        |                                     |
| 3.2.1.                                                                                                                                                                                                                                                                          | Реконструкция и модернизация центральной котельной(установка когенерационной установки)                        | Уменьшение платы за электроэнергию                                         | Дюртюлинский район, с.Иваново, ул.Промзоны, центральная котельная                         | электричесво                                                                                     | кВт                         | 5,57 кВт/ч                        | 2,64 кВт/ч                       | 2023                              | 2024                                 | 28000                                                                   | -  |      |       | 14000 | 14000 |       |       |       | 0  | 0  |                        |                                     |
| 3.2.2.                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                |                                                                            |                                                                                           |                                                                                                  |                             |                                   |                                  |                                   |                                      |                                                                         |    |      |       |       |       |       |       |       |    |    |                        |                                     |
| Всего по группе 3                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                |                                                                            |                                                                                           |                                                                                                  |                             |                                   |                                  |                                   |                                      | 92100                                                                   |    | 8100 | 14000 | 14000 | 14000 | 14000 | 14000 | 14000 | 0  | 0  |                        |                                     |
| Группа 4. Мероприятия, направленные на снижение негативного воздействия на окружающую среду, достижение плановых значений показателей надежности и энергетической эффективности объектов теплоснабжения, повышение эффективности работы систем централизованного теплоснабжения |                                                                                                                |                                                                            |                                                                                           |                                                                                                  |                             |                                   |                                  |                                   |                                      |                                                                         |    |      |       |       |       |       |       |       |    |    |                        |                                     |
| 4.1.1                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                |                                                                            |                                                                                           |                                                                                                  |                             |                                   |                                  |                                   |                                      |                                                                         |    |      |       |       |       |       |       |       |    |    |                        |                                     |
| Всего по группе 4                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                |                                                                            |                                                                                           |                                                                                                  |                             |                                   |                                  |                                   |                                      |                                                                         |    |      |       |       |       |       |       |       |    |    |                        |                                     |
| Группа 5. Вывод из эксплуатации, консервация и демонтаж объектов системы централизованного теплоснабжения                                                                                                                                                                       |                                                                                                                |                                                                            |                                                                                           |                                                                                                  |                             |                                   |                                  |                                   |                                      |                                                                         |    |      |       |       |       |       |       |       |    |    |                        |                                     |
| 5.1 Вывод из эксплуатации, консервация и демонтаж тепловых сетей                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                |                                                                            |                                                                                           |                                                                                                  |                             |                                   |                                  |                                   |                                      |                                                                         |    |      |       |       |       |       |       |       |    |    |                        |                                     |
| 5.1.1                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                |                                                                            |                                                                                           |                                                                                                  |                             |                                   |                                  |                                   |                                      |                                                                         |    |      |       |       |       |       |       |       |    |    |                        |                                     |
| 5.2 Вывод из эксплуатации, консервация и демонтаж иных объектов системы централизованного теплоснабжения, за исключением тепловых сетей                                                                                                                                         |                                                                                                                |                                                                            |                                                                                           |                                                                                                  |                             |                                   |                                  |                                   |                                      |                                                                         |    |      |       |       |       |       |       |       |    |    |                        |                                     |
| 5.2.1.                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                |                                                                            |                                                                                           |                                                                                                  |                             |                                   |                                  |                                   |                                      |                                                                         |    |      |       |       |       |       |       |       |    |    |                        |                                     |
| Всего по группе 5                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                |                                                                            |                                                                                           |                                                                                                  |                             |                                   |                                  |                                   |                                      |                                                                         |    |      |       |       |       |       |       |       |    |    |                        |                                     |
| ИТОГО по программе                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                |                                                                            |                                                                                           |                                                                                                  |                             |                                   |                                  |                                   |                                      | 92100                                                                   | -  | 8100 | 14000 | 14000 | 14000 | 14000 | 14000 | 14000 | 0  | 0  |                        |                                     |

Директор

М.П.

И.Ф. Мустафин

Показатели надежности и энергетической эффективности объектов централизованного теплоснабжения МУП ДЭ и ТС РБ

| Показатели надежности и энергетической эффективности объектов централизованного теплоснабжения |                                                |                                                 |   |                   |      |      |      |      |      |                                                 |   |                   |      |      |      |      |        |                                                          |        |                   |       |       |       |        |      |                                    |   |                   |      |      |          |       |       |                                                                              |       |                   |       |       |      |      |      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|-------------------------------------------------|---|-------------------|------|------|------|------|------|-------------------------------------------------|---|-------------------|------|------|------|------|--------|----------------------------------------------------------|--------|-------------------|-------|-------|-------|--------|------|------------------------------------|---|-------------------|------|------|----------|-------|-------|------------------------------------------------------------------------------|-------|-------------------|-------|-------|------|------|------|
| N п/п                                                                                          | Наименование объекта                           | Показатели надежности                           |   |                   |      |      |      |      |      |                                                 |   |                   |      |      |      |      |        | Показатели энергетической эффективности                  |        |                   |       |       |       |        |      |                                    |   |                   |      |      |          |       |       |                                                                              |       |                   |       |       |      |      |      |
|                                                                                                |                                                | Количество прекращений подачи тепловой энергии, |   |                   |      |      |      |      |      | Количество прекращений подачи тепловой энергии, |   |                   |      |      |      |      |        | Удельный расход топлива на производство единицы тепловой |        |                   |       |       |       |        |      | Отношение величины технологических |   |                   |      |      |          |       |       | Величина технологических потерь при передаче тепловой энергии, теплоносителя |       |                   |       |       |      |      |      |
|                                                                                                |                                                | Текущее значение                                |   | Плановое значение |      |      |      |      |      | Текущее значение                                |   | Плановое значение |      |      |      |      |        | Текущее значение                                         |        | Плановое значение |       |       |       |        |      | Текущее значение                   |   | Плановое значение |      |      |          |       |       | Текущее значение                                                             |       | Плановое значение |       |       |      |      |      |
|                                                                                                |                                                |                                                 |   | 2022              | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 | 2027 |                                                 |   | 2028              | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026   |                                                          |        | 2027              | 2028  | 2022  | 2023  | 2024   | 2025 |                                    |   | 2026              | 2027 | 2028 | 2017     | 2018  | 2019  |                                                                              |       | 2020              | 2021  | 2022  | 2023 | 2024 | 2025 |
| 1                                                                                              | МУП Дюртюлинские электрические и тепловые сети | 0                                               | 0 | 0                 | 0    | 0    |      |      | 0    | 0                                               | 0 | 0                 | 0    | 0    | 0    | 0    | 158,35 | 158,13                                                   | 158,05 | 157,92            | 157,5 | 156,8 | 156,4 | 156,01 | -    | -                                  | - | -                 | -    | -    | 36275,00 | 34950 | 34859 | 34795                                                                        | 34640 | 34586             | 34457 | 34401 |      |      |      |

Директор

М.П.

И.Ф. Мустафин

## 10. Критерий доступности для населения платы за коммунальные услуги на территории городского поселения г. Дюртюли на 2020 год

Оценка доступности для граждан городского поселения муниципального района Дюртюлинский район Республики Башкортостан прогнозируемой совокупной платы за потребляемые коммунальные услуги, проводится исходя из проектов тарифов на прогнозный 2021 год в соответствии с Методическими указаниями по расчету предельных индексов изменения размера платы граждан за коммунальные услуги, утвержденными приказом Министерства регионального развития Российской Федерации от 23 августа 2010 года № 378, постановления Государственного комитета Республики Башкортостан по тарифам от 4 апреля 2011 года №53 «Об установлении показателей критериев доступности для населения платы за коммунальные услуги на территории Республики Башкортостан».

Доступность для граждан платы за коммунальные услуги определяется на основе системы критериев доступности для населения платы за коммунальные услуги, в которую включаются следующие критерии доступности:

1. доля расходов на коммунальные услуги в совокупном доходе семьи;
2. доля населения с доходами ниже прожиточного минимума;
3. уровень собираемости платежей за коммунальные услуги;
4. доля получателей субсидий на оплату коммунальных услуг в общей численности населения.

Средние значения критериев доступности для граждан  
платы за коммунальные услуги,  
в соответствии с Приложением № 2 Методических указаний

| Критерий                                                                             | Уровень доступности % |               |             |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|---------------|-------------|
|                                                                                      | высокий               | доступный     | недоступный |
| Доля расходов на коммунальные услуги в совокупном доходе семьи, %                    | до 7,2                | от 7,2 до 8,6 | свыше 8,6   |
| Доля населения с доходами ниже прожиточного минимума, %                              | до 8                  | от 8 до 12    | свыше 12    |
| Уровень собираемости платежей за коммунальные услуги, %                              | свыше 92              | от 85 до 92   | ниже 85     |
| Доля получателей субсидий на оплату коммунальных услуг в общей численности населения | не более 10           | от 10 до 15   | свыше 15    |

### РАСЧЕТ ПОКАЗАТЕЛЕЙ:

1. Показатель «доля расходов на коммунальные услуги в совокупном доходе семьи» определяется по формуле:

$$Др = \frac{Q_{общ}}{12 \cdot D_{ср} \cdot Ч_{общ}} \cdot 100 \quad (1)$$

где

$D_{р}$  – доля расходов на коммунальные услуги в совокупном доходе семьи, %;

$Q_{общ}$  = 569 942,984 тыс.руб. (расчет выполнен в Таблице № 1) – общий прогнозируемый совокупный платеж граждан за все потребляемые коммунальные услуги (холодное и горячее водоснабжение, водоотведение, электроснабжение, газоснабжение (в том числе поставки бытового газа в баллонах), отопление (теплоснабжение, в том числе поставки твердого топлива при наличии печного отопления));

Чобщ = 31,379 тыс.чел. – численность населения городского поселения (по прогнозным данным социально-экономического развития муниципального района на среднесрочный (до 2018 года) и долгосрочный (до 2030г.) периоды);

Дср.= 17600 руб./человека в месяц – среднедушевой доход населения МР Дюртюлинский район (по данным отдела экономики и предпринимательства МР Дюртюлинский район РБ прогнозные данные на 2016год);

12- число месяцев в году.

$$Др = 569\,942,984 : (12 * 17600 * 31,379) * 100 = 8,6$$

2. Показатель «доля населения с доходами ниже прожиточного минимума» определяется по формуле:

$$D_n = \frac{Ч_{нпм}}{Ч_{общ}} \cdot 100 \quad (2)$$

где

Чнпм = 3,800 тыс. чел. – прогнозируемая численность населения с доходами ниже прожиточного минимума в МР Дюртюлинский район РБ;

Чобщ = 31,379 тыс. чел. – общая прогнозируемая численность населения городского поселения ;

$$Дн = 3,800 : 31,379 * 100 = 12,1$$

3. Показатель «уровень собираемости платежей за коммунальные услуги» рассчитывается как отношение оплаченных и начисленных значений платы за коммунальные услуги в каждом году (используются статистические данные формы 22-ЖКХ (сводная)).

$$Ксп = ОП/НП*100$$

По данным за 2020 год:

| НП (начислено), тыс.руб. | ОП (оплата), тыс.руб. | % уровень собираемости платежей за коммунальные услуги |
|--------------------------|-----------------------|--------------------------------------------------------|
| 455190                   | 447907,05             | 98                                                     |

4. Показатель «доля получателей субсидий на оплату коммунальных услуг в общей численности населения» определяется по формуле:

$$ДС = \frac{К_{сем} \cdot Ч_{пс}}{Ч_{общ}} \cdot 100 \quad (3)$$

где

ДС – прогнозируемая доля получателей субсидий на оплату коммунальных услуг в общей численности населения муниципального

образования, %;

Чпс = 1680 семья – прогнозируемая численность семей, претендующих на получение субсидий (по данным отдела экономики и предпринимательства МР Дюртюлинский район РБ прогнозные данные на 2016год));

Ксем = 2,32 – средний по МР коэффициент семейности (по данным статотчетности №1-жилфонд МР Дюртюлинский район РБ: домовладений – 2728 ед., 10751-квартир, поэтому 31379чел./13479 = 2,32).

Чобщ = 32 033 чел. – общая прогнозируемая численность населения городского поселения ;

$$ДС = 2,32 * 1480 : 31379 * 100 = 12,42$$

Показатели  
критериев доступности для граждан платы за коммунальные услуги  
в ГП г. Дюртюли  
\_\_\_\_\_  
(наименование муниципального района (городского округа)  
Республики Башкортостан

| №<br>п/п | Критерий                                                                             | Уровень доступности, % |           |             |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-----------|-------------|
|          |                                                                                      | высокий                | доступный | недоступный |
| 1        | Доля расходов на коммунальные услуги в совокупном доходе семьи                       |                        | 8,57      |             |
| 2        | Доля населения с доходами ниже прожиточного минимума                                 |                        | 8,1       |             |
| 3        | Уровень собираемости платежей за коммунальные услуги                                 | 98                     |           |             |
| 4        | Доля получателей субсидий на оплату коммунальных услуг в общей численности населения |                        | 12,42     |             |

Вывод: доступная плата за коммунальные услуги населения муниципального района Дюртюлинский район Республики Башкортостан

Исполнитель : Саквина О.А.  
8(34787)-21070

**Прогнозируемая плата граждан (на 1 человека)  
в муниципальном районе Дюртюлинский район РБ  
по ГП г. Дюртюли**

| Вид коммунальной услуги         | Тариф на 31.12.2020 г. |                           |                         | тариф с 01.07.2021 г. |                           |                         | Норматив потребления на 31.12.2020 г. | Норматив потребления на 01.07.2021 г. | Плата на 31.12.2020 г. | Плата с учетом проекта тарифа на 01.07.2021 г. | Совокупная плата на 31.12.2020 г. | Совокупная плата с учетом проекта тарифа на 01.07.2021 г. | Изменение совокупной платы, % |
|---------------------------------|------------------------|---------------------------|-------------------------|-----------------------|---------------------------|-------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|------------------------|------------------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------|-------------------------------|
| Водоснабжение                   | 35,56                  |                           |                         | 36,51                 |                           |                         | 4,27                                  | 4,27                                  | 151,84                 | 155,90                                         | 4150,10                           | 4228,67                                                   | 101,89                        |
| Водоснабжение ОДН               | 35,56                  |                           |                         | 36,51                 |                           |                         | 0,0393                                | 0,0393                                | 0,05                   | 0,05                                           |                                   |                                                           |                               |
| Водоотведение Водоканал         | 43,27                  |                           |                         | 44,36                 |                           |                         | 7,456                                 | 7,456                                 | 322,62                 | 330,75                                         |                                   |                                                           |                               |
| Водоотведение ОДН               | 43,27                  |                           |                         | 44,36                 |                           |                         | 0,0786                                | 0,0786                                |                        |                                                |                                   |                                                           |                               |
| Горячее водоснабжение с НДС     | Норматив на подогрев   | Тариф на тепловую энергию | Тариф на тепло-носитель | Норматив на подогрев  | Тариф на тепловую энергию | Тариф на тепло-носитель | 3,186                                 | 3,186                                 | 633,18                 | 644,92                                         |                                   |                                                           |                               |
|                                 | 0,0676                 | 2222,9                    | 48,35                   | 0,0676                | 2256,50                   | 49,76                   |                                       |                                       |                        |                                                |                                   |                                                           |                               |
|                                 | 198,74                 |                           |                         | 202,42                |                           |                         |                                       |                                       |                        |                                                |                                   |                                                           |                               |
| Горячее водоснабжение ОДН с НДС | 198,74                 |                           |                         | 202,42                |                           |                         | 0,0393                                | 0,0393                                |                        |                                                |                                   |                                                           |                               |
| Тепловая энергия                | 2222,9                 |                           |                         | 2256,50               |                           |                         | 0,0651                                | 0,0651                                | 2604,79                | 2644,17                                        |                                   |                                                           |                               |
| Электрическая энергия           | 3,17                   |                           |                         | 3,3285                |                           |                         | 80                                    | 80                                    | 253,60                 | 266,28                                         |                                   |                                                           |                               |
| Электрическая энергия ОДН       | 3,17                   |                           |                         | 3,33                  |                           |                         | 0,339                                 | 0,339                                 | 0,04                   | 0,04                                           |                                   |                                                           |                               |
| Сетевой газ                     | 7,20                   |                           |                         | 7,416                 |                           |                         | 12                                    | 12                                    | 86,40                  | 88,99                                          |                                   |                                                           |                               |
| ТКО                             | 610,38                 |                           |                         | 610,38                |                           |                         | 0,16                                  | 0,16                                  | 97,66                  | 97,66                                          |                                   |                                                           |                               |

**Изменение тарифа, %**

| Водоснабжение | Водоотведение | Горячее водоснабжение | ТКО           | Тепловая энергия | Электрическая энергия* | Сетевой газ*  |
|---------------|---------------|-----------------------|---------------|------------------|------------------------|---------------|
| <b>102,67</b> | <b>102,52</b> | <b>101,85</b>         | <b>100,00</b> | <b>101,51</b>    | <b>105,00</b>          | <b>103,00</b> |

Директор МУП Дюртюлинские Э и ТС

Мустафин И.Ф.

## 11.Отчет о реализации инвестиционной программы в сфере теплоснабжения

| Отчет о реализации инвестиционной программы    |                                                                      |                                                                       |                                                      |                |                                     |               |          |          |
|------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|----------------|-------------------------------------|---------------|----------|----------|
| МУП Дюртюлинские электрические и тепловые сети |                                                                      |                                                                       |                                                      |                |                                     |               |          |          |
| (наименование теплоснабжающей организации)     |                                                                      |                                                                       |                                                      |                |                                     |               |          |          |
|                                                |                                                                      | в сфере теплоснабжения на                                             |                                                      | 2017-2020      | годы                                |               |          |          |
|                                                |                                                                      |                                                                       |                                                      |                |                                     |               |          |          |
| №<br>п/п                                       | Источники финансирования                                             | Расходы на реализацию инвестиционной программы<br>(тыс. руб. без НДС) |                                                      |                |                                     |               |          |          |
|                                                |                                                                      | по видам деятельности                                                 |                                                      | Всего          | по годам реализации инвестпрограммы |               |          |          |
|                                                |                                                                      | Производство<br>и передача<br>тепловой<br>энергии                     | Технологическо<br>е<br>присоединение<br>потребителей |                |                                     |               |          |          |
|                                                |                                                                      |                                                                       |                                                      |                | 2017 год                            | 2018 год      | 2019 год | 2020 год |
| 1                                              | 2                                                                    | 3                                                                     | 4                                                    | 5              | 6                                   | 7             | 8        |          |
| 1                                              | Собственные средства                                                 | 42 000                                                                |                                                      | 42 000         |                                     | 14 000        | 14 000   | 14 000   |
| 1.1                                            | амортизационные отчисления                                           |                                                                       |                                                      |                |                                     |               |          |          |
| 1.2                                            | прибыль, направленная на инвестиции                                  | 42 000                                                                |                                                      | 42 000         |                                     | 14 000        | 14 000   | 14 000   |
| 1.3                                            | средства, полученные за счет платы за подключение                    |                                                                       |                                                      |                |                                     |               |          |          |
| 1.4                                            | прочие собственные средства, в т.ч. средства от эмиссии ценных бумаг |                                                                       |                                                      |                |                                     |               |          |          |
| 2                                              | Привлеченные средства                                                |                                                                       |                                                      |                |                                     |               |          |          |
| 2.1                                            | кредиты                                                              |                                                                       |                                                      |                |                                     |               |          |          |
| 2.2                                            | займы организаций                                                    |                                                                       |                                                      |                |                                     |               |          |          |
| 2.3                                            | прочие привлеченные средства                                         |                                                                       |                                                      |                |                                     |               |          |          |
| 3                                              | Бюджетное финансирование                                             | 14 000                                                                |                                                      | 14 000         | 14 000                              |               |          |          |
| 4                                              | Прочие источники финансирования, в т.ч. лизинг                       |                                                                       |                                                      |                |                                     |               |          |          |
|                                                | ИТОГО по программе                                                   | 56 000                                                                |                                                      | 56 000         | 14 000                              | 14 000        | 14 000   | 14 000   |
|                                                | Директор МУП ДЭ и ТС                                                 |                                                                       |                                                      |                |                                     | И.Ф. Мустафин |          |          |
|                                                |                                                                      |                                                                       |                                                      | М.П. (подпись) |                                     |               |          |          |
|                                                |                                                                      |                                                                       |                                                      |                |                                     |               |          |          |
|                                                | Исполнитель                                                          |                                                                       |                                                      |                |                                     |               |          |          |
|                                                | Кадыров Валерий Махиянович                                           |                                                                       |                                                      |                |                                     |               |          |          |
|                                                | 8 (347-87) 2-10-23, 8-917-735-44-63                                  |                                                                       |                                                      |                |                                     |               |          |          |