****

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ

ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «ДЖИ ДИНАМИКА»



**Книга 7. ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ**

Разработка схемы теплоснабжения муниципального образования «город Усть-Кут»

на период 2021-2025 гг.

и на перспективу до 2028 г.

**Глава 7. Предложения по строительству, реконструкции, техническому перевооружению и (или) модернизации источников тепловой энергии**

|  |  |
| --- | --- |
| **Разработчик:**  Генеральный директор  ООО «Джи Динамика»  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_А.С. Ложкин  «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. | **Заказчик:**  МКУ «Служба заказчика по ЖКХ»  УКМО (ГП)  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ А.В. Жданов  «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. |

г. Санкт-Петербург, 2021

# Оглавление

[Оглавление 2](#_Toc78825891)

[Раздел 1 Описание условий организации централизованного теплоснабжения, индивидуального теплоснабжения, а также поквартирного отопления 4](#_Toc78825892)

[Раздел 2 Описание текущей ситуации, связанной с ранее принятыми в соответствии с законодательством Российской Федерации об электроэнергетике решениями об отнесении генерирующих объектов к генерирующим объектам, мощность которых поставляется в вынужденном режиме в целях обеспечения надежного теплоснабжения потребителей 7](#_Toc78825893)

[Раздел 3 Анализ надежности и качества теплоснабжения для случаев отнесения генерирующего объекта к объектам, вывод которых из эксплуатации может привести к нарушению надежности теплоснабжения, в соответствии с методическими указаниями по разработке схем теплоснабжения 8](#_Toc78825894)

[Раздел 4 Обоснование предлагаемых для строительства источников тепловой энергии, функционирующих в режиме комбинированной выработки электрической и тепловой энергии, для обеспечения перспективных тепловых нагрузок, выполненное в порядке, установленном методическими указаниями по разработке схем теплоснабжения 9](#_Toc78825895)

[Раздел 5 Обоснование предлагаемых для реконструкции и (или) модернизации действующих источников тепловой энергии, функционирующих в режиме комбинированной выработки электрической и тепловой энергии, для обеспечения перспективных приростов тепловых нагрузок, выполненное в порядке, установленном методическими указаниями по разработке схем теплоснабжения 10](#_Toc78825896)

[Раздел 6 Обоснование предложений по переоборудованию котельных в источники тепловой энергии, функционирующие в режиме комбинированной выработки электрической и тепловой энергии, с выработкой электроэнергии на собственные нужды теплоснабжающей организации в отношении источника тепловой энергии, на базе существующих и перспективных тепловых нагрузок 11](#_Toc78825897)

[Раздел 7 Обоснование предлагаемых для реконструкции и (или) модернизации котельных с увеличением зоны их действия путем включения в нее зон действия существующих источников тепловой энергии 12](#_Toc78825898)

[Раздел 8 Обоснование предлагаемых для перевода в пиковый режим работы котельных по отношению к источникам тепловой энергии, функционирующим в режиме комбинированной выработки электрической и тепловой энергии 13](#_Toc78825899)

[Раздел 9 Обоснование предложений по расширению зон действия действующих источников тепловой энергии, функционирующих в режиме комбинированной выработки электрической и тепловой энергии 14](#_Toc78825900)

[Раздел 10 Обоснование предлагаемых для вывода в резерв и (или) вывода из эксплуатации котельных при передаче тепловых нагрузок на другие источники тепловой энергии 15](#_Toc78825901)

[Раздел 11 Обоснование организации индивидуального теплоснабжения в зонах застройки города Усть-Кут малоэтажными жилыми зданиями 16](#_Toc78825902)

[Раздел 12 Обоснование перспективных балансов производства и потребления тепловой мощности источников тепловой энергии и теплоносителя и присоединенной тепловой нагрузки в каждой из систем теплоснабжения города Усть-Кут 17](#_Toc78825903)

[Раздел 13 Анализ целесообразности ввода новых и реконструкции и (или) модернизации существующих источников тепловой энергии с использованием возобновляемых источников энергии, а также местных видов топлива 21](#_Toc78825904)

[Раздел 14 Обоснование организации теплоснабжения в производственных зонах на территории города Усть-Кут 22](#_Toc78825905)

[Раздел 15 Результаты расчетов радиуса эффективного теплоснабжения 24](#_Toc78825906)

[15.1 Методика определения эффективного радиуса теплоснабжения 24](#_Toc78825907)

[15.2 Вариант 1. Расчет радиуса эффективного теплоснабжения от источника тепловой энергии для районов крупной застройки. 27](#_Toc78825908)

[15.3 Вариант 2. Расчет радиуса эффективного теплоснабжения от точки подключения объекта 27](#_Toc78825909)

[15.4 Вариант 3. Расчет радиуса эффективного теплоснабжения при установке 33](#_Toc78825910)

[15.5 Котельного агрегата в доме. 33](#_Toc78825911)

[Раздел 16 Описание изменений в предложениях по строительству, реконструкции, техническому перевооружению и (или) модернизации источников тепловой энергии за период, предшествующий актуализации схемы теплоснабжения, в том числе с учетом введенных в эксплуатацию новых, реконструированных и прошедших техническое перевооружение и (или) модернизацию источников тепловой энергии 36](#_Toc78825912)

# Описание условий организации централизованного теплоснабжения, индивидуального теплоснабжения, а также поквартирного отопления

Согласно статье 14, ФЗ №190 «О теплоснабжении» от 27.07.2010 года, подключение теплопотребляющих установок и тепловых сетей потребителей тепловой энергии, в том числе застройщиков, к системе теплоснабжения осуществляется в порядке, установленном законодательством о градостроительной деятельности для подключения объектов капитального строительства к сетям инженерно-технического обеспечения, с учетом особенностей, предусмотренных ФЗ №190 «О теплоснабжении» и правилами подключения к системам теплоснабжения, утвержденными Правительством Российской Федерации.

Подключение осуществляется на основании договора на подключение к системе теплоснабжения, который является публичным для теплоснабжающей организации, теплосетевой организации. Правила выбора теплоснабжающей организации или теплосетевой организации, к которой следует обращаться заинтересованным в подключении к системе теплоснабжения лицам и которая не вправе отказать им в услуге по такому подключению и в заключении соответствующего договора, устанавливаются правилами подключения к системам теплоснабжения, утвержденными Правительством Российской Федерации.

При наличии технической возможности подключения к системе теплоснабжения и при наличии свободной мощности в соответствующей точке подключения отказ потребителю, в том числе застройщику, в заключении договора на подключение объекта капитального строительства, находящегося в границах определенного схемой теплоснабжения радиуса эффективного теплоснабжения, не допускается. Нормативные сроки подключения к системе теплоснабжения этого объекта капитального строительства устанавливаются правилами подключения к системам теплоснабжения, утвержденными Правительством Российской Федерации.

В случае технической невозможности подключения к системе теплоснабжения объекта капитального строительства вследствие отсутствия свободной мощности в соответствующей точке подключения на момент обращения соответствующего потребителя, в том числе застройщика, но при наличии в утвержденной в установленном порядке инвестиционной программе теплоснабжающей организации или теплосетевой организации мероприятий по развитию системы теплоснабжения и снятию технических ограничений, позволяющих обеспечить техническую возможность подключения к системе теплоснабжения объекта капитального строительства, отказ в заключении договора на его подключение не допускается. Нормативные сроки его подключения к системе теплоснабжения устанавливаются в соответствии с инвестиционной программой теплоснабжающей организации или теплосетевой организации в пределах нормативных сроков подключения к системе теплоснабжения, установленных правилами подключения к системам теплоснабжения, утвержденными Правительством Российской Федерации.

В случае технической невозможности подключения к системе теплоснабжения объекта капитального строительства вследствие отсутствия свободной мощности в соответствующей точке подключения на момент обращения соответствующего потребителя, в том числе застройщика, и при отсутствии в утвержденной в установленном порядке инвестиционной программе теплоснабжающей организации или теплосетевой организации мероприятий по развитию системы теплоснабжения и снятию технических ограничений, позволяющих обеспечить техническую возможность подключения к системе теплоснабжения этого объекта капитального строительства, теплоснабжающая организация или теплосетевая организация в сроки и в порядке, которые установлены правилами подключения к системам теплоснабжения, утвержденными Правительством Российской Федерации, обязана обратиться в федеральный орган исполнительной власти, уполномоченный на реализацию государственной политики в сфере теплоснабжения, или орган местного самоуправления, утвердивший схему теплоснабжения, с предложением о включении в нее мероприятий по обеспечению технической возможности подключения к системе теплоснабжения этого объекта капитального строительства. Федеральный орган исполнительной власти, уполномоченный на реализацию государственной политики в сфере теплоснабжения, или орган местного самоуправления, утвердивший схему теплоснабжения, в сроки, в порядке и на основании критериев, которые установлены порядком разработки и утверждения схем теплоснабжения, утвержденным Правительством Российской Федерации, принимает решение о внесении изменений в схему теплоснабжения или об отказе во внесении в нее таких изменений. В случае, если теплоснабжающая или теплосетевая организация не направит в установленный срок и (или) представит с нарушением установленного порядка в федеральный орган исполнительной власти, уполномоченный на реализацию государственной политики в сфере теплоснабжения, или орган местного самоуправления, утвердивший схему теплоснабжения, предложения о включении в нее соответствующих мероприятий, потребитель, в том числе застройщик, вправе потребовать возмещения убытков, причиненных данным нарушением, и (или) обратиться в федеральный антимонопольный орган с требованием о выдаче в отношении указанной организации предписания о прекращении нарушения правил недискриминационного доступа к товарам.

В случае внесения изменений в схему теплоснабжения теплоснабжающая организация или теплосетевая организация обращается в орган регулирования для внесения изменений в инвестиционную программу. После принятия органом регулирования решения об изменении инвестиционной программы он обязан учесть внесенное в указанную инвестиционную программу изменение при установлении тарифов в сфере теплоснабжения в сроки и в порядке, которые определяются основами ценообразования в сфере теплоснабжения и правилами регулирования цен (тарифов) в сфере теплоснабжения, утвержденными Правительством Российской Федерации. Нормативные сроки подключения объекта капитального строительства устанавливаются в соответствии с инвестиционной программой теплоснабжающей организации или теплосетевой организации, в которую внесены изменения, с учетом нормативных сроков подключения объектов капитального строительства, установленных правилами подключения к системам теплоснабжения, утвержденными Правительством Российской Федерации.

Таким образом, вновь вводимые потребители, обратившиеся соответствующим образом в теплоснабжающую организацию, должны быть подключены к централизованному теплоснабжению, если такое присоединение возможно в перспективе.

С потребителями, находящимися за границей радиуса эффективного теплоснабжения, могут быть заключены договора долгосрочного теплоснабжения по свободной (обоюдно приемлемой) цене, в целях компенсации затрат на строительство новых и реконструкцию существующих тепловых сетей, и увеличению радиуса эффективного теплоснабжения.

Существующие и планируемые к застройке потребители, вправе использовать для отопления индивидуальные источники теплоснабжения. Использование автономных источников теплоснабжения целесообразно в случаях:

• значительной удаленности от существующих и перспективных тепловых сетей;

• малой подключаемой нагрузки (менее 0,01 Гкал/ч);

• отсутствия резервов тепловой мощности в границах застройки на данный момент и в рассматриваемой перспективе;

• использования тепловой энергии в технологических целях.

Потребители, отопление которых осуществляется от индивидуальных источников, могут быть подключены к централизованному теплоснабжению на условиях организации централизованного теплоснабжения.

Согласно п. 15 ст. 14 ФЗ №190 от 27.07.2010 г., запрещается переход на отопление жилых помещений в многоквартирных домах с использованием индивидуальных квартирных источников тепловой энергии, перечень которых определяется правилами подключения к системам теплоснабжения, утвержденными Правительством Российской Федерации, при наличии осуществленного в надлежащем порядке подключения к системам теплоснабжения многоквартирных домов.

В настоящее время все планируемые к возведению объекты капитального строительства (за исключением ИЖС) предполагают подключение к централизованным источникам теплоснабжения – котельным.

Кроме того, ряд потребителей ИЖС также ранее обращались к ТСО с просьбой выдать условие на подключение к централизованным сетям теплоснабжения.

Однако, расчет экономической эффективности (расчет радиуса эффективного теплоснабжения) подключения потребителей, направивших заявки на получение технических условий показал, что подключение ряда потребителей не целесообразен и приведет к необоснованному перераспределению затрат в рамках тарифа уже подключенных потребителей.

# Описание текущей ситуации, связанной с ранее принятыми в соответствии с законодательством Российской Федерации об электроэнергетике решениями об отнесении генерирующих объектов к генерирующим объектам, мощность которых поставляется в вынужденном режиме в целях обеспечения надежного теплоснабжения потребителей

На территории МО «город Усть-Кут» отсутствуют действующие объекты комбинированной выработки тепловой и электрической энергии, генерируемая мощность которых поставляется на нужды потребителей.

# Анализ надежности и качества теплоснабжения для случаев отнесения генерирующего объекта к объектам, вывод которых из эксплуатации может привести к нарушению надежности теплоснабжения, в соответствии с методическими указаниями по разработке схем теплоснабжения

В МО «город Усть-Кут» отсутствуют генерирующие объекты, отнесенные к объектам, вывод которых из эксплуатации может привести к нарушению надежности теплоснабжения.

# Обоснование предлагаемых для строительства источников тепловой энергии, функционирующих в режиме комбинированной выработки электрической и тепловой энергии, для обеспечения перспективных тепловых нагрузок, выполненное в порядке, установленном методическими указаниями по разработке схем теплоснабжения

В актуализированной схеме теплоснабжения не рассматриваются варианты развития системы теплоснабжения с использованием источников тепловой энергии, функционирующих в режиме комбинированной выработки электрической и тепловой энергии.

# Обоснование предлагаемых для реконструкции и (или) модернизации действующих источников тепловой энергии, функционирующих в режиме комбинированной выработки электрической и тепловой энергии, для обеспечения перспективных приростов тепловых нагрузок, выполненное в порядке, установленном методическими указаниями по разработке схем теплоснабжения

Схемой теплоснабжения не предусматриваются мероприятия по строительству источников тепловой энергии с комбинированной выработкой тепловой и электрической энергии для обеспечения перспективных приростов тепловых нагрузок.

# Обоснование предложений по переоборудованию котельных в источники тепловой энергии, функционирующие в режиме комбинированной выработки электрической и тепловой энергии, с выработкой электроэнергии на собственные нужды теплоснабжающей организации в отношении источника тепловой энергии, на базе существующих и перспективных тепловых нагрузок

Схемой теплоснабжения не предусматривается осуществление реконструкции котельных для выработки электроэнергии в комбинированном цикле на базе существующих и перспективных тепловых нагрузок.

# Обоснование предлагаемых для реконструкции и (или) модернизации котельных с увеличением зоны их действия путем включения в нее зон действия существующих источников тепловой энергии

Реконструкция котельных для увеличения зон их действия путем включения в них зоны действия других существующих источников тепловой энергии, не предполагается.

# Обоснование предлагаемых для перевода в пиковый режим работы котельных по отношению к источникам тепловой энергии, функционирующим в режиме комбинированной выработки электрической и тепловой энергии

Перевода в пиковый режим работы котельных по отношению к источникам тепловой энергии, функционирующим в режиме комбинированной выработки электрической и тепловой энергии не предусмотрено.

# Обоснование предложений по расширению зон действия действующих источников тепловой энергии, функционирующих в режиме комбинированной выработки электрической и тепловой энергии

Расширение зон действия действующих источников тепловой энергии, функционирующих в режиме комбинированной выработки электрической и тепловой энергии не предусмотрено.

# Обоснование предлагаемых для вывода в резерв и (или) вывода из эксплуатации котельных при передаче тепловых нагрузок на другие источники тепловой энергии

Актуализированной схемой теплоснабжения предусмотрены мероприятия по строительству котельных блочно-модульного типа взамен устаревшим морально и физически источникам. В таблице 7.1 приведён список котельных и год вывода из эксплуатации.

Таблица 7.1. Список котельных и год вывода их из эксплуатации

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Группа по типу** | **Группа по назначению** | **Наименование объекта** | **Адрес** | **Описание мероприятия** | **Срок реализации** |
| 1 | Источники ТЭ | Группа 4 | котельная «Бирюсинка новая» | Котельная "Бирюсинка новая" (ул. Черноморская, 25А) | Строительство котельной «Бирюсинка Новая» (2021-2022 г.) мощностью 6,45 Гкал/час, работающей на мазуте | 2022 |
| 2 | Источники ТЭ | Группа 4 | котельная «Курорт Новая» | котельная «Курорт Новая»(ул. Курорт, 1К) | Строительство котельной «Курорт Новая» (2021 г.) мощностью 2,15 Гкал/час для теплоснабжения жилых объектов, а также объектов жизнеобеспечения микрорайона «Курорт» | 2021 |

# Обоснование организации индивидуального теплоснабжения в зонах застройки города Усть-Кут малоэтажными жилыми зданиями

При низкой плотности тепловой нагрузки более эффективно использование индивидуальных источников энергии. Такая организация позволит потребителям в зонах малоэтажной застройки получать более эффективное, качественное и надежное теплоснабжения.

Основными достоинствами децентрализованного теплоснабжения являются:

* отсутствие необходимости отводов земли под тепловые сети и котельные;
* снижение потерь теплоты из-за отсутствия внешних тепловых сетей, снижение потерь сетевой воды, уменьшение затрат на водоподготовку;
* значительное снижение затрат на ремонт и обслуживание оборудования;
* полная автоматизация режимов потребления.

При выборе подключения индивидуальной жилой застройки к централизованному или децентрализованному источнику, необходимо учесть плотность тепловой нагрузки и протяженность тепловых сетей.

Большая протяженность и малый диаметр участков тепловых сетей повлечет за собой неоправданные финансовые затраты, потери тепловой энергии через теплоизоляционные материалы и высокую вероятность замерзания теплоносителя, приводящего к аварийным ситуациям.

Теплоснабжение индивидуальной жилой застройки предусматривается обеспечивать от индивидуальных источников тепла от электричества, а также посредствам печного отопления. Подключение объектов индивидуальной жилой застройки к централизованным системам теплоснабжения не планируется.

# 

# Обоснование перспективных балансов производства и потребления тепловой мощности источников тепловой энергии и теплоносителя и присоединенной тепловой нагрузки в каждой из систем теплоснабжения города Усть-Кут

Перспективные режимы загрузки источников определены согласно принятым вариантам развития системы теплоснабжения на основании фактически достигнутых темпов застройки, выданных разрешений на строительство и планов основных потребителей.

Актуализированной схемой теплоснабжения не предусматривается использование источников комбинированной выработки.

Для обоснования предложений в таблице 7.2 представлены сводные показатели эффективности работы систем теплоснабжения.

Таблица 7.2. Сводные показатели эффективности работы систем теплоснабжения

| **Параметр** | **Ед. изм** | **2020** | **2021** | **2022** | **2023** | **2024** | **2025** | **2026** | **2027** | **2028** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Выработка** | **Гкал** | **620 670.01** | **619 686.76** | **641 498.14** | **666 651.54** | **687 241.54** | **710 547.18** | **735 016.65** | **727 085.15** | **721 947.82** |
| котельная «Лена» |  | 347 368.63 | 346 935.54 | 371 201.16 | 373 075.29 | 371 534.51 | 371 000.26 | 371 855.58 | 367 488.15 | 364 103.23 |
| котельная «Центральная» |  | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| котельная «Паниха» |  | 11 772.90 | 11 772.90 | 11 772.90 | 11 772.90 | 11 772.90 | 11 460.72 | 11 460.72 | 10 552.56 | 10 552.56 |
| котельная «РТС» |  | 26 646.24 | 26 279.73 | 25 601.85 | 25 235.34 | 25 235.34 | 25 235.34 | 25 235.34 | 25 235.34 | 23 899.90 |
| котельная «ЯГУ» |  | 11 995.10 | 13 201.74 | 13 201.74 | 13 201.74 | 13 201.74 | 13 201.74 | 11 670.03 | 9 014.13 | 9 014.13 |
| котельная «Бирюсинка-2» |  | 3 569.00 | 3 569.00 | 3 569.00 | 3 569.00 | 3 569.00 | 3 354.20 | 3 354.20 | 3 354.20 | 3 354.20 |
| котельная «РЭБ (новая)» |  | 18 513.30 | 18 077.67 | 16 743.45 | 16 235.92 | 16 235.92 | 16 235.92 | 16 235.92 | 16 235.92 | 16 235.92 |
| котельная «ЗРГ» |  | 11 710.62 | 11 710.62 | 11 710.62 | 11 710.62 | 11 471.21 | 11 471.21 | 10 839.16 | 10 839.16 | 10 839.16 |
| котельная «Лена-Восточная (новая)» |  | 28 450.47 | 28 450.47 | 28 450.47 | 28 450.47 | 28 450.47 | 28 450.47 | 28 450.47 | 28 450.47 | 28 450.47 |
| котельная «Холбос» |  | 4 586.37 | 4 586.37 | 4 144.22 | 4 144.22 | 4 144.22 | 4 144.22 | 2 848.47 | 2 848.47 | 2 848.47 |
| котельная «Курорт» |  | 21 804.26 | 21 804.26 | 21 804.26 | 21 804.26 | 21 804.26 | 21 804.26 | 21 804.26 | 21 804.26 | 21 804.26 |
| котельная «УК 272/5» |  | 22 227.45 | 21 272.79 | 21 272.79 | 20 318.13 | 20 318.13 | 19 867.47 | 19 562.62 | 19 562.62 | 19 145.64 |
| котельная АО «Иркутскнефтепродукт» |  | 112 025.68 | 112 025.68 | 112 025.68 | 112 025.68 | 111 445.04 | 111 445.04 | 111 445.04 | 111 445.04 | 111 445.04 |
| котельная "ИНК" |  | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 25 107.97 | 48 058.80 | 72 876.33 | 100 254.84 | 100 254.84 | 100 254.84 |
| **Собственные нужды** | **Гкал** | **37 117.80** | **38 190.42** | **39 468.21** | **40 655.79** | **41 601.34** | **42 689.52** | **43 719.60** | **43 029.86** | **42 732.65** |
| котельная «Лена» |  | 18 967.03 | 18 943.38 | 20 268.33 | 20 370.66 | 20 286.53 | 20 257.36 | 20 304.06 | 20 065.59 | 19 880.77 |
| котельная «Центральная» |  | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| котельная «Паниха» |  | 821.40 | 821.40 | 821.40 | 821.40 | 821.40 | 799.62 | 799.62 | 736.26 | 736.26 |
| котельная «РТС» |  | 1 454.94 | 1 434.93 | 1 397.91 | 1 377.90 | 1 377.90 | 1 377.90 | 1 377.90 | 1 377.90 | 1 304.98 |
| котельная «ЯГУ» |  | 721.50 | 1 928.14 | 1 928.14 | 1 928.14 | 1 928.14 | 1 928.14 | 1 704.43 | 1 316.53 | 1 316.53 |
| котельная «Бирюсинка-2» |  | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| котельная «РЭБ (новая)» |  | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| котельная «ЗРГ» |  | 705.00 | 705.00 | 705.00 | 705.00 | 690.59 | 690.59 | 652.54 | 652.54 | 652.54 |
| котельная «Лена-Восточная (новая)» |  | 1 633.00 | 1 633.00 | 1 633.00 | 1 633.00 | 1 633.00 | 1 633.00 | 1 633.00 | 1 633.00 | 1 633.00 |
| котельная «Холбос» |  | 105.30 | 105.30 | 95.15 | 95.15 | 95.15 | 95.15 | 65.40 | 65.40 | 65.40 |
| котельная «Курорт» |  | 1 190.56 | 1 190.56 | 1 190.56 | 1 190.56 | 1 190.56 | 1 190.56 | 1 190.56 | 1 190.56 | 1 190.56 |
| котельная «УК 272/5» |  | 2 103.87 | 2 013.51 | 2 013.51 | 1 923.15 | 1 923.15 | 1 880.49 | 1 851.64 | 1 851.64 | 1 812.17 |
| котельная АО «Иркутскнефтепродукт» |  | 9 415.21 | 9 415.21 | 9 415.21 | 9 415.21 | 9 366.41 | 9 366.41 | 9 366.41 | 9 366.41 | 9 366.41 |
| котельная "ИНК" |  | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 195.62 | 2 288.51 | 3 470.30 | 4 774.04 | 4 774.04 | 4 774.04 |
| **Отпуск в сеть** | **Гкал** | **583 552.21** | **581 496.34** | **602 029.93** | **625 995.76** | **645 640.20** | **667 857.66** | **691 297.05** | **684 055.29** | **679 215.16** |
| котельная «Лена» |  | 328 401.60 | 327 992.16 | 350 932.83 | 352 704.63 | 351 247.98 | 350 742.90 | 351 551.52 | 347 422.56 | 344 222.46 |
| котельная «Центральная» |  | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| котельная «Паниха» |  | 10 951.50 | 10 951.50 | 10 951.50 | 10 951.50 | 10 951.50 | 10 661.10 | 10 661.10 | 9 816.30 | 9 816.30 |
| котельная «РТС» |  | 25 191.30 | 24 844.80 | 24 203.94 | 23 857.44 | 23 857.44 | 23 857.44 | 23 857.44 | 23 857.44 | 22 594.92 |
| котельная «ЯГУ» |  | 11 273.60 | 11 273.60 | 11 273.60 | 11 273.60 | 11 273.60 | 11 273.60 | 9 965.60 | 7 697.60 | 7 697.60 |
| котельная «Бирюсинка-2» |  | 3 569.00 | 3 569.00 | 3 569.00 | 3 569.00 | 3 569.00 | 3 354.20 | 3 354.20 | 3 354.20 | 3 354.20 |
| котельная «РЭБ (новая)» |  | 18 513.30 | 18 077.67 | 16 743.45 | 16 235.92 | 16 235.92 | 16 235.92 | 16 235.92 | 16 235.92 | 16 235.92 |
| котельная «ЗРГ» |  | 11 005.62 | 11 005.62 | 11 005.62 | 11 005.62 | 10 780.62 | 10 780.62 | 10 186.62 | 10 186.62 | 10 186.62 |
| котельная «Лена-Восточная (новая)» |  | 26 817.47 | 26 817.47 | 26 817.47 | 26 817.47 | 26 817.47 | 26 817.47 | 26 817.47 | 26 817.47 | 26 817.47 |
| котельная «Холбос» |  | 4 481.07 | 4 481.07 | 4 049.07 | 4 049.07 | 4 049.07 | 4 049.07 | 2 783.07 | 2 783.07 | 2 783.07 |
| котельная «Курорт» |  | 20 613.70 | 20 613.70 | 20 613.70 | 20 613.70 | 20 613.70 | 20 613.70 | 20 613.70 | 20 613.70 | 20 613.70 |
| котельная «УК 272/5» |  | 20 123.58 | 19 259.28 | 19 259.28 | 18 394.98 | 18 394.98 | 17 986.98 | 17 710.98 | 17 710.98 | 17 333.47 |
| котельная АО «Иркутскнефтепродукт» |  | 102 610.47 | 102 610.47 | 102 610.47 | 102 610.47 | 102 078.63 | 102 078.63 | 102 078.63 | 102 078.63 | 102 078.63 |
| котельная "ИНК" |  | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 23 912.35 | 45 770.28 | 69 406.03 | 95 480.80 | 95 480.80 | 95 480.80 |
| **Потери в тепловых сетях** | **Гкал** | **81 560.76** | **81 560.76** | **81 560.76** | **84 125.56** | **84 125.56** | **84 125.56** | **84 125.56** | **84 125.56** | **84 125.56** |
| котельная «Лена» |  | 48 333.60 | 48 333.60 | 48 333.60 | 48 333.60 | 48 333.60 | 48 333.60 | 48 333.60 | 48 333.60 | 48 333.60 |
| котельная «Центральная» |  | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| котельная «Паниха» |  | 2 629.70 | 2 629.70 | 2 629.70 | 2 629.70 | 2 629.70 | 2 629.70 | 2 629.70 | 2 629.70 | 2 629.70 |
| котельная «РТС» |  | 3 852.00 | 3 852.00 | 3 852.00 | 3 852.00 | 3 852.00 | 3 852.00 | 3 852.00 | 3 852.00 | 3 852.00 |
| котельная «ЯГУ» |  | 1 207.90 | 1 207.90 | 1 207.90 | 1 207.90 | 1 207.90 | 1 207.90 | 1 207.90 | 1 207.90 | 1 207.90 |
| котельная «Бирюсинка-2» |  | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| котельная «РЭБ (новая)» |  | 3 900.00 | 3 900.00 | 3 900.00 | 3 900.00 | 3 900.00 | 3 900.00 | 3 900.00 | 3 900.00 | 3 900.00 |
| котельная «ЗРГ» |  | 2 112.00 | 2 112.00 | 2 112.00 | 2 112.00 | 2 112.00 | 2 112.00 | 2 112.00 | 2 112.00 | 2 112.00 |
| котельная «Лена-Восточная (новая)» |  | 6 444.00 | 6 444.00 | 6 444.00 | 6 444.00 | 6 444.00 | 6 444.00 | 6 444.00 | 6 444.00 | 6 444.00 |
| котельная «Холбос» |  | 710.07 | 710.07 | 710.07 | 710.07 | 710.07 | 710.07 | 710.07 | 710.07 | 710.07 |
| котельная «Курорт» |  | 2 326.76 | 2 326.76 | 2 326.76 | 2 326.76 | 2 326.76 | 2 326.76 | 2 326.76 | 2 326.76 | 2 326.76 |
| котельная «УК 272/5» |  | 1 937.08 | 1 937.08 | 1 937.08 | 1 937.08 | 1 937.08 | 1 937.08 | 1 937.08 | 1 937.08 | 1 937.08 |
| котельная АО «Иркутскнефтепродукт» |  | 8 107.65 | 8 107.65 | 8 107.65 | 8 107.65 | 8 107.65 | 8 107.65 | 8 107.65 | 8 107.65 | 8 107.65 |
| котельная "ИНК" |  | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2 564.80 | 2 564.80 | 2 564.80 | 2 564.80 | 2 564.80 | 2 564.80 |
| **Полезный отпуск** | **Гкал** | **501 991.45** | **499 935.58** | **520 469.17** | **541 870.20** | **561 514.64** | **583 732.11** | **607 171.49** | **599 929.73** | **595 089.61** |
| котельная «Лена» |  | 280 068.00 | 279 658.56 | 302 599.23 | 304 371.03 | 302 914.38 | 302 409.30 | 303 217.92 | 299 088.96 | 295 888.86 |
| котельная «Центральная» |  | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| котельная «Паниха» |  | 8 321.80 | 8 321.80 | 8 321.80 | 8 321.80 | 8 321.80 | 8 031.40 | 8 031.40 | 7 186.60 | 7 186.60 |
| котельная «РТС» |  | 21 339.30 | 20 992.80 | 20 351.94 | 20 005.44 | 20 005.44 | 20 005.44 | 20 005.44 | 20 005.44 | 18 742.92 |
| котельная «ЯГУ» |  | 10 065.70 | 10 065.70 | 10 065.70 | 10 065.70 | 10 065.70 | 10 065.70 | 8 757.70 | 6 489.70 | 6 489.70 |
| котельная «Бирюсинка-2» |  | 3 569.00 | 3 569.00 | 3 569.00 | 3 569.00 | 3 569.00 | 3 354.20 | 3 354.20 | 3 354.20 | 3 354.20 |
| котельная «РЭБ (новая)» |  | 14 613.30 | 14 177.67 | 12 843.45 | 12 335.92 | 12 335.92 | 12 335.92 | 12 335.92 | 12 335.92 | 12 335.92 |
| котельная «ЗРГ» |  | 8 893.62 | 8 893.62 | 8 893.62 | 8 893.62 | 8 668.62 | 8 668.62 | 8 074.62 | 8 074.62 | 8 074.62 |
| котельная «Лена-Восточная (новая)» |  | 20 373.47 | 20 373.47 | 20 373.47 | 20 373.47 | 20 373.47 | 20 373.47 | 20 373.47 | 20 373.47 | 20 373.47 |
| котельная «Холбос» |  | 3 771.00 | 3 771.00 | 3 339.00 | 3 339.00 | 3 339.00 | 3 339.00 | 2 073.00 | 2 073.00 | 2 073.00 |
| котельная «Курорт» |  | 18 286.94 | 18 286.94 | 18 286.94 | 18 286.94 | 18 286.94 | 18 286.94 | 18 286.94 | 18 286.94 | 18 286.94 |
| котельная «УК 272/5» |  | 18 186.50 | 17 322.20 | 17 322.20 | 16 457.90 | 16 457.90 | 16 049.90 | 15 773.90 | 15 773.90 | 15 396.39 |
| котельная АО «Иркутскнефтепродукт» |  | 94 502.82 | 94 502.82 | 94 502.82 | 94 502.82 | 93 970.98 | 93 970.98 | 93 970.98 | 93 970.98 | 93 970.98 |
| котельная "ИНК" |  | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 21 347.55 | 43 205.48 | 66 841.23 | 92 916.00 | 92 916.00 | 92 916.00 |
| **Установленая мощность** | **Гкал/ч** | **275.96** | **275.96** | **301.76** | **301.76** | **301.76** | **301.76** | **301.76** | **301.76** | **301.76** |
| котельная «Лена» |  | 108.00 | 108.00 | 108.00 | 108.00 | 108.00 | 108.00 | 108.00 | 108.00 | 108.00 |
| котельная «Центральная» |  | 58.00 | 58.00 | 58.00 | 58.00 | 58.00 | 58.00 | 58.00 | 58.00 | 58.00 |
| котельная «Паниха» |  | 8.60 | 8.60 | 8.60 | 8.60 | 8.60 | 8.60 | 8.60 | 8.60 | 8.60 |
| котельная «РТС» |  | 6.40 | 6.40 | 6.40 | 6.40 | 6.40 | 6.40 | 6.40 | 6.40 | 6.40 |
| котельная «ЯГУ» |  | 6.40 | 6.40 | 6.40 | 6.40 | 6.40 | 6.40 | 6.40 | 6.40 | 6.40 |
| котельная «Бирюсинка-2» |  | 4.00 | 4.00 | 4.00 | 4.00 | 4.00 | 4.00 | 4.00 | 4.00 | 4.00 |
| котельная «РЭБ (новая)» |  | 10.32 | 10.32 | 10.32 | 10.32 | 10.32 | 10.32 | 10.32 | 10.32 | 10.32 |
| котельная «ЗРГ» |  | 6.95 | 6.95 | 6.95 | 6.95 | 6.95 | 6.95 | 6.95 | 6.95 | 6.95 |
| котельная «Лена-Восточная (новая)» |  | 8.54 | 8.54 | 8.54 | 8.54 | 8.54 | 8.54 | 8.54 | 8.54 | 8.54 |
| котельная «Холбос» |  | 4.65 | 4.65 | 4.65 | 4.65 | 4.65 | 4.65 | 4.65 | 4.65 | 4.65 |
| котельная «Курорт» |  | 4.80 | 4.80 | 4.80 | 4.80 | 4.80 | 4.80 | 4.80 | 4.80 | 4.80 |
| котельная «УК 272/5» |  | 7.20 | 7.20 | 7.20 | 7.20 | 7.20 | 7.20 | 7.20 | 7.20 | 7.20 |
| котельная АО «Иркутскнефтепродукт» |  | 42.10 | 42.10 | 42.10 | 42.10 | 42.10 | 42.10 | 42.10 | 42.10 | 42.10 |
| котельная "ИНК" |  | 0.00 | 0.00 | 25.80 | 25.80 | 25.80 | 25.80 | 25.80 | 25.80 | 25.80 |
| **Фактическая подключенная нагрузка** | **Гкал/ч** | **154.38** | **154.03** | **161.80** | **166.25** | **170.64** | **175.68** | **175.20** | **173.92** | **173.05** |
| котельная «Лена» |  | 53.10 | 53.02 | 56.85 | 57.13 | 56.83 | 56.70 | 56.80 | 56.04 | 55.44 |
| котельная «Центральная» |  | 53.10 | 53.10 | 53.10 | 53.10 | 53.10 | 53.10 | 53.10 | 53.10 | 53.10 |
| котельная «Паниха» |  | 3.47 | 3.47 | 3.47 | 3.47 | 3.47 | 3.42 | 3.42 | 3.28 | 3.28 |
| котельная «РТС» |  | 3.88 | 3.82 | 3.72 | 3.66 | 3.66 | 3.66 | 3.66 | 3.66 | 3.45 |
| котельная «ЯГУ» |  | 1.18 | 1.18 | 1.18 | 1.18 | 1.18 | 1.18 | 0.96 | 0.58 | 0.58 |
| котельная «Бирюсинка-2» |  | 3.46 | 3.46 | 3.46 | 3.46 | 3.46 | 3.42 | 3.42 | 3.42 | 3.42 |
| котельная «РЭБ (новая)» |  | 6.96 | 6.89 | 6.67 | 6.59 | 6.59 | 6.59 | 6.59 | 6.59 | 6.59 |
| котельная «ЗРГ» |  | 1.97 | 1.97 | 1.97 | 1.97 | 1.93 | 1.93 | 1.83 | 1.83 | 1.83 |
| котельная «Лена-Восточная (новая)» |  | 4.63 | 4.63 | 4.63 | 4.63 | 4.63 | 4.63 | 4.63 | 4.63 | 4.63 |
| котельная «Холбос» |  | 1.37 | 1.37 | 1.30 | 1.30 | 1.30 | 1.30 | 1.09 | 1.09 | 1.09 |
| котельная «Курорт» |  | 4.60 | 4.60 | 4.60 | 4.60 | 4.60 | 4.60 | 4.60 | 4.60 | 4.60 |
| котельная «УК 272/5» |  | 1.06 | 0.92 | 0.92 | 0.77 | 0.77 | 0.71 | 0.66 | 0.66 | 0.60 |
| котельная АО «Иркутскнефтепродукт» |  | 15.60 | 15.60 | 15.60 | 15.60 | 15.51 | 15.51 | 15.51 | 15.51 | 15.51 |
| котельная "ИНК" |  | 0.00 | 0.00 | 4.35 | 8.80 | 13.62 | 18.93 | 18.93 | 18.93 | 18.93 |
| **КПД** | **%** | **10.04** | **10.04** | **10.95** | **10.95** | **10.95** | **10.95** | **10.95** | **10.95** | **10.95** |
| котельная «Лена» |  | 84% | 84% | 84% | 84% | 84% | 84% | 84% | 84% | 84% |
| котельная «Центральная» |  | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| котельная «Паниха» |  | 82% | 82% | 82% | 82% | 82% | 82% | 82% | 82% | 82% |
| котельная «РТС» |  | 83% | 83% | 83% | 83% | 83% | 83% | 83% | 83% | 83% |
| котельная «ЯГУ» |  | 83% | 83% | 83% | 83% | 83% | 83% | 83% | 83% | 83% |
| котельная «Бирюсинка-2» |  | 82% | 82% | 82% | 82% | 82% | 82% | 82% | 82% | 82% |
| котельная «РЭБ (новая)» |  | 80% | 80% | 80% | 80% | 80% | 80% | 80% | 80% | 80% |
| котельная «ЗРГ» |  | 87% | 87% | 87% | 87% | 87% | 87% | 87% | 87% | 87% |
| котельная «Лена-Восточная (новая)» |  | 91% | 91% | 91% | 91% | 91% | 91% | 91% | 91% | 91% |
| котельная «Холбос» |  | 83% | 83% | 83% | 83% | 83% | 83% | 83% | 83% | 83% |
| котельная «Курорт» |  | 80% | 80% | 80% | 80% | 80% | 80% | 80% | 80% | 80% |
| котельная «УК 272/5» |  | 85% | 85% | 85% | 85% | 85% | 85% | 85% | 85% | 85% |
| котельная АО «Иркутскнефтепродукт» |  | 85% | 85% | 85% | 85% | 85% | 85% | 85% | 85% | 85% |
| котельная "ИНК" |  |  |  | 91% | 91% | 91% | 91% | 91% | 91% | 91% |
| **УРУТ на отпуск тепловой энергии** | **кг.у.т./Гкал** | **2 659.85** | **2 659.85** | **2 659.85** | **2 836.05** | **2 836.05** | **2 836.05** | **2 836.05** | **2 836.05** | **2 836.05** |
| котельная «Лена» |  | 208.30 | 208.30 | 208.30 | 208.30 | 208.30 | 208.30 | 208.30 | 208.30 | 208.30 |
| котельная «Центральная» |  | 208.30 | 208.30 | 208.30 | 208.30 | 208.30 | 208.30 | 208.30 | 208.30 | 208.30 |
| котельная «Паниха» |  | 244.20 | 244.20 | 244.20 | 244.20 | 244.20 | 244.20 | 244.20 | 244.20 | 244.20 |
| котельная «РТС» |  | 204.20 | 204.20 | 204.20 | 204.20 | 204.20 | 204.20 | 204.20 | 204.20 | 204.20 |
| котельная «ЯГУ» |  | 247.70 | 247.70 | 247.70 | 247.70 | 247.70 | 247.70 | 247.70 | 247.70 | 247.70 |
| котельная «Бирюсинка-2» |  | 245.20 | 245.20 | 245.20 | 245.20 | 245.20 | 245.20 | 245.20 | 245.20 | 245.20 |
| котельная «РЭБ (новая)» |  | 216.90 | 216.90 | 216.90 | 216.90 | 216.90 | 216.90 | 216.90 | 216.90 | 216.90 |
| котельная «ЗРГ» |  | 181.45 | 181.45 | 181.45 | 181.45 | 181.45 | 181.45 | 181.45 | 181.45 | 181.45 |
| котельная «Лена-Восточная (новая)» |  | 172.91 | 172.91 | 172.91 | 172.91 | 172.91 | 172.91 | 172.91 | 172.91 | 172.91 |
| котельная «Холбос» |  | 200.40 | 200.40 | 200.40 | 200.40 | 200.40 | 200.40 | 200.40 | 200.40 | 200.40 |
| котельная «Курорт» |  | 182.35 | 182.35 | 182.35 | 182.35 | 182.35 | 182.35 | 182.35 | 182.35 | 182.35 |
| котельная «УК 272/5» |  | 173.96 | 173.96 | 173.96 | 173.96 | 173.96 | 173.96 | 173.96 | 173.96 | 173.96 |
| котельная АО «Иркутскнефтепродукт» |  | 173.98 | 173.98 | 173.98 | 173.98 | 173.98 | 173.98 | 173.98 | 173.98 | 173.98 |
| котельная "ИНК" |  | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 176.20 | 176.20 | 176.20 | 176.20 | 176.20 | 176.20 |
| **Подпитка** | **тыс.куб.м** | **2 005.32** | **1 603.04** | **1 215.58** | **878.30** | **880.23** | **882.17** | **884.10** | **884.10** | **884.10** |
| котельная «Лена» |  | 1 715.16 | 1 378.84 | 1 057.34 | 722.96 | 724.89 | 726.82 | 728.75 | 728.75 | 728.75 |
| котельная «Центральная» |  | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| котельная «Паниха» |  | 54.79 | 43.82 | 32.84 | 21.86 | 21.86 | 21.86 | 21.86 | 21.86 | 21.86 |
| котельная «РТС» |  | 44.86 | 38.89 | 32.92 | 26.95 | 26.95 | 26.95 | 26.95 | 26.95 | 26.95 |
| котельная «ЯГУ» |  | 28.03 | 21.29 | 14.54 | 7.80 | 7.80 | 7.80 | 7.80 | 7.80 | 7.80 |
| котельная «Бирюсинка-2» |  | 21.01 | 17.48 | 13.95 | 10.42 | 10.42 | 10.42 | 10.42 | 10.42 | 10.42 |
| котельная «РЭБ (новая)» |  | 34.05 | 23.57 | 13.08 | 2.60 | 2.60 | 2.60 | 2.60 | 2.60 | 2.60 |
| котельная «ЗРГ» |  | 18.80 | 13.05 | 7.31 | 1.56 | 1.56 | 1.56 | 1.56 | 1.56 | 1.56 |
| котельная «Лена-Восточная (новая)» |  | 55.69 | 39.20 | 22.71 | 6.22 | 6.22 | 6.22 | 6.22 | 6.22 | 6.22 |
| котельная «Холбос» |  | 1.98 | 1.48 | 0.99 | 0.49 | 0.49 | 0.49 | 0.49 | 0.49 | 0.49 |
| котельная «Курорт» |  | 8.23 | 7.34 | 6.45 | 5.55 | 5.55 | 5.55 | 5.55 | 5.55 | 5.55 |
| котельная «УК 272/5» |  | 7.48 | 7.09 | 6.70 | 6.31 | 6.31 | 6.31 | 6.31 | 6.31 | 6.31 |
| котельная АО «Иркутскнефтепродукт» |  | 15.23 | 10.99 | 6.75 | 2.51 | 2.51 | 2.51 | 2.51 | 2.51 | 2.51 |
| котельная "ИНК" |  | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 63.07 | 63.07 | 63.07 | 63.07 | 63.07 | 63.07 |
| **Отношение установленной тепловой мощности оборудования источников тепловой энергии, реконструированного за год, к общей установленной тепловой мощности источников тепловой энергии** | **%** | **0.72%** | **15.27%** | **15.53%** | **17.38%** | **7.62%** | **6.63%** | **11.10%** | **0.00%** | **40.91%** |
| **Установленная мощность оборудования, реконструируемого или вводимого в эксплуатацию** | **Гкал/ч** | **2** | **42.15** | **46.87** | **52.46** | **23.00** | **20.00** | **33.50** | **0.00** | **123.46** |

# Анализ целесообразности ввода новых и реконструкции и (или) модернизации существующих источников тепловой энергии с использованием возобновляемых источников энергии, а также местных видов топлива

Ввода новых и реконструкция существующих источников тепловой энергии с использованием возобновляемых источников энергии, а также местных видов топлива с точки зрения сложившейся системы теплоснабжения МО «город Усть-Кут» можно считать нецелесообразным.

В связи с вышеописанным, актуализированная схема теплоснабжения не предусматривает коренных изменений в топливном балансе источников. Основным топливом котельных остается уголь и деревянная щепа.

# Обоснование организации теплоснабжения в производственных зонах на территории города Усть-Кут

Теплоснабжение производственных зон осуществляется по большей мере от собственных источников теплоснабжения.

Крупнейшие предприятия:

-ОАО «[Усть-Кутнефтегаз](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%A3%D1%81%D1%82%D1%8C-%D0%9A%D1%83%D1%82%D0%BD%D0%B5%D1%84%D1%82%D0%B5%D0%B3%D0%B0&action=edit&redlink=1" \o "Усть-Кутнефтега (страница отсутствует))» — дочернее предприятие ООО «[Иркутская нефтяная компания](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D1%80%D0%BA%D1%83%D1%82%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F_%D0%BD%D0%B5%D1%84%D1%82%D1%8F%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%BA%D0%BE%D0%BC%D0%BF%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%8F)»;

-[Усть-кутская нефтебаза](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%A3%D1%81%D1%82%D1%8C-%D0%BA%D1%83%D1%82%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F_%D0%BD%D0%B5%D1%84%D1%82%D0%B5%D0%B1%D0%B0%D0%B7%D0%B0&action=edit&redlink=1" \o "Усть-кутская нефтебаза (страница отсутствует));

-[Осетровский речной порт](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D1%81%D0%B5%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%BE_(%D0%BF%D0%BE%D1%80%D1%82));

-предприятия лесной промышленности.

Так, теплоснабжение крупного промышленного потребителя ООО «[Иркутская нефтяная компания](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D1%80%D0%BA%D1%83%D1%82%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F_%D0%BD%D0%B5%D1%84%D1%82%D1%8F%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%BA%D0%BE%D0%BC%D0%BF%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%8F)» осуществляется от собственной крупной котельной АО "Иркутскнефтепродукт" (ул. Нефтяников, 41). При этом отдельные потребители (население) получают тепловую энергию от этой же котельной.

Режим загрузки собственных источников и режим потребления тепловой энергии от централизованных источников определяется собственниками производств.

Изменения в организации теплоснабжения промышленных предприятий актуализированной схемой теплоснабжения не предусматриваются.

В зоне производственной площадки «РЭБ» будет строительство нового жилого квартала для работников производства. На территории завода планируется размещение котельной «ИНК» мощностью 30,0 МВт.

На рисунке 7.1 приведена схема перспективного расположения котельной «ИНК».



Рисунок 7.1 Схема перспективного расположения котельной «ИНК»

# Результаты расчетов радиуса эффективного теплоснабжения

## Методика определения эффективного радиуса теплоснабжения

В данной методике расчет радиуса эффективного теплоснабжения рассматривается в трех возможных вариантах.

В первом варианте радиус эффективного теплоснабжения рассматривается как максимальное расстояние от теплопотребляющей установки до ближайшего источника тепловой энергии в системе теплоснабжения, при превышении которого подключение теплопотребляющей установки к данной системе теплоснабжения нецелесообразно по причине увеличения совокупных расходов в системе теплоснабжения.

Данный метод позволяет рассчитать радиус эффективного теплоснабжения от источника тепловой энергии до потребителя и находит применение при расчетах для крупных районов застройки. А также позволяет установить радиус эффективного теплоснабжения для источника тепловой энергии, который может быть отображен как в графическом виде, так и в виде номограмм для определения эффективности подключения.

Во втором варианте радиус эффективного теплоснабжения следует рассматривать как предельно возможную протяженность новой теплотрассы, исходя из условия, что выручка от реализации тепловой энергии не должна быть меньше совокупных затрат на строительство и эксплуатацию данной теплотрассы.

Рассматривая эффективный радиус теплоснабжения как предельно возможную протяженность новой теплотрассы, необходимо учитывать, что радиус рассчитывается отдельно для каждого объекта и не является общей установленной протяженностью от источника теплоснабжения в целом для трассы. Другими словами, в целом, радиус эффективного теплоснабжения определяется для источника, но величина его зависит от удаленности конкретного объекта присоединения от ближайшей тепломагистрали.

В третьем варианте рассматривается возможность подключения от альтернативного источника тепловой энергии. Данный вариант позволяет определить более экономичный вариант подключения объекта для потребителя.

Для полноты обоснования потребителю в технологическом присоединении стоит так же учитывать:

* гидравлический расчет от источника теплоснабжения до объекта с построение пъезометрических графиков;
* превышение расхода сетевой воды от номинальной производительности сетевых насосов должно составлять не более 0,05%;
* превышение установленной мощности теплоисточника не допускается.

Вариант 1. Расчет радиуса эффективного теплоснабжения от источника тепловой энергии для районов крупной застройки.

Методика основывается на допущении, что в среднем по системе централизованного теплоснабжения, состоящей из источника тепловой энергии, тепловых сетей и потребителя, затраты на транспорт тепловой энергии для каждого конкретного потребителя пропорциональны расстоянию до источника и мощности потребления.

1) Для района застройки рассчитывается усредненное расстояние от источника до условного центра присоединенной нагрузки;

2) Исходя из значений присоединенной нагрузки к источнику тепловой энергии, присоединенной нагрузки рассматриваемой зоны и расстояния от источника до условного центра присоединяемой нагрузки, определяем средний радиус теплоснабжения по системе;

3) Через среднюю себестоимость передачи тепла определяем коэффициент пропорциональности, который характеризует затраты в системе на транспорт тепла на 1 км тепловой сети и на единицу присоединенной мощности;

4) Задаемся условием, что коэффициент пропорциональности принимается одинаковым для всей системы, т. к. для каждого потребителя (района) затраты на транспорт тепла пропорциональны присоединенной нагрузке и расстоянию до источника, а индивидуальные особенности участков теплосети могут быть учтены через эквивалентные длины. Производим пересчет затрат на транспорт тепла для района застройки (если радиус эффективного теплоснабжения считается для существующей схемы теплоснабжения, то затраты на транспорт тепла берутся без учета присоединяемого объекта);

5) Рассчитываем годовые затраты на транспорт тепловой энергии от источника до потребителя и себестоимость транспорта 1 Гкал; (если радиус эффективного теплоснабжения считается для существующей схемы теплоснабжения, то годовые затраты на транспорт тепла берутся без учета присоединяемого объекта);

6) Годовые затраты на транспорт тепла определяем через средний тариф на транспорт;

7) Определяем разницу между годовыми затратами на транспорт тепла и годовыми затратами на транспорт тепла для района застройки.

Радиус эффективного теплоснабжения будет оптимальным если:

1) годовые затраты на транспорт тепла для района застройки будут меньше годовых затрат на транспорт тепла, определенных по тарифу;

2) себестоимость транспорта 1 Гкал меньше средней себестоимости передачи тепла;

3) себестоимость транспорта 1 Гкал меньше тарифа на транспорт тепловой энергии.

Вариант 2. Расчет радиуса эффективного теплоснабжения от точки подключения объекта

Главным условием, определяющим целесообразность присоединения объекта к централизованному теплоснабжению, является тот факт, что выручка от реализации тепловой энергии по присоединяемому объекту после подключения его к источнику не должна быть меньше совокупных затрат на строительство и эксплуатацию данной теплотрассы. В соответствии с данным условием, порядок расчета радиуса эффективного теплоснабжения следующий:

1) Для каждого диаметра трубопровода определяется длина теплотрассы при заданном расходе сетевой воды. Принимается расход сетевой воды с шагом, обеспечивающим требуемую точность расчетов и значение гидравлических потерь. В сумме в подающем и обратном трубопроводе потери не должны превышать 2 м.вод.ст. Данное условие берется из целесообразности обеспечения перепада давлений в каждой точке теплотрассы. Иными словами, если потери будут более указанной величины, необходимо будет держать завышенный перепад давлений по теплотрассе, что приведет к дополнительным потерям и необходимости перестройки гидравлического режима всей системы теплоснабжения.

2) Задаваясь температурным графиком работы теплосети (исходя из фактического для рассматриваемого источника тепловой энергии), определяется пропускная способность в Гкал/ч. В соответствии с этим определяется месячная и годовая величину полезного отпуска тепла. В данном случае под полезным отпуском следует понимать потребление тепла объектом присоединения.

3) Производится расчет тепловых потерь через теплоизоляционные конструкции при среднегодовых условиях работы тепловой сети и нормируемых эксплуатационных тепловых потерь с потерями сетевой воды.

4) Определяется выручка от реализации тепловой энергии и затраты с тепловыми потерями.

5) Определяются капитальные затраты на строительство тепловой сети с учетом показателя укрупненного норматива цены. Так как показатель укрупненного норматива цены представляет собой объем денежных средств необходимый и достаточный для строительства 1 километра наружных тепловых сетей, производится пересчет капитальных затрат на длину i-го участка тепловой сети. Учитывая срок амортизации на 10 лет (равномерно), получаются годовые затраты на строительство.

6) Из общей протяженности внутриквартальных тепловых сетей в процентном соотношении вычисляем долю каждого диаметра тепловых сетей. Общие эксплуатационные затраты, определяем из фактических затрат на эксплуатацию внутриквартальных тепловых сетей за прошедший период. Рассчитываются эксплуатационные затраты для необходимого диаметра. В дальнейшем определяются эксплуатационные затраты для i-го участка трубопровода (для длин, определенных через расход теплоносителя, при заданных гидравлических потерях) для данного диаметра.

7) Определяются совокупные затраты на строительство и эксплуатацию теплотрассы, как сумма затрат с тепловыми потерями, приведенных затрат на строительство на 10 лет (Постановление правительства РФ №1 от 01.01.2002 «О классификации основных средств, включаемых в амортизационные группы») и эксплуатационных затрат.

8) Определяется отношение совокупных затрат на строительство и эксплуатацию теплотрассы к выручке от реализации тепловой энергии.

Вывод о попадании объекта присоединения в радиус эффективного теплоснабжения принимается на основании соблюдения условия:

отношение совокупных затрат на строительство и эксплуатацию теплотрассы к выручке от реализации тепловой энергии должно быть менее или равно 100%. В случае превышения – объект не входит в радиус эффективного теплоснабжения и присоединению к системе централизованного теплоснабжения не подлежит.

Вариант 3. Расчет радиуса эффективного теплоснабжения при установке котельного агрегата в доме.

Данный вариант рассматривается исходя из условия подключения объекта с расчетной тепловой нагрузкой отопления, не превышающей 0,1 Гкал/ч.

Главным условием, определяющим целесообразность присоединения объекта к централизованному теплоснабжению, является тот факт, что совокупные затрат на строительство и эксплуатацию данной теплотрассы должны быть меньше суммы стоимости котельного агрегата с учетом установки. А также в случае невыполнения данного условия для более обоснованного отказа потребителю необходимо произвести расчет срока окупаемости котельного агрегата. В соответствии с данными условиями, порядок расчета радиуса эффективного теплоснабжения следующий:

1) Определяем расчетную часовую тепловую нагрузку отопления отдельного здания. При отсутствии проектной информации расчетную часовую тепловую нагрузку отопления отдельного здания можно определить по укрупненным показателям;

2) Исходя, из данных расчетной тепловой нагрузки отопления определяем тип котла и его характеристики по проектной документации. Определяем удельный расход условного топлива и расход условного топлива в базовом году. Переводим величину расхода условного топлива в натуральное выражение;

3) Производим расчет годовых затрат на топливо котельного агрегата и затрат при годовом потреблении от ТЭЦ;

4) Определяем экономию между годовыми затратами при потреблении от ТЭЦ и годовыми затратами на топливо котельного агрегата. Срок окупаемости рассчитываем, как отношение стоимость котельного агрегата с учетом установки, к экономии между годовыми затратами при потреблении от ТЭЦ и годовыми затратами на топливо котельного агрегата. Совокупные затраты на строительство и эксплуатацию трассы, определяются аналогично первому варианту для определенного диаметра;

Радиус эффективного теплоснабжения будет обуславливаться условием, что стоимость котельного агрегата с учетом установки будет равна совокупными затратами на строительство и эксплуатацию трассы. Т. е. максимально допустимая длина трассы для определенного диаметра, будет достигаться при выполнении равенства затрат на котельный агрегат и затрат на строительство трассы. Если фактическая длина трассы больше предельно допустимой, то соответственно затраты на строительство трассы будут превышать затраты на котельный агрегат и строительство трассы до потребителя будет более неэкономичным вариантом. Так же при невысоких сроках окупаемости котельного агрегата подключение объекта к децентрализованному теплоснабжению будет более обоснованным вариантом.

## Вариант 1. Расчет радиуса эффективного теплоснабжения от источника тепловой энергии для районов крупной застройки.

*2. Усредненное расстояние от источника до условного центра присоединенной нагрузки и средний радиус теплоснабжения системы*

Усредненное расстояние от источника до условного центра присоединенной нагрузки, км:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (1) |

где  - номер района застройки;

 - расстояние по трассе либо эквивалентное расстояние от каждого здания района до источника тепловой энергии;

 - присоединенная нагрузка здания, Гкал/ч;

 - суммарная присоединенная нагрузка рассматриваемой зоны,  .

Средний радиус теплоснабжения по системе, км:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (2) |

где  - присоединенная нагрузка к источнику, Гкал/ч

*3. Удельные затраты на транспорт тепла и среднечасовые затраты на транспорт тепла от источника до потребителя*

Удельные затраты на транспорт тепла рассчитываются:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (3) |

где  - средняя себестоимость передачи тепла, тыс. руб.

Среднечасовые затраты на транспорт тепловой энергии от источника до потребителя, тыс. руб./Гкал:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (4) |

Годовые затраты на транспорт тепловой энергии от источника до потребителя руб./год:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (5) |

где  - число часов работы системы теплоснабжения в год.

Себестоимость транспорта 1 Гкал тепла, отпущенной от источника до потребителя:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (6) |

где  - годовая нагрузка здания.

*4. Годовые затраты на транспорт тепла*

Годовые затраты на транспорт тепла, руб./год:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (7) |

где Т – тариф на транспорт тепла;

 – годовой отпуск тепла от источника тепловой энергии, тыс. Гкал/год.

Если годовые затраты на транспорт тепла от источника до потребителя меньше годовых затрат на транспорт тепла определенных по тарифу на транспорт тепла, то подключение объекта на данном расстоянии от источника тепловой энергии возможно. Так же полученная себестоимость транспорта 1 Гкал не должна превышать средней себестоимости передачи тепла и тариф на транспорт тепловой энергии.

## Вариант 2. Расчет радиуса эффективного теплоснабжения от точки подключения объекта

*5. Расчет длины трубопровода*

Для каждого диаметра трубопровода определяется длину теплотрассы при заданном расходе сетевой воды. Принимается расход сетевой воды с шагом, обеспечивающим требуемую точность расчетов и значение гидравлических потерь (в сумме в подающем и обратном трубопроводе не должны превышать 2 м. вод. ст). Определение длины производится по формулам расчета гидравлических потерь, представленным в справочнике В. И. Манюк «Наладка и эксплуатация водяных тепловых сетей».

Потери давления на участке трубопровода, м.в.ст.:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (8) |

где Ртр – линейные потери давления, м.вод. ст.;

Рм – потери давления в местных сопротивлениях, м.в.ст.

Линейные потери давления, м.в.ст.:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (9) |

где R - удельные потери давления  ;

 - длина теплотрассы.

|  |  |
| --- | --- |
|  | (10) |

Где  - плотность теплоносителя, кг/м3;

 - коэффициент гидравлического трения;

 - скорость теплоносителя, м/с;

 - ускорение свободного падения,  ;

 - внутренний диаметр трубопровода, мм;

G –расход теплоносителя на рассчитываемом участке, т/ч;

Потери давления в местных сопротивлениях, м.в.ст.:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (11) |

где  - сумма коэффициентов местных сопротивлений (табл. 4.15 В. И. Манюк «Наладка и эксплуатация водяных тепловых сетей»)

Коэффициент гидравлического трения определяется по формуле Прандтля - Никурадзе:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (12) |

где  - эквивалентная шероховатость, принимается для вновь прокладываемых труб водяных тепловых сетей 0,5 мм

При значениях эквивалентной шероховатости трубопроводов отличных от 0,5 мм, на величину удельных потерь давления вводится поправочный коэффициент  (табл. 4.14 В. И. Манюк «Наладка и эксплуатация водяных тепловых сетей»). В этом случае:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (13) |

*6. Расчет пропускной способности трубопровода*

Перед расчетом принимается температурным графиком работы теплосети, исходя из фактического для рассматриваемого источника тепловой энергии.

Пропускная способность трубопровода (А. А. Николаев «Справочник проектировщика»), Гкал:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (14) |

где  - расход сетевой воды, т/ч;

 - температура в подающем трубопроводе в соответствии с температурным графиком тепловой сети, °С;

 - температура в обратном трубопроводе в соответствии с температурным графиком тепловой сети, °С;

 - удельная теплоемкость сетевой воды, КДж/кгК.

Полезный отпуск тепловой энергии за месяц, Гкал:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (15) |

V - объем здания по наружному обмеру, 

 - температура внутри помещения, °С;

 - среднемесячная температура наружного воздуха, °С /3/

 - расчетная температура наружного воздуха, °С /3/

 - количество часов в месяце.

Годовой полезный отпуск, Гкал:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (16) |

*7. Определение тепловых потерь водяными тепловыми сетями*

Расчет тепловых потерь при среднегодовых условиях работы тепловой сети производится по РД 153-34.0-20.523-98 «Методические указания по составлению энергетической характеристики водяных тепловых сетей по показателю «тепловые потери»» /5/.

*7.1. Определение тепловых потерь через теплоизоляционные конструкции*

Для подземной прокладки суммарно по подающему и обратному трубопроводам:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (17) |

Для надземной прокладки раздельно по подающему и обратному трубопроводам:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (18) |
|  | (19) |

где qн, qнп, qно - удельные (на 1 м длины) часовые тепловые потери, определенные по нормам тепловых потерь или для каждого диаметра трубопровода при среднегодовых условиях работы тепловой сети, для подземной прокладки суммарно по подающему и обратному трубопроводам и раздельно для надземной прокладки, Вт/м [ккал/(м×ч)];

L - длина трубопроводов на участке тепловой сети с диаметром dн в двухтрубном исчислении при подземной прокладке и по подающей (обратной) линии при надземной прокладке, м;

 - коэффициент местных тепловых потерь, учитывающий тепловые потери арматурой, компенсаторами, опорами (принимается для подземной канальной и надземной прокладок равным 1,2 при диаметрах трубопроводов до 150 мм и 1,15 при диаметрах 150 мм и более, а также при всех диаметрах бесканальной прокладки).

Удельные часовые тепловые потери, qн, Вт/м [ккал/(м×ч)], определяются для подземной прокладки суммарно по подающему и обратному трубопроводам по формуле:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (20) |

где  и  - удельные часовые тепловые потери суммарно по подающему и обратному трубопроводам каждого диаметра при двух смежных (соответственно меньшем и большем, чем для данной сети) табличных значениях среднегодовой разности температур сетевой воды и грунта, Вт/м [ккал/(м×ч)] (таблица П1.1, П1.3,П1.4);

 - значение среднегодовой разности температур сетевой воды и грунта для данной тепловой сети, °С;

 и  - смежные (соответственно меньшее и большее, чем для данной сети) табличные значения среднегодовой разности температур сетевой воды и грунта, °С.

Значение среднегодовой разности температур сетевой воды и грунта  , °С, определяется по формуле:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (21) |

 и  - среднегодовая температура сетевой воды соответственно в подающем и обратном трубопроводах для данной тепловой сети, °С;

 - среднегодовая температура грунта на глубине заложения трубопроводов, °С; /3/.

Для надземной прокладки раздельно по подающему и обратному трубопроводам  ,  , Вт/м [ккал/(м×ч)], по формулам:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (22) |
|  | (23) |

где  и  - удельные часовые тепловые потери по подающему трубопроводу для данного диаметра при двух смежных (соответственно меньшем и большем) табличных значениях среднегодовой разности температур сетевой воды и наружного воздуха, Вт/м [ккал/(м×ч)], (таблица П1.2);

 и  - удельные часовые тепловые потери по обратному трубопроводу для данного диаметра при двух смежных (соответственно меньшем и большем) табличных значениях среднегодовой разности температур сетевой воды и наружного воздуха, Вт/м (ккал/(м×ч)], (таблица П1.2);

 и  - среднегодовая разность температур соответственно сетевой воды в подающем и обратном трубопроводах и наружного воздуха для данной тепловой сети, °С;

 и  - смежные табличные значения (соответственно меньшее и большее) среднегодовой разности температур сетевой воды в подающем трубопроводе и наружного воздуха, °С;

 и  - смежные табличные значения (соответственно меньшее и большее) среднегодовой разности температур сетевой воды в обратном трубопроводе и наружного воздуха, °С.

Среднегодовые значения разности температур для подающего  и обратного  трубопроводов определяются как разность соответствующих среднегодовых температур сетевой воды  и  и среднегодовой температуры наружного воздуха 

*7.2. Определение нормируемых эксплуатационных тепловых потерь с потерями сетевой воды*

В соответствии с РД 153-34.0-20.523-98 «Методические указания по составлению энергетической характеристики водяных тепловых сетей по показателю «тепловые потери»» определяется величина утечки /5/. Нормируемые эксплуатационные годовые тепловые потери с утечкой сетевой воды  , [ГДж (Гкал)], определяются по формуле:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (24) |

где а - нормируемая среднегодовая утечка сетевой воды м3/(ч×м3); устанавливается ПТЭ не более 0,25% в час от среднегодового объема сетевой воды в тепловой сети и присоединенных к ней системах теплопотребления (0,0025 м3/(ч×м3);

 - среднегодовой объем сетевой воды в тепловой сети и присоединенных к ней системах теплопотребления, м3;

с - удельная теплоемкость сетевой воды; принимается равной 4,1868 кДж / (кг×°С) или 1 ккал / (кг×°С);

 - среднегодовая плотность воды, кг/м3; определяется при среднем значении среднегодовых температур сетевой воды в подающем и обратном трубопроводах;

 и  - среднегодовая температура сетевой воды соответственно в подающем и обратном трубопроводах тепловой сети, °С; принимается в соответствии с п. 3.1.10;

 - среднегодовая температура холодной воды, поступающей на источник тепловой энергии для подготовки и использования в качестве подпитки тепловой, сети, °С;

 - продолжительность работы тепловой сети в течение года, ч.

Среднегодовой объем сетевой воды в трубопроводах тепловой сети и в системах теплопотребления  , м3, определяется по формуле:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (25) |

где  и  - объем воды в тепловой сети и системах теплопотребления соответственно в отопительном и летнем сезонах работы тепловой сети, м3;

 и  - продолжительность работы тепловой сети соответственно в отопительном и летнем сезонах работы тепловой сети, ч.

Среднегодовая температура воды, поступающей на источник тепловой энергии для последующей обработки с целью подпитки тепловой сети  , °С, определяется по формуле:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (26) |

где  и  - значения температуры воды, поступающей на источник тепловой энергии, соответственно в отопительном и летнем сезонах работы тепловой сети (°С), определяются как средние значения из соответствующих среднемесячных значений температуры холодной воды; при отсутствии статистических эксплуатационных данных принимается = 5°C, = 15°С.

*8. Определение выручки от реализации тепловой энергии и затрат с тепловыми потерями*

Выручка от реализации тепловой энергии, тыс. руб./год:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (27) |

где  - годовая нагрузка отопления здания.

Затраты с тепловыми потерями, тыс. руб./год:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (28) |

где Т – тариф за тепловую энергию, определяется на основе Правил регулирования цен (тарифов) в сфере теплоснабжения, утвержденных постановлением Правительства Российской Федерации от 22.10.2012 г. № 1075 «О ценообразовании в сфере теплоснабжения» и методических указаний по расчету регулируемых цен (тарифов) в сфере теплоснабжения, утвержденных приказом ФСТ России от 13.06.2013 г. № 760-э.

*9. Расчет капитальных затрат на строительство тепловой сети*

Капитальные затраты на строительство тепловой сети определяются по НЦС 81-02-13-2012 «Наружные тепловые сети» с учетом показателя укрупненного норматива цены строительства НСЦ 81-02-11-2012 «Наружные тепловые сети», который представляет собой объем денежных средств необходимый и достаточный для строительства 1 километра наружных тепловых сетей /7/.

Затраты на строительство i-го участка тепловой сети тыс. руб.:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (29) |

где  - затраты определенные с учетом показателя укрупненного норматива цены строительства, тыс. руб. (включают строительство тепловой сети от точки присоединения до потребителя, реконструкцию тепловых сетей, строительство тепловых пунктов, строительство ПНС);

 - длина i-го участка тепловой сети, м.

Приведенные затраты на строительство на 10 лет, тыс. руб./год:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (30) |

*10. Расчет эксплуатационных затрат*

Эксплуатационные затраты для определенного диаметра, тыс. руб.:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (31) |

где  - общие эксплуатационные затраты (определялись из фактических затрат на эксплуатацию внутриквартальных тепловых сетей), тыс. руб.;

 - доля теплотрассы определенного диаметра (определяется из общей протяженности внутриквартальных тепловых сетей в процентном соотношении);

В дальнейшем определяются эксплуатационные затраты для i-го участка трубопровода (для длин, определенных через расход теплоносителя, при заданных гидравлических потерях) для данного диаметра, тыс. руб.:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (32) |

 - длина i-го участка тепловой сети, м;

 - сумма длин всех участков, м.

*11. Совокупные затраты на строительство*

и эксплуатацию теплотрассы

Совокупные затраты на строительство и эксплуатацию теплотрассы, тыс. руб., определяются по формуле:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (33) |

Далее определяется отношение совокупных затрат на строительство и эксплуатацию теплотрассы к выручке от реализации тепловой энергии, %:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (34) |

Исходя из условия  =100%, определяется предельно допустимая длина теплотрассы.

Дальнейшее применение расчета таково: если  меньше, либо равно 100 %, то присоединение объекта к системе централизованного теплоснабжения от данного источника целесообразно, а значит, возможно. При значениях  >100% подключение объекта с заданной тепловой нагрузкой будет вызывать перераспределение издержек на ранее подключенных абонентов и соответственно к росту тарифов, следовательно, подключение данного объекта к системе централизованного теплоснабжения от данного источника нецелесообразно и должно быть запрещено.

## Вариант 3. Расчет радиуса эффективного теплоснабжения при установке

## Котельного агрегата в доме.

Данный метод состоит на сравнительном анализе стоимостных затрат на строительство новой трассы и затрат на установку отдельного котла в доме.

*12. Определение расчетной часовой тепловой нагрузки отопления отдельного здания*

В соответствии с МДС 41-4.2000 «Методика определения количеств тепловой энергии и теплоносителя в водяных системах коммунального теплоснабжения» при отсутствии проектной информации расчетную часовую тепловую нагрузку отопления отдельного здания можно определить по укрупненным показателям:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (35) |

Где  - поправочный коэффициент, учитывающий отличие расчетной температуры наружного воздуха для проектирования отопления в местности, где расположено рассматриваемое здание, при которой определено соответствующее значение ;

V - объем здания по наружному обмеру, м3;

 - удельная отопительная характеристика здания, (кДж/м3°С);

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

Расчетный коэффициент инфильтрации определяется по формуле

|  |  |
| --- | --- |
|  | (36) |

Где g - ускорение свободного падения, м/с2;

L - свободная высота здания, м;

 - расчетная для данной местности скорость ветра в отопительный период, м/с; принимается по СНиП 2.04 05-91.

*13. Определение удельного расхода условного топлива и расхода условного топлива в базовом году*

Исходя, из данных расчетной тепловой нагрузки отопления определяем тип котла и его характеристики по проектной документации.

Удельный расход условного топлива на выработку тепловой энергии в базовом году  , кг у.т./Гкал:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (37) |

 - КПД котельного агрегата;

Расход условного топлива на выработку тепловой энергии в базовом году  , кг у.т.:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (38) |

 - годовая нагрузка на отопление, Гкал

Перевод величины расхода условного топлива в натуральное выражение, т.н.т:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (39) |

*14. Расчет годовых затрат на топливо и затрат при годовом потреблении от ТЭЦ*

Годовые затраты на топливо, тыс. руб.:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (40) |

где Ц – цена за тонну натурального топлива, тыс. руб.

Затраты при годовом потреблении от ТЭЦ:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (41) |

где Т – тариф за тепловую энергию, руб./Гкал

*15. Срок окупаемости котельного агрегата*

Экономия между годовыми затратами при потреблении от ТЭЦ и годовыми затратами на топливо, тыс. руб.:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (42) |

Срок окупаемости установки котельного агрегата:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (43) |

где С – стоимость котельного агрегата с учетом установки, тыс. руб.;

Совокупные затраты на строительство и эксплуатацию трассы, определяем по формуле 33.

Сравниваем сумму стоимости котельного агрегата с учетом установки с совокупными затратами на строительство и эксплуатацию трассы. Отсюда определяем максимально допустимую длину трассы для определенного диаметра, которая будет ограничена стоимостью котельного агрегата с учетом установки. Исходя из условия, что фактическая длина новой трассы нам известна, сравниваем ее с максимально допустимой длиной трассы. Если фактическая длина трассы больше максимально допустимой длины при данных затратах будет более экономична установка котельного агрегата.

Так же при определении более экономичного варианта необходимо учесть срок окупаемости котельного агрегата, т.к. в совокупные затраты на строительство и эксплуатацию входят приведенные затраты на строительство на 10 лет.

В результате расчетов получена зависимость радиуса эффективного теплоснабжения от подключаемой нагрузки и протяженности тепловой сети, представленной на рис. 7.2.

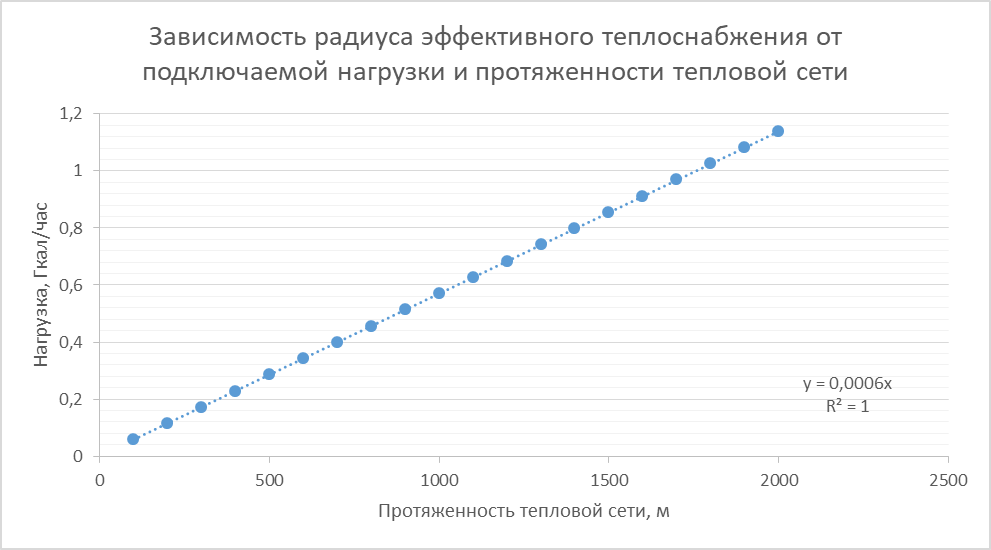


Рисунок 7.2 Зависимость радиуса эффективного теплоснабжения от подключаемой нагрузки и протяженности тепловой сети

Область над графиком входит в радиус эффективного теплоснабжения. Область ниже графика лежит за пределами радиуса эффективного теплоснабжения.

Таблица 7.3. Результаты расчета радиуса эффективного теплоснабжения

| **№ п/п** | **Источник тепловой энергии (котельная)** | **Подключенная тепловая энергия, Гкал/ч** | **Расчетный годовой отпуск, тыс. Гкал** | **Радиус эффективного теплоснабжения, м** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | котельная «Лена» | 55.44 | 344 222.46 | 2005 |
| 2 | котельная «Центральная» | 53.10 | - | - |
| 3 | котельная «Паниха» | 3.28 | 9 816.30 | 290 |
| 4 | котельная «РТС» | 3.45 | 22 594.92 | 1237 |
| 5 | котельная «ЯГУ» | 0.58 | 7 697.60 | 256 |
| 6 | котельная «Бирюсинка-2» | 3.42 | 3 354.20 | 618 |
| 7 | котельная «РЭБ (новая)» | 6.59 | 16 235.92 | 684 |
| 8 | котельная «ЗРГ» | 1.83 | 10 186.62 | 530 |
| 9 | котельная «Лена-Восточная (новая)» | 4.63 | 26 817.47 | 766 |
| 10 | котельная «Холбос» | 1.09 | 2 783.07 | 290 |
| 11 | котельная «Курорт» | 4.60 | 20 613.70 | 239 |
| 12 | котельная «УК 272/5» | 0.60 | 17 333.47 | 565 |
| 13 | котельная АО «Иркутскнефтепродукт» | 15.51 | 102 078.63 | 880 |
| 14 | котельная "ИНК" | 18.93 | 95 480.80 | 1710 |

# Описание изменений в предложениях по строительству, реконструкции, техническому перевооружению и (или) модернизации источников тепловой энергии за период, предшествующий актуализации схемы теплоснабжения, в том числе с учетом введенных в эксплуатацию новых, реконструированных и прошедших техническое перевооружение и (или) модернизацию источников тепловой энергии

Изменения в предложения по предложениях по строительству, реконструкции, техническому перевооружению и (или) модернизации источников тепловой энергии за период, предшествующий актуализации схемы теплоснабжения, в том числе с учетом введенных в эксплуатацию новых, реконструированных и прошедших техническое перевооружение и (или) модернизацию источников тепловой энергии коснулись в частности строительства котельной «ИНК» мощностью 30,0 МВт, а также реконструкции котельной «Холбос», которую планируется передать в обслуживание по концессионному соглашению в 2021 году. Также внесена корректировка в соответствии с инвестиционной программой ООО «Усть-Кутские тепловые сети и котельные».

Перечень выполненных мероприятий по источникам тепловой энергии до актуализации тепловой схемы в 2021 году представлен в таблице 7.4.

Таблица 7.4. Выполненные мероприятия в рамках повышения эффективности работы

| **№ п/п** | **Наименование мероприятия** | **Источник тепловой энергии** | **Описание мероприятия** | **Срок реализации** | **Ориентировочная стоимостьв ценах 2021г., тыс. руб. (без учёта НДС)** | **Сумма денежных средств реализованных до 2021г., тыс. руб. (без учёта НДС)** | **Процент выполнения по состоянию на июль 2021 год** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | Перекладка теплосетей с участком нового строительства, от Гайдара 18 до Речников 48. (Центральная часть) | Котельная "Лена" (г. Усть-Кут, ул. Кирова, стр. 105) | Реконструкция участка тепловой сети протяженностью 97 м, строительство нового участка тепловой сети протяженностью 1325 м | 2018 - 2020 | 22765.27 | 43036.4 | 100% |
| 2 | Проектирование и реконструкция котельной РТС с увеличением мощности, устройством внутреннего контура и системы очистки уходящих газов. (Западная часть) | Котельная "РТС" (ул. Щорса, 2Д) | Реконструкция котельной с увеличением УТМ до 8,62 Гкал/ч, устройством внутреннего контура и системы очистки уходящих газов | 2015 - 2018 | 12342.7 | 13628.2 | 100% |
| 3 | Модернизация котельной ЯГУ (ул. Балахня 1в). | Котельная "ЯГУ" (ул. Балахня, 1В) | Модернизация котельной | 2017 - 2019 | 8764.29 | 8753.6 | 100% |
| 4 | Модернизация котельной Паниха (ул. Полевая 6а) | Котельная "Паниха" (ул. Полевая, 6А) | Модернизация котельной | 2017 - 2019 | 9510.99 | 10097 | 100% |
| 5 | Приобретение и замена котла ДЕ 16-14 ГМО кот. Центральная (Центральная часть) | Котельная "Центральная" (ул. Хорошилова, стр. 1В) | Приобретение и замена котла ДЕ 16-14 ГМО | 2018 - 2021 | 9786.8 | 3863.7 | 50% |
| 6 | Замена конвективной части и фестонного экрана котла КВГМ 20-150 кот. Центральная (Центральная часть) | Котельная "Центральная" (ул. Хорошилова, стр. 1В) | Замена конвективной части и фестонного экрана котла КВГМ 20-150 | 2018 | 5058.9 | 4702.3 | 100% |
| 7 | Приобретение и замена блоков  подогревателей сетевой воды ПП1-53-7 (3 комплекта) кот. Центральная (Центральная часть) | Котельная "Центральная" (ул. Хорошилова, стр. 1В) | Приобретение и замена блоков  подогревателей сетевой воды ПП1-53-7 (3 комплекта) | 2018 - 2019 | 5155.6 | 1649.5 | 100% |
| 8 | Модернизация ТПП кот. Центральная (Центральная часть) | Котельная "Центральная" (ул. Хорошилова, стр. 1В) | Модернизация ТПП | 2018 - 2021 | 17598.7 | 0 | 0% |
| 9 | Замена циркуляционных насосов котлов КВГМ 20-150 (2шт)(Центральная часть) | Котельная "Центральная" (ул. Хорошилова, стр. 1В) | Замена циркуляционных насосов котлов КВГМ 20-150 (2шт) | 2018 | 3413.7 | 3173.1 | 100% |
| 10 | Замена трубной системы подогревателей ПП1-53-7-2 (5шт), ПВ1-273\*4(10ШТ) кот.Лена (Центральная часть) | Котельная "Лена" (г. Усть-Кут, ул. Кирова, стр. 105) | Замена трубной системы подогревателей ПП1-53-7-2 (5шт), ПВ1-273\*4(10ШТ) | 2018 | 5479.6 | 5296.5 | 100% |
| 11 | Замена сетевых насосов ЦН 400-105 на энергосберегающие (5 шт) кот.Лена (Центральная часть) | Котельная "Лена" (г. Усть-Кут, ул. Кирова, стр. 105) | Замена сетевых насосов ЦН 400-105 на энергосберегающие (5 шт) | 2018 - 2021 | 10257 | 0 | 0% |
| 12 | Замена батарейных циклонов БЦ-2-7 (4шт), БЦ-2-6 (2шт).кот.Лена (Центральная часть) | Котельная "Лена" (г. Усть-Кут, ул. Кирова, стр. 105) | Замена батарейных циклонов БЦ-2-7 (4шт), БЦ-2-6 (2шт) | 2018 | 6749.3 | 6523.9 | 100% |
| 13 | Замена воздухоподогревателей на котлах (6шт), кот.Лена (Центральная часть) | Котельная "Лена" (г. Усть-Кут, ул. Кирова, стр. 105) | Замена воздухоподогревателей на котлах (6шт) | 2019 - 2020 | 8021.1 | 9982.55 | 100% |
| 14 | Замена рециркуляционных насосов на энергосберегающие (3 шт) кот.Лена (Центральная часть) | Котельная "Лена" (г. Усть-Кут, ул. Кирова, стр. 105) | Замена рециркуляционных насосов на энергосберегающие (3 шт) | 2021 | 6811.8 | 0 | 0% |
| 15 | Приобретение и замена насосов ПНС "Железнодорожник" на энергосберегающие (Центральная часть) | Котельная "Лена" (г. Усть-Кут, ул. Кирова, стр. 105) | Приобретение и замена насосов | 2021 | 2545.3 | 0 | 0% |
| 16 | Замена конвективной части и  котлов КВТСВ 20-150 №3,5 кот. Лена (Центральная часть) | Котельная "Лена" (г. Усть-Кут, ул. Кирова, стр. 105) | Замена конвективной части и  котлов КВТСВ 20-150 №3,5 | 2020 - 2021 | 4719.4 | 2127.4 | 50% |