**Актуализация на 2021 год**

**Схемы теплоснабжения муниципального образования городской округ «Город Обнинск» на период 2021-2035 ГОДЫ**

**Обосновывающие материалы**

**ГЛАВА 6. ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ, МОДЕРНИЗАЦИИ И ТЕХНИЧЕСКОМУ ПЕРЕВООРУЖЕНИЮ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ**

**СОДЕРЖАНИЕ**

[Перечень таблиц 3](#_Toc507780520)

[Общие положения 4](#_Toc507780521)

[1. Определение условий организации централизованного теплоснабжения, индивидуального теплоснабжения, а также поквартирного отопления 5](#_Toc507780522)

[2. Обоснование предлагаемых для строительства источников тепловой энергии с комбинированной выработкой тепловой и электрической энергии для обеспечения перспективных тепловых нагрузок 12](#_Toc507780523)

[3. Обоснование предлагаемых для модернизации действующих источников тепловой энергии с комбинированной выработкой тепловой и электрической энергии для обеспечения перспективных приростов тепловых нагрузок 13](#_Toc507780524)

[4. Обоснование предлагаемых для модернизации котельных для выработки электроэнергии в комбинированном цикле на базе существующих и перспективных тепловых нагрузок 14](#_Toc507780525)

[5. Обоснование предлагаемых для модернизации котельных с увеличением зоны их действия путем включения в нее зон действия существующих источников тепловой энергии 22](#_Toc507780526)

[6. Обоснование предлагаемых для перевода в пиковый режим работы котельных по отношению к источникам тепловой энергии с комбинированной выработкой тепловой и электрической энергии 37](#_Toc507780527)

[7. Обоснование предложений по расширению зон действия действующих источников тепловой энергии с комбинированной выработкой тепловой и электрической энергии 38](#_Toc507780528)

[8. Обоснование предлагаемых для вывода в резерв и (или) вывода из эксплуатации котельных при передаче тепловых нагрузок на другие источники тепловой энергии 50](#_Toc507780529)

[9. Обоснование организации индивидуального теплоснабжения в зонах застройки поселения малоэтажными жилыми зданиями 53](#_Toc507780530)

[10. Обоснование организации теплоснабжения в производственных зонах на территории городского округа 54](#_Toc507780531)

[11. Обоснование перспективных балансов тепловой мощности источников тепловой энергии и теплоносителя и присоединенной тепловой нагрузки в каждой из систем теплоснабжения городского округа и ежегодное распределение объемов тепловой нагрузки между источниками тепловой энергии 55](#_Toc507780532)

[12. Расчет радиусов эффективного теплоснабжения 68](#_Toc507780533)

[13. Сводный реестр мероприятий по строительству, модернизации и техническому перевооружению источников тепловой энергии 73](#_Toc507780534)

[14. Целевые показатели 76](#_Toc507780535)

# Перечень таблиц

[Таблица 1 – Стоимость эквивалента электрической энергии, тепла и природного газа 15](#_Toc57322869)

[Таблица 2 – Показатели для установки комбинированной выработки на базе турбины типа «Р» 20](#_Toc57322870)

[Таблица 3 – Показатели для установки комбинированной выработки на базе ГТУ 20](#_Toc57322871)

[Таблица 4 – Существующий и перспективный состав оборудования Городской котельной (пр-д. Коммунальный, 21) МП «Теплоснабжение» 24](#_Toc57322872)

[Таблица 5 – Баланс потребления электрической энергии на городской котельной МП «Теплоснабжение» по группам оборудования 24](#_Toc57322873)

[Таблица 6 – Сведения о сетевых насосах первой очереди 26](#_Toc57322874)

[Таблица 7 – Сведения о сетевых насосах второй (третьей) очереди 26](#_Toc57322875)

[Таблица 8 – Расчетный расход электроэнергии сетевыми насосами до и после реализации мероприятий 30](#_Toc57322876)

[Таблица 9 – Данные по исходной артезианской воде МП «Теплоснабжение»\* 32](#_Toc57322877)

[Таблица 10 – Перспективный баланс тепловой мощности в районе Заовражье 43](#_Toc57322878)

[Таблица 11 – Перечень основного оборудования ГТУ-ТЭЦ 48](#_Toc57322879)

[Таблица 12 – Перечень основного оборудования ТЭЦ ФЭИ до и после модернизации 51](#_Toc57322880)

[Таблица 13 – Баланс тепловой мощности и тепловой энергии Городской котельной МП «Теплоснабжение» (пр-д. Коммунальный, 21) на период Схемы теплоснабжения 57](#_Toc57322881)

[Таблица 14 – Баланс тепловой мощности и тепловой энергии котельной «Олимп» МП «Теплоснабжение» (ул. Ленина, 153) на период Схемы теплоснабжения 59](#_Toc57322882)

[Таблица 15 – Баланс тепловой мощности и тепловой энергии Обнинской ГТУ-ТЭЦ ПАО «КСК» на период Схемы теплоснабжения 61](#_Toc57322883)

[Таблица 16 – Баланс тепловой мощности и тепловой энергии ТЭЦ АО «ГНЦ РФ ФЭИ им. А.И. Лейпунского» на период Схемы теплоснабжения 63](#_Toc57322884)

[Таблица 17 – Баланс тепловой мощности и тепловой энергии котельной ФГБНУ «ВНИИРАЭ» на период Схемы теплоснабжения 64](#_Toc57322885)

[Таблица 18 – Баланс тепловой мощности и тепловой энергии котельной АО «НИФХИ им. Л.Я. Карпова» на период Схемы теплоснабжения 65](#_Toc57322886)

[Таблица 19 – Баланс тепловой мощности и тепловой энергии котельной АО «ОНПП «Технология» им. А.Г. Ромашина» на период Схемы теплоснабжения 66](#_Toc57322887)

[Таблица 20 – Баланс тепловой мощности и тепловой энергии БМК-Заовражье на период Схемы теплоснабжения 68](#_Toc57322888)

[Таблица 21 - Присоединенная тепловая нагрузка и диаметр тепловых сетей 72](#_Toc57322889)

[Таблица 22 – Сводный реестр мероприятий по строительству, модернизации и техническому перевооружению источников 76](#_Toc57322890)

[Таблица 23 – Целевые показатели эффективности котельной пр-д. Коммунальный, 21 МП «Теплоснабжение» на период Схемы теплоснабжения 78](#_Toc57322891)

[Таблица 24 – Целевые показатели эффективности котельной ул. Ленина, 153 МП «Теплоснабжение» на период Схемы теплоснабжения 79](#_Toc57322892)

[Таблица 25 – Целевые показатели эффективности Обнинской ГТУ-ТЭЦ №1 ПАО «КСК» на период Схемы теплоснабжения 80](#_Toc57322893)

[Таблица 26 – Целевые показатели эффективности ТЭЦ ФЭИ АО «ГНЦ РФ ФЭИ им. А.И. Лейпунского» на период Схемы теплоснабжения 82](#_Toc57322894)

[Таблица 27 – Целевые показатели эффективности котельной ФГБНУ «ВНИИРАЭ» 83](#_Toc57322895)

[Таблица 28 – Целевые показатели эффективности котельной АО «НИФХИ им. Л.Я. Карпова» 84](#_Toc57322896)

[Таблица 29 – Целевые показатели эффективности котельной АО «ОНПП «Технология» им. А.Г. Ромашина» 86](#_Toc57322897)

[Таблица 30 – Целевые показатели эффективности БМК-Заовражье 87](#_Toc57322898)

# Общие положения

Прогноз спроса на тепловую энергию и теплоноситель для перспективной застройки в административных границах города Обнинска определен по следующим сведениям:

1. Утвержденная в 2013 г. корректировка Генерального плана города;
2. Проекты планировок территории, размещенные на официальном информационном портале Администрации МО «Город Обнинск»;
3. Служебная записка (и приложение к ней «информация о планируемой застройке») от Начальника Управления архитектуры и градостроительства О.И. Лапиной «О предоставлении информации»;
4. Действующие технические условия на присоединение перспективных потребителей, предоставленные МП «Теплоснабжение»;
5. Реестр разрешений на строительство жилых зданий в МО «Город Обнинск» по состоянию на 01.10.2017, размещенный на официальном сайте Администрации.

Ежегодно Администрацией города производятся работы по созданию новых и корректировке утвержденных ППТ (при необходимости). Внесенные изменения в градостроительную документацию могут быть учтены при последующих актуализациях схемы теплоснабжения.

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

Согласно статье 14, Федерального закона от 27.07.2010 г. №190-ФЗ «О теплоснабжении», 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 подсоединение 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.

Зоны централизованного теплоснабжения представлены в книге 1 обосновывающих материалов.

Индивидуальное теплоснабжение предусматривается для:

1. Индивидуальных жилых домов до трех этажей вне зависимости от месторасположения;
2. Малоэтажных (до четырех этажей) блокированных жилых домов (таунхаузов) планируемых к строительству вне перспективных зон действия источников теплоснабжения при условии удельной нагрузки теплоснабжения планируемой застройки менее 0,01 Гкал/ч/га;
3. Социально-административных зданий высотой менее 12 метров (четырех этажей) планируемых к строительству в местах расположения малоэтажной и индивидуальной жилой застройки, находящихся вне перспективных зон действия источников теплоснабжения;
4. Промышленных и прочих потребителей, технологический процесс которых предусматривает потребление природного газа;
5. Инновационных объектов, проектом теплоснабжения которых предусматривается удельный расход тепловой энергии на отопление менее 15 кВт∙ч/м2год, т.н. «пассивный (или нулевой) дом» или теплоснабжение которых предусматривается от альтернативных источников, включая вторичные энергоресурсы.

Поквартирное отопление применяется в соответствии с п. 15 ст. 14 Федерального закона от 27.07.2010 г. №190-ФЗ «О теплоснабжении»:

*«Запрещается переход на отопление жилых помещений в многоквартирных домах с использованием индивидуальных квартирных источников тепловой энергии, перечень которых определяется правилами подключения (технологического присоединения) к системам теплоснабжения, утвержденными Правительством Российской Федерации, при наличии осуществленного в надлежащем порядке подключения (технологического присоединения) к системам теплоснабжения многоквартирных домов, за исключением случаев, определенных схемой теплоснабжения».*

Вышеуказанная статья вступила в законную силу с 01 января 2011 года, а перечень запрещенных к использованию индивидуальных квартирных источников тепловой энергии был утвержден в апреле 2012 года (п. 44 Правил подключения к системам теплоснабжения, утвержденных Постановлением Правительства РФ от 16.04.2012 № 307):

*«В перечень индивидуальных квартирных источников тепловой энергии, которые запрещается использовать для отопления жилых помещений в многоквартирных домах при наличии осуществленного в надлежащем порядке подключения к системам теплоснабжения, за исключением случаев, определенных схемой теплоснабжения, входят источники тепловой энергии, работающие на природном газе, не отвечающие следующим требованиям:*

* *наличие закрытой (герметичной) камеры сгорания;*
* *наличие автоматики безопасности, обеспечивающей прекращение подачи топлива при прекращении подачи электрической энергии, при неисправности цепей защиты, при погасании пламени горелки, при падении давления теплоносителя ниже предельно допустимого значения, при достижении предельно допустимой температуры теплоносителя, а также при нарушении дымоудаления;*
* *температура теплоносителя - до 95°C;*
* *давление теплоносителя - до 1 МПа».*

Отказ от централизованного отопления представляет собой процесс по замене и переносу инженерных сетей и оборудования, что требует внесения изменений в технический паспорт здания. В соответствии со статьей 25 Жилищного кодекса РФ (далее по тексту – ЖК РФ) такие действия именуются переустройством жилого помещения (жилого дома, квартиры, комнаты), порядок проведения которого регулируется как главой 4 ЖК РФ, так и положениями Градостроительного кодекса РФ о модернизации внутридомовой системы отопления (то есть получении проекта модернизации, разрешения на реконструкцию, акта ввода в эксплуатацию и т.п.).

В соответствии с частью 1 статьи 25 Жилищного кодекса Российской Федерации, пунктом 1.7.1 Правил и норм технической эксплуатации жилищного фонда, утвержденных Постановлением Государственного комитета Российской Федерации по строительству и жилищно-коммунальному комплексу от 27.09.2003 № 170 (далее – Правила), замена нагревательного оборудования является переустройством жилого помещения.

Частью 1 статьи 26 Жилищного кодекса Российской Федерации установлено, что переустройство жилого помещения производится с соблюдением требований законодательства по согласованию с органом местного самоуправления на основании принятого им решения.

Согласно п. 1.7.2 Правил, переоборудование и перепланировка жилых домов и квартир (комнат), ведущие к нарушению прочности или разрушению несущих конструкций здания, нарушению в работе инженерных систем и (или) установленного на нем оборудования, ухудшению сохранности и внешнего вида фасадов, нарушению противопожарных устройств, не допускаются.

Приборы отопления служат частью отопительной системы жилого дома, их демонтаж без соответствующего разрешения уполномоченных органов и технического проекта, может привести к нарушению порядка теплоснабжения многоквартирного дома.

Переустройство помещения осуществляется по согласованию с органом местного самоуправления, на территории которого расположено жилое помещение по заявлению о переустройстве жилого помещения. Форма такого заявления утверждена Постановлением Правительства РФ от 28.04.2005 № 266 «Об утверждении формы заявления о переустройстве и (или) перепланировке жилого помещения и формы документа, подтверждающего принятие решения о согласовании переустройства и (или) перепланировки жилого помещения».

Одновременно с указанным заявлением представляются документы, определенные в статье 26 Жилищного кодекса РФ, в том числе подготовленные и оформленные проект и техническая документация установки автономной системы теплоснабжения (автономный источник теплоснабжения может быть электрическим, газовым и т.п.). Данный проект выполняется организацией, имеющей свидетельство о допуске к выполнению такого вида работ, которое выдается саморегулируемыми организациями в строительной отрасли.

Кроме того, при установке в жилом помещении отопительного оборудования его качественные характеристики должны подтверждаться санитарно-эпидемиологическим заключением, пожарным сертификатом, разрешением Ростехнадзора и сертификатом соответствия.

Поскольку внутридомовая система теплоснабжения многоквартирного дома входит в состав общего имущества такого дома, а уменьшение его размеров, в том числе и путем модернизации системы отопления посредством переноса стояков, радиаторов и т.п. хотя бы в одной квартире, возможно только с согласия всех собственников помещений в многоквартирном доме (ч. 3 ст. 36 ЖК РФ).

Для оснащения квартиры индивидуальным источником тепловой энергии желающим, кроме согласования этого вопроса с органами местного самоуправления, необходимо также получение на это переустройство согласия всех собственников жилья в многоквартирном доме.

Согласно действующим строительным нормам и правилам (СНиП 31-01-2003 «Здания жилые многоквартирные», п. 7.3.7) применение систем поквартирного теплоснабжения может быть предусмотрено во вновь возводимых зданиях, которые проектируются под установку индивидуальных теплогенераторов в каждой квартире. Допускается перевод существующих многоквартирных жилых домов на поквартирное теплоснабжение от индивидуальных теплогенераторов с закрытыми камерами сгорания на природном газе при полной проектной модернизации инженерных систем дома, а именно:

* общей системы теплоснабжения дома;
* общей системы газоснабжения дома, в т. ч. внутридомового газового оборудования, газового ввода;
* системы дымоудаления и подвода воздуха для горения газа;
* кроме того, для установки теплогенератора объем кухни квартиры должен быть не менее 15 куб. м.

Собственниками помещений многоквартирного дома, перешедшими с централизованного отопления на индивидуальное, оплачивается только собственное потребление. Однако, жилищное законодательство (статьи 30 и 39 Жилищного Кодекса Российской Федерации) не освобождает граждан, отключившихся от центрального отопления, от оплаты за тепловые потери системы отопления многоквартирного дома и расход тепловой энергии на общедомовые нужды.

Учитывая вышеизложенные факты отказ от централизованного теплоснабжения и переход на автономное теплоснабжение, возможен и целесообразен только для многоквартирного дома в целом, но тогда соответствующее решение должны принять собственники помещений МКД, разработать проект модернизации внутренних инженерных систем, согласовать его с соответствующими службами. Для этого необходимо провести собрание собственников жилых помещений, на котором принять решение о переводе всех квартир дома на индивидуальное теплоснабжение с отключением от централизованного теплоснабжения, определить источник финансирования данных работ, в том числе проектных.

В соответствии с СП 41-108-2004 забор воздуха для горения должен производиться непосредственно снаружи здания воздуховодами. Устройство дымоотводов от каждого теплогенератора индивидуально через фасадную стену многоэтажного жилого здания запрещается.

Учитывая данные факты, установка газовых теплогенераторов для теплоснабжения возможна только во всех помещениях многоквартирного дома, с обеспечением принудительной подачи (циркуляцией воды) в контуры отопления и горячего водоснабжения.

В случае имеющейся возможности установки индивидуального газового отопительного оборудования, на общем собрании собственников помещений принимается решение о переводе всех квартир дома на индивидуальное отопление, органами местного самоуправления издается постановление о переводе всех квартир дома на индивидуальное отопление, а управляющими компаниями, ТСЖ и другими балансодержателями многоквартирных домов должен выполняться расчет пропускной способности подводящих и внутренних газопроводов и разрабатывается откорректированный проект газоснабжения жилого дома в целом.

Следует отметить, что отключение от централизованного теплоснабжения многоквартирного дома невозможно в случае возникновения серьезных нарушений в схеме теплоснабжения муниципального образования, возникших при отключении многоквартирного дома от централизованного теплоснабжения. Данное заключение может дать местная теплоснабжающая организация

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

Согласно Методическим рекомендациям по разработке схем теплоснабжения, предложения по новому строительству генерирующих мощностей с комбинированной выработкой тепловой и электрической энергии для обеспечения теплоснабжения потребителей возможны только в случае утвержденных решений по строительству генерирующих мощностей в региональных схемах и программах перспективного развития электроэнергетики, разработанных в соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации от 17 октября 2009 года №823 «О схемах и программах перспективного развития электроэнергии».

На основании Постановления Правительства Российской Федерации от 17 октября 2009 года №823 «О схемах и программах перспективного развития электроэнергии» разработана и утверждена Схема и программы развития Единой энергетической системы России на 2017-2023 гг. (далее по тексту - СиПР ЕЭС на 2017 - 2023 годы). Также территория города включена в действующую Схему и программу развития электроэнергетики Калужской области на 2018-2022 годы (далее по тексту - СиПР Калужской обл. на 2018-2022 годы).

В программах развития строительство нового источника комбинированной выработки электрической и тепловой энергии не предусматривается. Программами развития электроэнергетики, базовым и актуализированным проектом Схемы теплоснабжения размещение источников комбинированной выработки на территории г. Обнинск не предусматривается.

# Обоснование предлагаемых для модернизации действующих источников тепловой энергии с комбинированной выработкой тепловой и электрической энергии для обеспечения перспективных приростов тепловых нагрузок

На территории г. Обнинска действуют два источника комбинированной выработки тепловой и электрической энергии: Обнинская ГТУ-ТЭЦ и ТЭЦ ФЭИ.

Электрическая энергия, производимая на Обнинской ГТУ-ТЭЦ, реализуется на розничном рынке сторонним потребителям. В то время как электроэнергия производимая на ТЭЦ ФЭИ полностью потребляется на собственные нужды Физико-энергетического института и не поставляется сторонним потребителям.

В рамках схемы теплоснабжения для Обнинской ГТУ-ТЭЦ предусматривается в 2025 году ввод второго блока ГТУ, аналогичного установленному. Ввод второго блока позволит повысить надежность как электроснабжения, так и теплоснабжения г. Обнинска, а также обеспечить тепловой мощностью перспективную застройку района «Заовражье».

Мероприятия, предусматриваемые для Обнинской ГТУ-ТЭЦ представлены в п. 7 настоящей главы.

Схемой теплоснабжения предусматривается модернизация существующей ТЭЦ ФЭИ с выводом из эксплуатации существующего оборудования и замещением новой водогрейной котельной. К моменту реализации мероприятий на источнике, существующая нагрузка внешних потребителей ТЭЦ ФЭИ будет переключена на вновь строящуюся котельную, расположенную в районе пересечения ул. Горького и ул. Менделеева. Мероприятия по переключению нагрузок представлены в п. 8 настоящей Главы, а также в Главе 7 «Предложения по строительству и модернизации тепловых сетей и сооружений на них».

# Обоснование предлагаемых для модернизации котельных для выработки электроэнергии в комбинированном цикле на базе существующих и перспективных тепловых нагрузок

Для оценки эффективности строительства источников комбинированной выработки электрической и тепловой энергии на базе отопительных котельных следует оценить рентабельность таких энергоисточников в существующих условиях рынка.

Цена электроэнергии и природного газа принимается по текущей средней цене покупки МП «Теплоснабжение» в 2016 году, стоимость тепловой энергии – по экономически обоснованному тарифу МП «Теплоснабжение» на 2016 год. В таблице 1 приведены соответствующие стоимость эквивалента энергии (руб./ГДж) данных энергоносителей вместе с максимально возможной добавленной стоимостью производства тепловой и электрической энергии при сжигании газа.

Теплосетевая организация – организация, оказывающая услуги по передаче тепловой энергии.

Таблица 1 – Стоимость эквивалента электрической энергии, тепла и природного газа

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование | Ед. изм. | Электрическая энергия | Тепловая энергия | Природный газ |
| Цена электрической энергии (1-й ценовой зоне) | руб./кВт\*ч | 4,06 |  |  |
| Стоимость тепловой энергии на котельных | руб./Гкал |  | 1469,1 |  |
| Стоимость газа | руб./тыс.нм3 |  |  | 4980 |
| Переводной коэф. для ЭЭ | кВт\*ч/ГДж | 277,78 |  |  |
| Переводной коэф. для ТЭ | Гкал/ГДж |  | 0,2389 |  |
| Переводной коэф. для газа | тыс.нм3/ГДж |  |  | 0,038 |
| **Стоимость эквивалента энергии** | **руб./ГДж** | **1127,8** | **350,9** | **189,4** |
| Максимально возможная добавленная стоимость | руб./ГДж | 938,4 | 161,5 | - |

**Рисунок 1 –** **Стоимость эквивалента энергии**

Экономия от производства электрической энергии из газа равна разнице между добавленной стоимостью (добавленная стоимость в данном случае равна стоимости приобретаемой электроэнергии за минусом стоимость приобретенного газа) и прочими операционными расходами. Максимальная добавленная стоимость соответствует 100% электрическому КПД и отсутствию прочих операционных расходов. Как повышается стоимость эквивалента электрической энергии (стоимость топливной составляющей без учета прочих операционных расходов) при снижении КПД показывает рисунок 2.

**Рисунок 2 – Соотношение себестоимости производства эквивалента энергии**

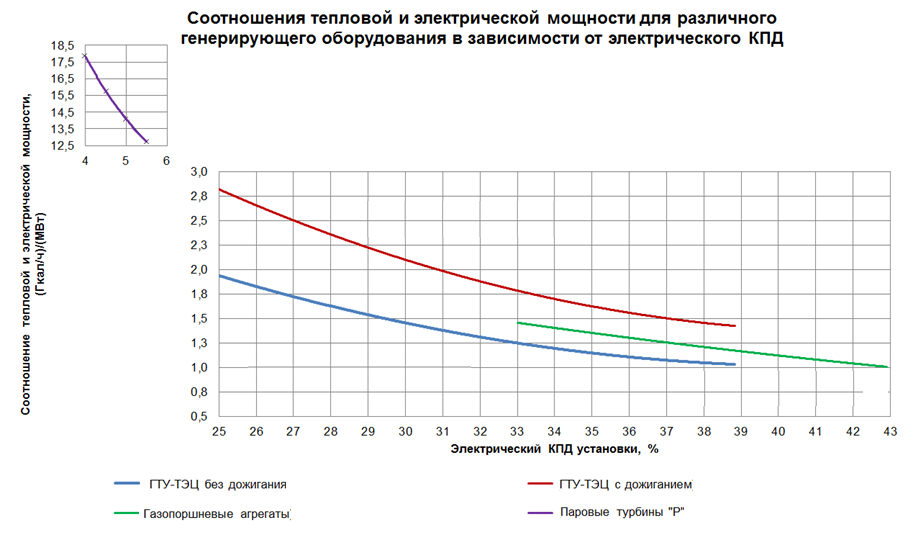
Как видно, топливная составляющая производимой электрической энергии равна цене ее покупки при КПД производства электрической энергии менее 12%. Современные газопоршневые и газотурбинные установки имеют КПД порядка 27% - 40%, что обеспечивает топливную составляющую меньше 500 руб./ГДж.

То же самое, только для стоимости топливной составляющей в кВт\*ч электроэнергии, представлено на рисунке 3.

**Рисунок 3 – Соотношение топливной составляющей электроэнергии**

Для энергоустановок, работающих в комбинированном цикле, электрический КПД определяется расходом условного топлива на выработку электрической энергии, который в свою очередь, зависит от принятого метода разнесения затраченного топлива на производство электрической и тепловой энергии и коэффициентом использования топлива всей установки.

Для исключения условного перекрестного субсидирования между тепловой и электрической частью, для рассматриваемых типов когенерационных источников целесообразно принять удельный расход топлива на выработку тепловой энергии соответствующим современной котельной – 156 кг у.т./Гкал. Для определения характерных соотношений тепловой и электрической мощности для различных групп оборудования в зависимости от электрического КПД установки без теплофикации (конденсационный режим) воспользуемся обобщенными зависимостями.



**Рисунок 4 – Соотношения тепловой и электрической мощности для различного генерирующего оборудования в зависимости от электрического КПД**

В качестве примера рассмотрим две установки комбинированной выработки на базе:

* паровой турбины типа «Р» (13,0 кгс/см2, 250 °С);
* газовой турбины с электрическим КПД 35% и утилизацией тепла (без дожигания).

Показатели для таких установок представлены в таблицах 2 и 3 соответственно;

Таблица 2 – Показатели для установки комбинированной выработки на базе турбины типа «Р»

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Электрическая мощность, МВт | Тепловая мощность котла-утилизатора, Гкал/ч | Электрический КПД установки в простом цикле, % | Коэффициент использования топлива при комб. Выр., о.е. | УРУТ на ВЭЭ при Кут=0,  г.у.т./кВт\*ч | УРУТ на ВЭЭ при Кут=1,  г.у.т./кВт\*ч | УРУТ на ВТЭ, кг у.т./Гкал |
| 1,0 | 14,0 | 5,0 | 0,86 | 2460,0 | 276,0 | 156,0 |

Таблица 3 – Показатели для установки комбинированной выработки на базе ГТУ

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Электрическая мощность, МВт | Тепловая мощность котла-утилизатора, Гкал/ч | Электрический КПД установки в простом цикле, % | Коэффициент использования топлива при комб. Выр., о.е. | УРУТ на ВЭЭ при Кут=0,  г.у.т./кВт\*ч | УРУТ на ВЭЭ при Кут=1,  г.у.т./кВт\*ч | УРУТ на ВТЭ, кг у.т./Гкал |
| 1,0 | 1,2 | 35,0 | 0,84 | 351,4 | 164,2 | 156,0 |

Как видно из таблицы 2, при отнесении на тепловую энергию топливной составляющей в размере 156,0 кг у.т./Гкал, УРУТ на выработку электрической энергии при 100% утилизации тепла составит 276,0 г.у.т./кВт\*ч для турбины типа «Р» и 164,2 г.у.т./кВт\*ч для ГТУ, что соответствует топливной составляющей в 1 кВт\*ч производимой электроэнергии – 1,14 руб. и 68 копеек соответственно.

Число часов использования установленной электрической мощности когенерационной установки с утилизацией тепла не может превышать 5000 ч.

Поскольку в существующих рыночных условия паровая турбина типа «Р» или газотурбинная мини-ТЭЦ не может претендовать на получение платы за мощность, компенсирующую возврат инвестиций и прочие операционные расходы, рассмотрим возможные доли этих расходов в себестоимость электроэнергии, производимой паровой турбиной типа «Р» и ГТУ в когенерационном режиме, при ЧИУМ – 5000 часов и простом сроке окупаемости 7 лет, в зависимости от удельных капитальных вложений.

**Составляющая возврата инвестиции**

**Рисунок 5 – Соотношение топливной и прочих составляющих в цене электроэнергии паровой турбины типа «Р»**

**Составляющая ФОТ и пр.**

**Составляющая возврата инвестиций**

**Рисунок 6 – Соотношение топливной и прочих составляющих в цене электроэнергии ГТУ**

Как видно из приведенных графиков5 и 6, при удельной стоимости строительства когенерационной остановки на базе паровой турбины типа «Р» более 80 млн. руб./МВт (электрической мощности), прочие составляющие, такие как заработная персонала с социальными отчислениями, налог на имущество, текущие и ремонты и обслуживание, уже не могут быть включены в себестоимость. Фактическая же стоимость строительства рассматриваемых паровых турбин типа «Р» в настоящее составляет 25,0-35,0 млн. руб./МВт, что могло бы делать их строительство в рассмотренных условиях привлекательными. При использовании существующих паровых котлов, генерацию на базе паровых турбин типа «Р» целесообразно рассматривать при электрической мощности от 2 МВт, ЧЧИУМ – 5000 ч, и стоимости строительства 20,0 млн. руб./МВт.

Удельная стоимость строительства ГТУ, при которой прочие составляющие, такие как заработная персонала с социальными отчислениями, налог на имущество, текущие и ремонты и обслуживание, уже не могут быть включены в себестоимость составляет 100 млн. руб./МВт. Фактическая стоимость строительства ГТУ малой мощности составляет 65,0-75,0 млн руб./МВт. При удельной стоимости строительства в 70 млн. руб./МВт, на ФОТ и прочие отчисления будет приходиться 1,0 руб./кВт\*ч, или 5,0 млн. руб. в год на 1 МВт установленной мощности (ЧЧИУМ – 5000 ч). Когенерационную установку на базе ГТУ целесообразно рассматривать при установленной электрической мощности от 4 МВт, ЧЧИУМ – 5000 ч, и стоимости строительства не выше 75,0 млн. руб./МВт.

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

**Городская котельная МП «Теплоснабжение»**

Тепловая энергия для части потребителей МП «Теплоснабжение» в районе «Мирный» и Старом городе, а также городских очистных сооружений приобретается у стороннего источника – ТЭЦ ФЭИ.

В связи с планируемым выводом из эксплуатации ТЭЦ ФЭИ отказом от теплоснабжения внешних потребителей, данные потребители должны быть обеспечены тепловой энергией от альтернативного источника.

По результатам рассмотрения вариантов перспективного теплоснабжения отключаемых внешних потребителей ТЭЦ ФЭИ, определен наиболее целесообразный вариант – переключение потребителей п.Мирный, Старого города и городских очистных сооружений канализации на вновь строящуюся котельную мощностью 32 Гкал/ч в районе пересечения ул. Менделеева и ул. Горького.

Мероприятия на тепловых сетях для переключения рассматриваемых потребителей представлены в Главе 7 «Предложения по строительству и модернизации тепловых сетей…».

Схемой теплоснабжения предусматривается поэтапное проведение капитальных ремонтов основного оборудования котельной:

* 2021 год – капитальный ремонт парового котла ДЕ-25-14 ГМ №6;
* 2022 год – капитальный ремонт парового котла ДЕ-25-14 ГМ №7;
* 2022 год – капитальный ремонт котла КВГМ-100 №8;
* 2023 год – капитальный ремонт котла КВГМ-100 №9;
* 2024 год – капитальный ремонт котла КВГМ-100 №10;
* 2025 год – капитальный ремонт котла ДКВР-20/13 №1;
* 2026 год – капитальный ремонт котла ДКВР-20/13 №2;
* 2028 год – капитальный ремонт котла КВГМ-100 №11.

Мощность водогрейных котлов КВГМ-100 после проведения капитальных ремонтов должна соответствовать паспортным значениям – 100,0 Гкал/ч каждый. Таким образом, по результатам мероприятий, ограничения тепловой мощности водогрейной части котельной снизятся с существующих 60,6 Гкал/ч до 4,7 Гкал/ч.

Состав оборудования котельной до и после модернизации представлен в таблице 4.

Таблица 4 – Существующий и перспективный состав оборудования Городской котельной (пр-д. Коммунальный, 21) МП «Теплоснабжение»

| **Существующее положение** | | | | **Перспективное положение на расчётный срок** | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Марка** | **Год ввода (кап. Ремонта)** | **Производительность** | **Марка** | **Год ввода (кап. ремонта)** | **Производительность** |
| Паровые котлы | | | | | | |
| 1 | ДКВР-20/13 | 1971 (2004) | 11,5 Гкал/ч (  20 т/ч) | ДКВР-20/13 | 1971 (2025) | 11,5 Гкал/ч (  20 т/ч) |
| 2 | ДКВР-20/13 | 1971 (2006) | 11,5 Гкал/ч  (20 т/ч) | ДКВР-20/13 | 1971 (2026) | 11,5 Гкал/ч  (20 т/ч) |
| 3 | ДЕ-25-14 ГМ | 1982 | 14,5 Гкал/ч  (25 т/ч) | ДЕ-25-14 ГМ | 2021 | 14,5 Гкал/ч  (25 т/ч) |
| 4 | ДЕ-25-14 ГМ | 1983 | 14,5 Гкал/ч  (25 т/ч) | ДЕ-25-14 ГМ | 2022 | 14,5 Гкал/ч  (25 т/ч) |
| Водогрейные котлы | | | | | | |
| 1 | ПТВМ-50 | 2014 | 50,0 Гкал/ч | ПТВМ-50 | 2014 | 50,0 Гкал/ч |
| 2 | ПТВМ-50 | 2015 | 50,0 Гкал/ч | ПТВМ-50 | 2015 | 50,0 Гкал/ч |
| 3 | ПТВМ-50 | 2018 | 50,0 Гкал/ч | ПТВМ-50 | 2018 | 50,0 Гкал/ч |
| 4 | КВ-ГМ-100 | 1980 (2002) | 100,0 Гкал/ч | КВ-ГМ-100 | 1980 (2022) | 100,0 Гкал/ч |
| 5 | КВ-ГМ-100 | 1982 (2003) | 100,0 Гкал/ч | КВ-ГМ-100 | 1982 (2023) | 100,0 Гкал/ч |
| 6 | КВ-ГМ-100 | 1983 (2004) | 100,0 Гкал/ч | КВ-ГМ-100 | 1983 (2024) | 100,0 Гкал/ч |
| 7 | КВ-ГМ-100 | 2008 | 100,0 Гкал/ч | КВ-ГМ-100 | 2008 (2028) | 100,0 Гкал/ч |
| Установленная тепловая мощность источника, Гкал/ч | | | 602,0 Гкал/ч |  | | 602,0 Гкал/ч |

Расход электрической энергии сетевыми (циркуляционными) насосами составляет до 70% общего электропотребления котельной. Баланс потребления электрической энергии на котельной группами оборудования представлен в таблице 5 и на рисунке 9.

Таблица 5 – Баланс потребления электрической энергии на городской котельной МП «Теплоснабжение» по группам оборудования

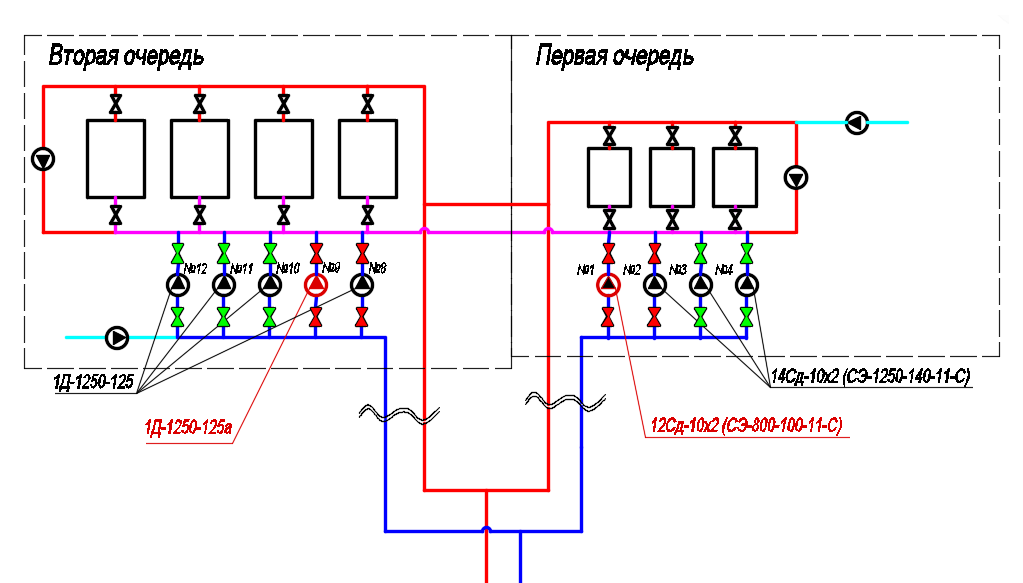
|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатель | Ед. Изм. | 2015 | 2016 | 2017 (утв.) | 2017\* факт | 2018 (план) |
| Расход электроэнергии, в том числе: | Тыс. кВт\*ч | 26665 | 26885 | 27030 | 27030 | 27030 |
| УРЭЭ | кВт\*ч/Гкал | 27,99 | 25,84 | 26,15 | 26,15 | 26,15 |
| Средняя мощность | МВт | 3,04 | 3,07 | 3,09 | 3,09 | 3,09 |
| Насосы сетевые (циркуляция) | Тыс. кВт\*ч | 18690 | 18720 | 18745 | 18745 | 18745 |
| % | 70,1% | 69,6% | 69,3% | 69,3% | 69,3% |
| МВт (средняя) | 2,1 | 2,1 | 2,1 | 2,1 | 2,1 |
| Котлы (горелки, вентиляторы, дымососы, автоматика и пр. Питательные насосы) | Тыс. кВт\*ч | 7880 | 8070 | 8190 | 8190 | 8190 |
| % | 29,6% | 30,0% | 30,3% | 30,3% | 30,3% |
| МВт (средняя) | 0,90 | 0,92 | 0,93 | 0,93 | 0,93 |
| Вспомогательное (Освещение, ЭВМ, бытовая техника и пр.) | Тыс. кВт\*ч | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 |
| % | 0,5% | 0,5% | 0,5% | 0,5% | 0,5% |

**Рисунок 9 – Баланс потребления электрической энергии на Городской котельной МП «Теплоснабжение» по группам оборудования**

Принципиальная схема циркуляции теплоносителя через водогрейные котлы первой и второй очереди представлена на рисунке 10. Перечень и характеристики сетевых насосов первой и второй (третьей) очереди представлены в таблицах 6 и 7 соответственно.

Котельная имеет два вывода: по одному для каждой очереди котельной. Выводы котельной гидравлически связаны между собой и в зависимости от состава сетевых насосов, находящихся в работе, расход теплоносителя между выводами может изменяться.

Принципиальная гидравлическая схема работы сетевых насосов в отопительный период представлена на рисунке 11. Располагаемый напор на выходе из источника по магистралям составляет в среднем 55 м.



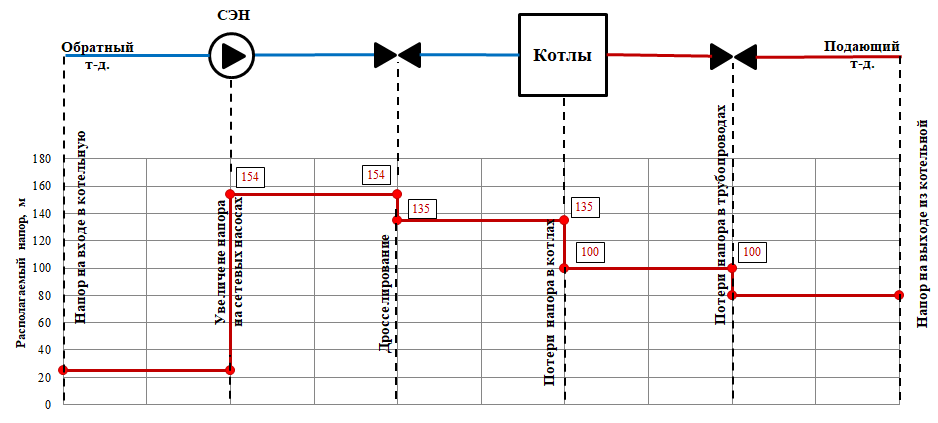
**Рисунок 10 – Принципиальная схема циркуляции теплоносителя Городской котельной**

Таблица 6 – Сведения о сетевых насосах первой очереди

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатель | | Ед. изм. | Номер СЭН | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Насос | Марка |  | СЭ800-100 (12СД-10\*2) | 14СД-10\*2 | 14СД-10\*2 | 14СД-10\*2 |
| Подача | м3/час | 570-800-900 | 900-1260-1360 | 900-1260-1360 | 900-1260-1360 |
| Полный напор | м | 115-100-95 | 141-129-125 | 141-129-125 | 141-129-125 |
| Диаметр рабочего колеса | мм | 415\*2 | 460\*2 | 460\*2 | 460\*2 |
| Электродвигатель | Марка |  | ДАВ-315-4УЗ | СД 12-52-4 | А4-400У-4УЗ | СД 12-52-4 |
| Тип |  | асинхронный | синхронный | асинхронный | синхронный |
| Мощность | кВт | 315 | 630 | 630 | 630 |
| Частота вращения, | об/мин | 1500 | 1500 | 1500 | 1500 |

Таблица 7 – Сведения о сетевых насосах второй (третьей) очереди

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатель | | Ед. изм. | Номер СЭН | | |
| 8, 10, 11 | 9 | 12 |
| Насос | Марка |  | 1Д1250-125 | 1Д1250-125а | Д1250-125 |
| Подача | м3/час | 1250 | 1250 | 1250 |
| Полный напор | м | 125 | 125 | 125 |
| Диаметр рабочего колеса | мм | 615 | 568 | 615 |
| Электродвигатель | Марка |  | А4-400У-4УЗ | А12-52-4у4 | А4-400У-4УЗ |
| Тип |  | асинхронный | асинхронный | асинхронный |
| Мощность | кВт | 630 | 630 | 630 |
| Частота вращения, | об/мин | 1500 | 1500 | 1500 |



**Рисунок 11 – Принципиальная гидравлическая схема Городской котельной в отопительный период**

Для расчетов прияты следующие гидравлические характеристики работы выводов:

1. Вывод первой очереди в отопительный период:

* Насосы в работе – 2х14Сд-10х2.
* Циркуляционный расход через сетевые насосы – 2500,0 м3/час;
* Напор на насосах – 140 м.
* Дросселирование – 40 м

1. Вывод второй очереди в отопительный период:

* Насосы в работе – 3х1Д-1250-125.
* Циркуляционный расход через сетевые насосы – 3350,0 м3/час;
* Напор на насосах – 129 м.
* Дросселирование – 29 м

Расходно-напорные характеристики насосов не в полной мере соответствуют гидравлическому режиму тепловой сети, что вынуждает применять дросселирование.

Расходно-напорная характеристика насосов типа 14Сд-10х2 представлена на рисунке 12 для привода синхронным и асинхронным электродвигателем.

При средней производительности 1250 м3/час, насос развивает напор до 140 м, из которых 40 м необходимо дросселировать. Конструкцией данных насосов не предусматривается возможность обрезки рабочих колес, в связи с чем, изменить РНХ можно только снижением числа оборов, что требует применения частотного регулятора.

**Рисунок 12 – Расходно-напорная характеристика насоса 14Сд-10х2**

Расходно напорная характеристика насосов типа 1Д-1250-125 с рабочим колесом 615 мм («А» - 568 мм; «Б» - 526 мм) представлена на рисунке 13. Расходно-напорные характеристики насосов также не в полной мере соответствуют гидравлическому режиму тепловой сети. При средней производительности 1116 м3/час, насос развивает напор до 129 м, из которых 29 м необходимо дросселировать.

Данный насос с рабочим колесом 568 мм (лит «А») развивает напор в 103 м при данной производительности (1116 м3/ч). Подрезка рабочего колеса на один типоразмер приведет практически к исключению дросселирования.

**Рисунок 13 – Расходно-напорная характеристика насоса 1Д-1250-125**

В рамках Мастер-плана рассматривался вариант подрезки рабочих колес насосов 1Д-1250-125 в размер «А», и оснащение сетевых насосов типа 14Сд-10х2 частотным регулированием. Данный вариант имеет приемлемый срок окупаемости (4 года) при полной стоимости оборудования частотным регулированием одного насоса типа 14Сд-10х2 порядка 18,0 млн. руб. Учитывая необходимую мощность частотного регулятора и рабочее напряжение в 6 кВ, данный вариант признан нецелесообразным.

Регулирование частоты вращения наиболее целесообразно применять в системах, расход в которых значительно меняется за небольшой промежуток времени. Примером такой системы может быть система холодного водоснабжения, имеющая пики в период утреннего и вечернего максимума разбора холодной воды и минимум в ночное время.

В теплоснабжении изменение расхода теплоносителя характерно для систем с количественным, и в меньшей степени, качественно-количественным регулированием.

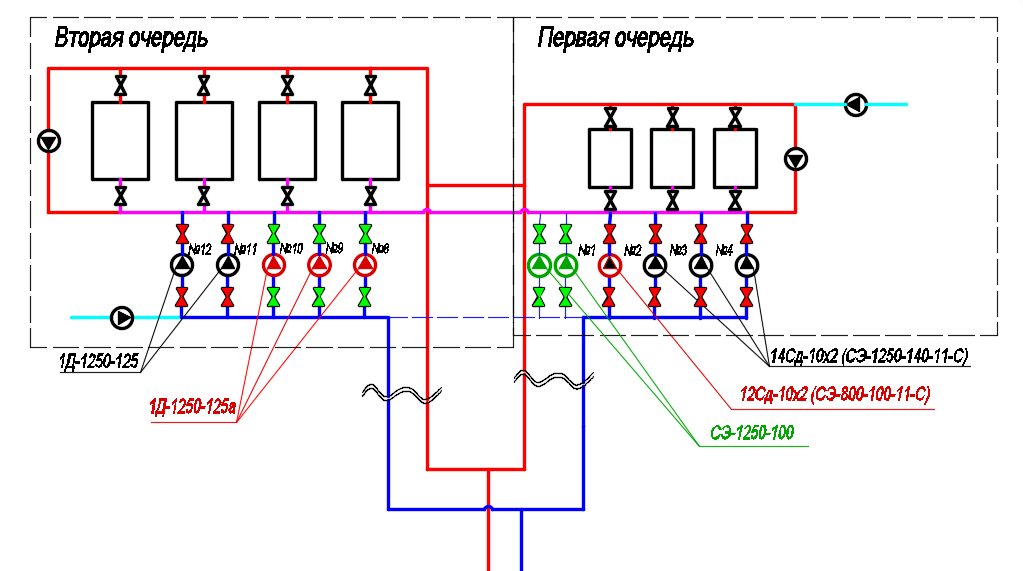
При принятом на котельной количественном регулировании расход теплоносителя практически постоянный. Изменение расхода теплоносителя на ГВС по открытой схеме не превышает 15%. После предстоящего отказа от разбора теплоносителя на нужды ГВС, изменение расхода теплоносителя сократится. При постоянном расходе теплоносителя не используется основное преимущество ЧРП – возможность постоянного изменения частоты вращения насоса.

В рамках схемы теплоснабжения предусматривается установка в первой очереди котельной новых сетевых насосов типа СЭ-1250-100 – 2 шт.

Рабочие колеса сетевых насосов второй очереди 1Д-1250-125 подрезаются в размер «А».

Существующие насосы первой очереди находятся в резерве.

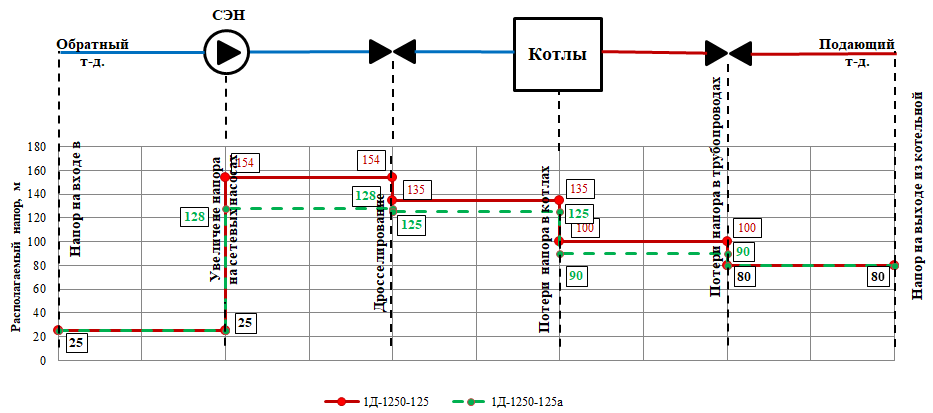
Ожидаемые эффекты от установка дополнительных насосов типа СЭ-1250-100 приведены в таблице 8. Ожидаемая экономия электроэнергии на перекачку теплоносителя составит 2,07 млн. кВт\*ч в год. Реализация мероприятия запланирована на 2020 год.



**Рисунок 19 – Принципиальная схема циркуляции теплоносителя Городской котельной с установкой насосов 2хСЭ-1250-100**

Таблица 8 – Расчетный расход электроэнергии сетевыми насосами до и после реализации мероприятий

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование | Ед. изм. | Существующее положение | | | Перспектива | | Экономия по котельной (зимний период) |
| 1-я очередь | 2-я очередь | | 1-я очередь | 2-я очередь |
| Состав группы СЭН |  | 2х14Сд-10х2 | 3х1Д-1250-125 | | 2хСЭ-1250-100 | 3х1Д-1250-125а | - |
| Расход теплоносителя через группу СЭН | м3/час | 2500,0 | 3350,0 | | 2500,0 | 3350,0 | - |
| Проектный напор | м | 128,0 | 129,0 | | 102,0 | 102,0 | - |
| Необходимый напор | м | 100,0 | | | 100,0 | | - |
| Дросселирование | м | 28,0 | | 29,0 | 2,0 | 2,0 | - |
| Проектная электрическая мощность группы | кВт | 968,0 | | 1560,6 | 910,0 | 1227,0 | -391,6 |
| Число часов использования | ч | 5280,0 | | | 5280,0 | |  |
| Расход электроэнергии | тыс. кВт\*ч | 13351,0 | | | 11283,4 | | -2067,6 |



**Рисунок 15 – Принципиальная гидравлическая схема Городской котельной в отопительный период (перспективное положение)**

**Модернизация ВПУ котельной МП «Теплоснабжение»**

Предлагается заменить технологию подготовки подпиточной воды тепловых сетей котельной МП «Теплоснабжения» на ионообменных смолах на технологию защиты от накипи и шламовых осадков с использованием реагента «ПРОНАКОР Н-150».

Реагент «ПРОНАКОР Н-150» предназначен для предотвращения образования твердых минеральных отложений, таких как кальциевые, магниевые, железоокисные и коррозии металлических поверхностей в теплонагревающем оборудовании и магистральных трубопроводах систем теплоснабжения открытого и закрытого водозабора, горячего водоснабжения, а также для обработки вод охлаждающих оборотных циклов.

«ПРОНАКОР» Н-150 соответствует Единым санитарно-эпидемиологическим и гигиеническим требованиям к продукции(товарам), подлежащей санитарно-эпидемиологическому надзору (контролю) утв. решением Комиссии таможенного союза № 299 от 28.05.2010г.(гл. II, разд.3)

В качестве исходного материала используется технико-коммерческое предложение по обработке подпиточной воды тепловых сетей котельной МП «Теплоснабжение», разработанное поставщиком технологии ООО «Эдванта».

Характеристики исходной воды приведено в таблице 9.

Таблица 9 – Данные по исходной артезианской воде МП «Теплоснабжение»\*

****

\*данные предоставлены хим. лабораторией МП «Теплоснабжение»

В качестве факторов, определяющих технико-экономическую целесообразность применения реагента «ПРОНАКОР Н-150», приводятся:

* существенное снижение расхода воды на собственные нужды;
* уменьшение количества сточных вод;
* исключение затрат на досыпку катионитов;
* исключение затрат на реагенты для регенирации;
* снижение расхода электроэнергии;
* исключение затрат на кислотные промывки.

Технический и экологический эффект достигается за счет:

* упрощения водоподготовки – замена металло- и энергоемкого оборудования ХВО на систему дозирования реагента, включающую насос-дозатор и емкость с реагентом;
* отсутствия стоков и твердых отходов, требующих утилизации, после регенерации фильтрующих материалов.

Предлагается технология водоподготовки с замещением установки умягчения воды дозатором реагента «ПРОНАКОР Н-150». Дозировка реагента составит от 3 до 10 г/м3 в зависимости от температурного графика, что соответствует годовому расходу реагента 19 т при объеме подпитки 3210191 м3 (данные 2016 г.).

Реагент «ПРОНАКОР Н-150» подается в линию подпитки насосом-дозатором «GRUNDFOS DDA» СП (Германия Дания). Для точного учета часовой подпитки тепловых сетей МП «Теплоснабжение» устанавливается расходомер учета подпиточной воды «АКРОН-1».



**Рисунок 16 – Насос-дозатор «Grundfos DDA»**



**Рисунок 17 – Расходомер учета подпиточной воды «Аркон-1»**

Схема установки подачи реагента из рабочей емкости приведена на рисунке 18.



**Рисунок 18 – Схема подачи реагента «ПРОНАКОР Н-150» из рабочей емкости**

Стоимость поставки оборудования и проведения пуско-наладочных работ по представленному технико-коммерческое предложению составляет ориентировочно 540 тыс. руб. Стоимость 19 т реагента «ПРОНАКОР Н-150» составляет 4750 тыс. руб.

Для подтверждения заявленных поставщиком технологии обработки подпиточной воды тепловых сетей МП «Теплоснабжение» предлагается провести опытную эксплуатацию с замещением 50% расхода воды, подаваемой на установку умягчения, обработкой реагентом «ПРОНАКОР Н-150» по опыту Ульяновской ТЭЦ-1. В случае получения положительного результата предполагается полностью прейти на технологию дозирования реагента «ПРОНАКОР Н-150».

Баланс располагаемой тепловой мощности и подключенной нагрузки котельной на период схемы теплоснабжения представлен на рисунке 19.

Баланс тепловой энергии в зоне действия городской котельной (с учетом покупки) представлен на рисунке 20.

Выработка тепловой энергии различными группами оборудования котельной представлена на рисунке 21.

Расход условного топлива и значения удельного расхода условного топлива на выработку и отпуск тепловой энергии представлены на рисунке 22.

Расход электроэнергии с разделением по группам оборудования и значения удельного расхода электроэнергии по группам оборудования представлены на рисунке 23.

Численные значения вышеописанных показателей приведены в таблице 13 п. 11.

**Рисунок 19 – Баланс располагаемой мощности и подключенной нагрузки котельной на период Схемы теплоснабжения**

**Рисунок 20 – Баланс тепловой энергии котельной на период Схемы теплоснабжения**

**Рисунок 21 – Выработка тепловой энергии котельной на период Схемы теплоснабжения**

**Рисунок 22 – Расход условного топлива на выработку тепловой энергии**

**Рисунок 23 – Расход электроэнергии на котельной**

# Обоснование предлагаемых для перевода в пиковый режим работы котельных по отношению к источникам тепловой энергии с комбинированной выработкой тепловой и электрической энергии

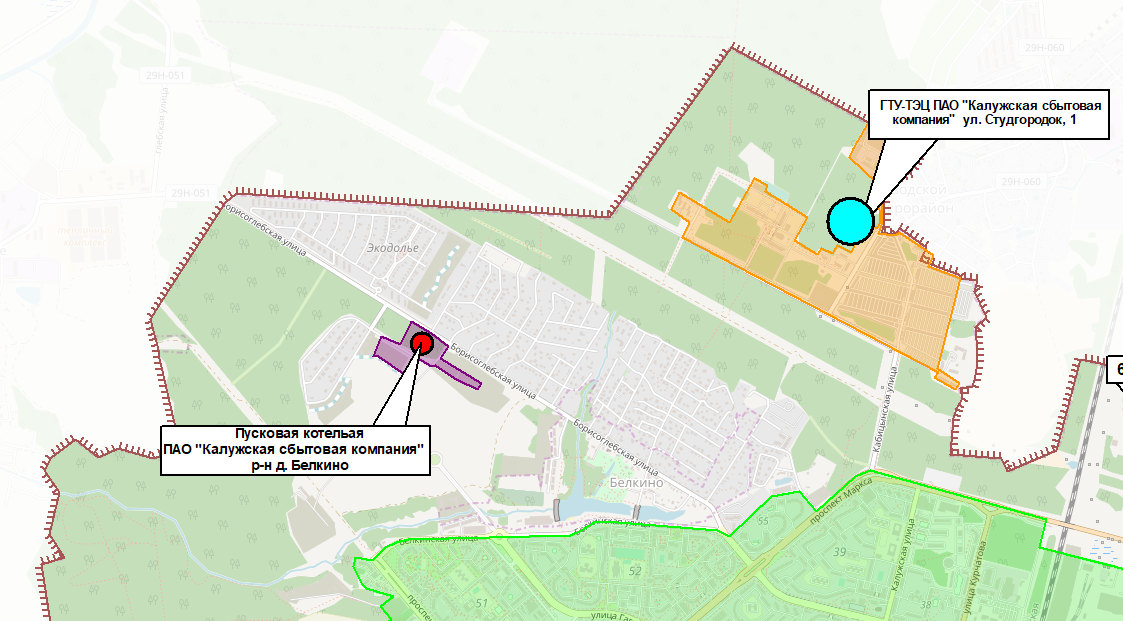
Перевод в пиковый режим работы котельных по отношению к источникам тепловой энергии с комбинированной выработкой тепловой и электрической энергии схемой теплоснабжения не предусматривается.

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

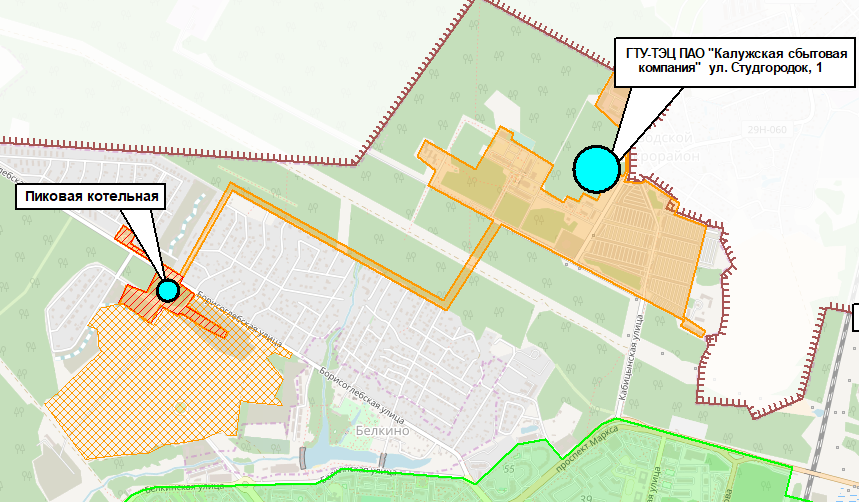
**ГТУ-ТЭЦ ПАО «Калужская сбытовая компания»**

Схемой теплоснабжения предусматривается расширение зоны действия ГТУ-ТЭЦ в р-н Заовражье. Для осуществления данного мероприятия проложена тепловая магистраль «ГТУ-ТЭЦ – Пусковая котельная» длиной 3,6 км. Это позволит обеспечить тепловой энергией на отопление, вентиляцию и ГВС существующую и часть перспективной застройки р-на Заовражье от современного источника комбинированной выработки тепловой и электрической энергии.

Зона действия источников до и после переключения представлена на рисунках 24 и 25 соответственно.



**Рисунок 24 – Существующие зоны действия ГТУ-ТЭЦ и пусковой котельной**



**Рисунок 25 – Перспективная зона действия ГТУ-ТЭЦ**

Существующая нагрузка потребителей района Заовражье составляет 16,5 Гкал/ч. К 2035 году данный показатель увеличится до 76,12 Гкал/ч.

Доступная тепловая мощность Обнинской ГТУ ТЭЦ №1 в части возможности подключения новых абонентов с учетом уже заключенных договоров равна 0 Гкал/час. В настоящее время разрабатывается проект технического перевооружения Обнинской ГТУ-ТЭЦ №1 по замене к 2023 году двух котлов EUROTHERM-11 (мощностью по 11,63 Гкал/ч каждый) на котлы мощностью по 35 МВт (по 30,1 Гкал/ч каждый). Таким образом, установленная тепловая мощность ГТУ-ТЭЦ должна увеличиться на 36,94 Гкал/ч (с 48,46 до 85,4 Гкал/ч). В 2025 году в результате установки второго котла-утилизатора КУ-25/170 Н тепловая мощность ГТУ-ТЭЦ №1 планируется увеличить еще на 25,2 Гкал/ч – до 110,6 Гкал/ч. При этом существующая магистраль от ГТУ ТЭЦ №1 до района Заовражье спроектирована на передачу тепловой мощности в количестве не более чем 61 Гкал/ч при температурном графике 150/70 гр.С.

Учитывая ограничение по пропускной способности тепломагистрали, покрытие всей перспективной нагрузки в районе Заовражье со стороны Обнинской ГТУ-ТЭЦ №1 не может быть обеспечено.

Имеющаяся пусковая котельная с проектной мощностью 7,17 Гкал/ч (8,34 МВт) в настоящее время смонтирована частично и имеет мощность 4,55 Гкал/ч (5,29 МВт). Температурный график работы котельной 95/70 гр.С. Из-за различия температурных графиков ГТУ-ТЭЦ №1 (температурный график 150/70 гр.С) и пусковая котельная не могут работать на общую сеть теплоснабжения. Функционально котельная предназначена для снабжения потребителей района Заовражье тепловой энергией для горячего водоснабжения в неотопительный период, когда передавать небольшие объемы тепловой энергии от ГТУ-ТЭЦ №1 на значительное расстояние экономически нецелесообразно. На время отопительного периода пусковая котельная останавливается.

Существующая магистраль от ГТУ ТЭЦ №1 до района Заовражье (до существующей пусковой блочно-модульной котельной) выполнена бесканальным способом прокладки диаметром 400 мм и, как указывалось выше, позволяет обеспечить передачу тепловой мощности в район Заовражье в количестве не более чем 61 Гкал/ч (при температурном графике 150/70 гр.С). Таким образом, со стороны ГТУ-ТЭЦ №1 в район Заовражье может быть подано мощности не более 61 Гкал/ч при перспективной потребности 76,12 Гкал/ч.

Магистраль имеет протяженность 3600 п.м, проходит по территории лесного массива и пересекает магистральный газопровод и газопровод высокого давления. Данные факторы могут оказывать существенное влияние на развитие неблагоприятных последствий для потребителей района Заовражье в случае возникновения аварийных ситуаций на магистрали или на ГТУ-ТЭЦ №1.

Значительная удаленность района Заовражье по трассе тепломагистрали от ГТУ-ТЭЦ №1 обуславливает высокие потери напора в сети. Из-за этого у наиболее удаленных по трассе сети потребителей может наблюдаться недостаточная циркуляция теплоносителя. По мере роста нагрузок (как за счет приближения температур наружного воздуха в отопительные периоды к расчетным минимумам, так и за счет подключения новых зданий) такие потребители могут испытывать недотопы помещений и недостаточный нагрев горячей воды.

Кроме того, на территории района Заовражье проектом планировки предусмотрено строительство районной поликлиники со стационаром, относящимся к потребителям 1 категории, для которых не допускается перерывов в подаче расчетного количества теплоты и снижение температуры воздуха в помещениях ниже предусмотренных ГОСТ 30494.

При авариях (отказах) в системе централизованного теплоснабжения в течение всего ремонтно-восстановительного периода для таких потребителей должна обеспечиваться подача 100% необходимой теплоты путем резервирования от нескольких независимых источников тепла или тепловых сетей.

Учитывая вышесказанное, представляется целесообразным строительство котельной мощностью 30 Гкал/ч на территории района Заовражье. Данная котельная позволит компенсировать дефицит тепловой мощности в районе Заовражье и обеспечить необходимую надежность и живучесть системы централизованного теплоснабжения.

В таблице 10 представлен перспективный баланс тепловой мощности в районе Заовражье.

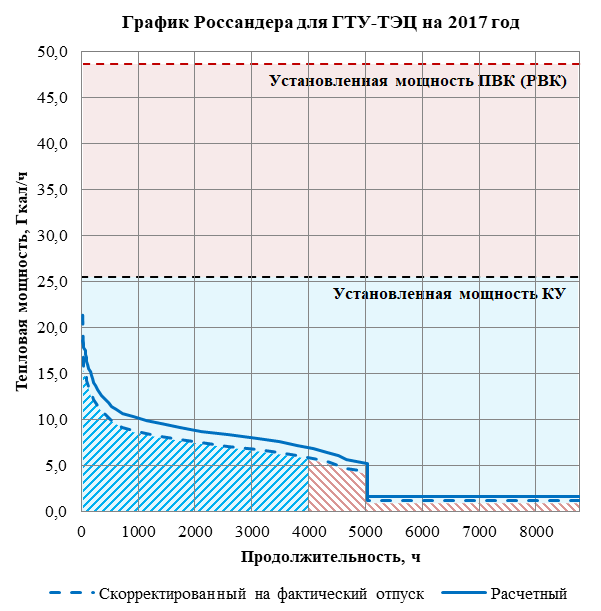
Таблица 10 – Перспективный баланс тепловой мощности в районе Заовражье

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Показатель** | **2020** | **2021** | **2022** | **2023** | **2024** | **2025** | **2026** | **2027** | **2028** | **2029** | **2030** | **2031** | **2032** | **2033** | **2034** | **2035** |
| Мощность нетто Обнинской ГТУ-ТЭЦ №1, Гкал/ч | 48,260 | 48,260 | 48,260 | 85,000 | 85,000 | 110,100 | 110,100 | 110,100 | 110,100 | 110,100 | 110,100 | 110,100 | 110,100 | 110,100 | 110,100 | 110,100 |
| Тепловая нагрузка потребителей и потери в зоне Кабицыно, Гкал/ч | 31,999 | 31,999 | 31,999 | 31,999 | 31,999 | 31,999 | 31,999 | 31,999 | 31,999 | 31,999 | 31,999 | 31,999 | 31,999 | 31,999 | 31,999 | 31,999 |
| Мощность нетто Обнинской ГТУ-ТЭЦ №1 за вычетом тепловой нагрузки и потерь в зоне Кабицыно, Гкал/ч | 16,261 | 16,261 | 16,261 | 53,001 | 53,001 | 78,101 | 78,101 | 78,101 | 78,101 | 78,101 | 78,101 | 78,101 | 78,101 | 78,101 | 78,101 | 78,101 |
| Пропускная способность магистрали от ГТУ-ТЭЦ №1 до района Заовражье, Гкал/ч | 61,000 | 61,000 | 61,000 | 61,000 | 61,000 | 61,000 | 61,000 | 61,000 | 61,000 | 61,000 | 61,000 | 61,000 | 61,000 | 61,000 | 61,000 | 61,000 |
| Потери тепловой мощности в магистрали от ГТУ-ТЭЦ №1 до района Заовражье, Гкал/ч | 0,256 | 0,256 | 0,256 | 0,256 | 0,256 | 0,256 | 0,256 | 0,256 | 0,256 | 0,256 | 0,256 | 0,256 | 0,256 | 0,256 | 0,256 | 0,256 |
| Мощность нетто БМК Заовражье, Гкал/ч | 0,000 | 19,400 | 19,400 | 19,400 | 29,100 | 29,100 | 29,100 | 29,100 | 29,100 | 29,100 | 29,100 | 29,100 | 29,100 | 29,100 | 29,100 | 29,100 |
| Потери тепловой мощности в квартальных сетях района Заовражье, Гкал/ч | 0,203 | 0,309 | 0,538 | 0,586 | 0,586 | 0,634 | 0,677 | 0,723 | 0,767 | 0,802 | 0,829 | 0,861 | 0,888 | 0,937 | 0,937 | 0,937 |
| Нагрузка потребителей района Заовражье - всего, Гкал/ч | 16,517 | 25,098 | 43,691 | 47,614 | 47,614 | 51,449 | 55,001 | 58,701 | 62,267 | 65,120 | 67,302 | 69,905 | 72,072 | 76,120 | 76,120 | 76,120 |
| **Резерв тепловой мощности, Гкал/ч** | **-0,715** | **9,998** | **-8,824** | **23,945** | **33,645** | **38,017** | **34,422** | **30,676** | **27,066** | **24,178** | **21,969** | **19,334** | **17,140** | **13,043** | **13,043** | **13,043** |
| *Справочно: резерв тепловой мощности без БМК Заовражье, Гкал/ч* | *-0,715* | *-9,402* | *-28,224* | *4,545* | *4,545* | *8,917* | *5,322* | *1,576* | *-2,034* | *-4,922* | *-7,131* | *-9,766* | *-11,960* | *-16,057* | *-16,057* | *-16,057* |

Планируемая на ГТУ-ТЭЦ №1 замена к 2023 году двух котлов EUROTHERM-11 на котлы большей мощности и установка второго котла-утилизатора в 2025 году даст прирост установленной мощности на 62,14 Гкал/ч. Однако к 2027 году данный прирост будет исчерпан новыми планируемыми подключениями на территории района Заовражье и с 2028 года разрыв между потребностью района Заовражье в тепловой энергии и технической возможностью ГТУ-ТЭЦ №1 будет увеличиваться.

График Россандера для ГТУ-ТЭЦ за 2017 год приведен на рисунке 27. Как видно из рисунка, существующая подключенная нагрузка теоретически может быть полностью покрыта котлом-утилизатором, однако в связи с ограничением минимальной тепловой мощности КУ, в межотопительный и начало отопительного периода ГТУ-ТЭЦ вынуждена использовать резервные водогрейные котлы, что дополнительно снижает отпуск котла утилизатора.

Фактические среднегодовые нагрузки ГВС в зоне ГТУ-ТЭЦ не превышают 0,3 Гкал/ч, при договорном значении 1,6 Гкал/ч. Столь существенное расхождение в нагрузках ГВС объясняется выраженной неравномерностью режима использования ГВС потребителями категории «прочие». Фактически нагрузки определены корректировкой расчетного баланса тепловой энергии при данных нагрузках на факт 2017 года.



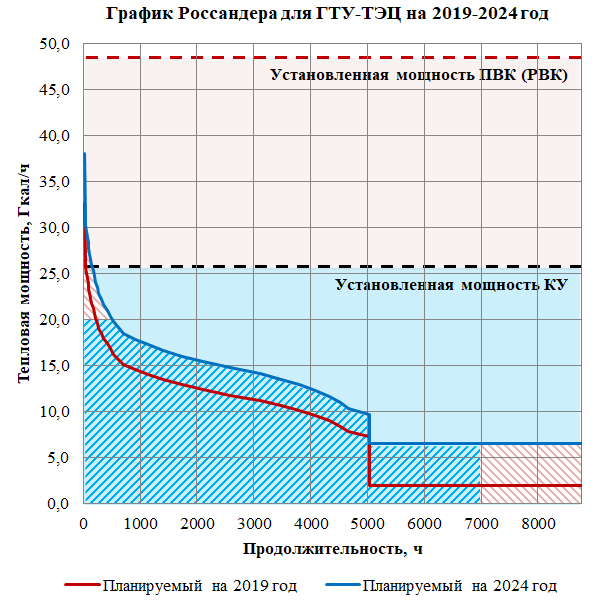
**Рисунок 27 – График Россандера для ГТУ-ТЭЦ за 2017 год**

Переключение нагрузок района Заовражье позволит увеличить отпуск тепловой энергии с коллекторов ГТУ-ТЭЦ до 100,0 тыс. Гкал, что в 4 раза выше существующего уровня.

Увеличение подключенной нагрузки ГВС и отпуска ГВС в отопительный и неотопительный период после заселения большинства новостроек района Заовражье, позволит эксплуатировать газотурбинную установку в летний период.

Число часов использования установленной мощности котла-утилизатора в 2024 году составит до 4000 ч.

График Россандера для ГТУ-ТЭЦ на период до 2024 года представлен на рисунке 28.



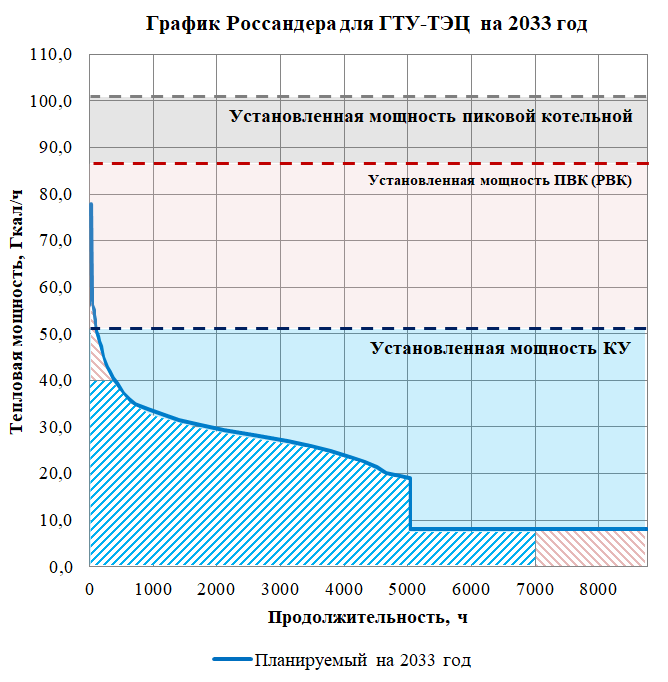
**Рисунок 28 – График Россандера для ГТУ-ТЭЦ за 2019-2024 гг.**

Как видно из рисунка 28, котел-утилизатор газовой турбины в период 2019-2024 года будет иметь число часов использования установленной мощности от 2200 ч до 4000 ч. При этом среднегодовое ЧЧИУМ могло бы составлять до 5500 ч в год (с учетом периода ремонта и обслуживания).

Увеличение ЧЧИУМ КУ до 5500 ч позволит дополнительно отпускать от 84,4 тыс. Гкал до 40,0 Гкал в период 2019-2024 года.

Увеличение отпуска тепловой энергии с коллекторов ГТУ-ТЭЦ может быть реализовано в случае разработки проекта совместной работы ГТУ-ТЭЦ и городской котельной МП «Теплоснабжение».

Прирост нагрузок ГТУ-ТЭЦ до 2035 года составит 46,1 Гкал/ч. График Россандера ГТУ-ТЭЦ на 2033 г. представлен на рисунке 29.



**Рисунок 29 – График Россандера для ГТУ-ТЭЦ за 2033 год**

Состав основного оборудования ГТУ-ТЭЦ на период Схемы теплоснабжения представлен в таблице 10.

Баланс тепловой энергии в системе теплоснабжения ГТУ-ТЭЦ и выработка тепловой энергии различными группами оборудования ГТУ-ТЭЦ представлены на рисунках 30 и 31 соответственно.

Расход условного топлива, относимый на тепловую энергию и УРУТ на ОТЭ, представлены на рисунке 32.

Доля выработки электроэнергии в открытом цикле и с утилизацией тепла уходящих газов представлена на рисунке 33.

Расход условного топлива, относимый электрическую энергию и УРУТ на ОТЭ, представлены на рисунке 34.

Разнесение расхода условного топлива между тепловой и электрической энергией представлено на рисунке 35.

Таблица 11 – Перечень основного оборудования ГТУ-ТЭЦ

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Существующее положение** | | | **Перспектива** | | |
| **Ст. №** | **Оборудование** | **Год ввода (последнего капитального ремонта)** | **Производительность** | **Оборудование** | **Год ввода (последнего капитального ремонта)** | **Производительность** |
| Газовые турбины | | | | | | |
| 1 | LM2500 | 2013 | 21,0 МВт | LM2500 | 2013 | 21,0 МВт |
| 1 | - | - | - | LM2500 | 2025 | 21,0 МВт |
| Котлы-утилизаторы | | | | | | |
| 1 | КУ-25/170 Н | 2013 | 25,2 Гкал/ч | КУ-25/170 Н | 2013 | 25,2 Гкал/ч |
| 2 | - | - | - | КУ-25/170 Н | 2025 | 25,2 Гкал/ч |
| Водогрейные котлы | | | | | | |
| 1 | EURO-THERM-11 | 2013 | 11,63 Гкал/ч | - | - | - |
| 2 | EURO-THERM-11 | 2013 | 11,63 Гкал/ч | - | - | - |
| 3 | - | - | - | Водогрейный котел | 2023 | 30,1 Гкал/ч |
| 4 | - | - | - | Водогрейный котел | 2023 | 30,1 Гкал/ч |
| **Всего по источнику** | | | **21,0 МВт / 48,46 Гкал/ч** |  | | **42,0 МВт / 100,66 Гкал/ч** |

**Рисунок 30 – Баланс тепловой энергии в зоне ГТУ-ТЭЦ**

**Рисунок 31 – Баланс выработки тепловой энергии группами оборудования ГТУ-ТЭЦ**

**Рисунок 32 – Расход топлива на выработку тепловой энергии и УРУТ на ОТЭ ГТУ-ТЭЦ**

**Рисунок 33 – Соотношение выработки электроэнергии в открытом цикле и с утилизацией тепла уходящих газов ГТУ-ТЭЦ**

**Рисунок 34 – Расход топлива на выработку электрической энергии и УРУТ на ОЭЭ ГТУ-ТЭЦ**

**Рисунок 35 – Разнесение расхода условного топлива ГТУ-ТЭЦ**

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

**ТЭЦ ФГУП «ГНЦ РФ-ФЭИ»**

Схемой теплоснабжения предполагается модернизация ТЭЦ ФЭИ с выводом существующего оборудования из эксплуатации. Вывод из эксплуатации ТЭЦ связан с высоким износом основного оборудования, чья мощность не соответствует подключенной нагрузке. Срок службы котлов ТЭЦ ФЭИ составляет 52 года. Существующее оборудование ТЭЦ ФЭИ заменяется водогрейной котельной, мощность которой определяется величиной подключенной фактической нагрузки на площадке ФЭИ.

Состав оборудования ТЭЦ ФЭИ до и после модернизации представлен в таблице 12.

Баланс тепловой мощности источника и тепловой нагрузки до и после модернизации представлен на рисунке 36.

Баланс тепловой энергии в зоне действия ТЭЦ ФЭИ представлен на рисунке 37.

Расход топлива и УРУТ на ОТЭ на период схемы теплоснабжения представлен на рисунке 37.

Таблица 12 – Перечень основного оборудования ТЭЦ ФЭИ до и после модернизации

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Ст. № | Оборудование | Год ввода (последнего капитального ремонта) | Производительность | Оборудование | Год ввода (последнего капитального ремонта) | Производительность |
|  | До модернизации | | | После модернизации | | |
| Паровые котлы | | | | | | |
| 1 | ТП-35 | 1952 (2004) | 27,6 Гкал/ч  (35 т/ч) | - | - | - |
| 2 | ТП-35 | 1952 (2002) | 27,6 Гкал/ч  (35 т/ч) | - | - | - |
| Водогрейные котлы | | | | | | |
| 3 | ПТВ-50 | 1959 (2004) | 50,0 Гкал/ч | КВ-ГМ-20,0-150 | 2019 | 17,2 Гкал/ч |
| 4 | ПТВ-50 | 1959 (2004) | 50,0 Гкал/ч | КВ-ГМ-20,0-150 | 2019 | 17,2 Гкал/ч |
| 5 | ПТВМ-50 | 1965 (2004) | 50,0 Гкал/ч | КВ-ГМ-20,0-150 | 2019 | 17,2 Гкал/ч |
| Всего по источнику | | | 205,2 Гкал/ч |  | | 51,6 Гкал/ч |

**Рисунок 36 – Баланс тепловой мощности ТЭЦ ФЭИ**

**Рисунок 37 – Баланс тепловой энергии ТЭЦ ФЭИ**

**Рисунок 38 – Расход топлива и УРУТ на отпуск тепловой энергии ТЭЦ ФЭИ**

Модернизация ТЭЦ ФЭИ предполагает отказ от теплоснабжения внешних потребителей по отношению к площадке ФЭИ.

Внешних потребителей предполагается переключить на вновь строящуюся котельную мощностью 32 Гкал/ч в районе пересечения ул. Менделеева и ул. Горького.

# Обоснование организации индивидуального теплоснабжения в зонах застройки поселения малоэтажными жилыми зданиями

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;

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

Основными площадками индивидуального строительства в настоящее время и на расчетный срок являются:

* ООО «Экодолье Девелопмент» (за 2016 г. введено 60 домов общей площадью 4891 кв. м);
* «Белкино» (восточнее площадки Экодолье).

Точечная индивидуальная застройка планируется в соответствии с выданными разрешениями на строительство в границах д. Мишково, пос. Обнинское.

Также Генеральным планом предусматривается индивидуальная застройка в д. Кабицино, д. Маланьино. Также в зоне индивидуального теплоснабжения находятся некоторые многоквартирные дома (не всегда потребители в зоне централизованного теплоснабжения подключаются к существующим тепловым сетям), перспективный источник теплоснабжения для таких объектов определен организацией-застройщиком.

По существующему состоянию системы теплоснабжения индивидуальное отопление применяется в малоэтажном фонде (1-3 эт.).

# Обоснование организации теплоснабжения в производственных зонах на территории городского округа

Согласно Методическим рекомендациям по разработке схем теплоснабжения, предложения по организации теплоснабжения в производственных зонах выполняются в случае участия источника теплоснабжения, расположенного на территории производственной зоны, в теплоснабжении жилищной сферы.

По положению на 2017 г. в Администрации города отсутствуют сведения о проектах модернизации производственных котельных с целью выхода на рынок теплоснабжения.

Существующие производственные зоны, расположенные вне существующих источников теплоснабжения и имеющих собственные тепловые источники сохраняются.

Планируемые к строительству производства, расположенные вне зон действия существующих источников, а также производства технологическим процессом которых, предусмотрено потребление газа, должны обеспечиваться тепловой энергией от собственных источников.

Изменений в организации теплоснабжения в существующих производственных зонах схемой теплоснабжения не предполагается.

# Обоснование перспективных балансов тепловой мощности источников тепловой энергии и теплоносителя и присоединенной тепловой нагрузки в каждой из систем теплоснабжения городского округа и ежегодное распределение объемов тепловой нагрузки между источниками тепловой энергии

Балансы тепловой мощности и тепловой энергии на рассматриваемую перспективу представлены в таблицах 13 - 19.

Таблица 13 – Баланс тепловой мощности и тепловой энергии Городской котельной МП «Теплоснабжение» (пр-д. Коммунальный, 21) на период Схемы теплоснабжения

| Звено | | Наименование | Ед. изм. | Предыдущий период | | Период Схемы теплоснабжения | | | | | | | | | | | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 | 2027 | 2028 | 2029 | 2030 | 2031 | 2032 | 2033 - 2035 |
| **Мощности** | Источник | **Установленная мощность котельной, Гкал/ч** | **Гкал/ч** | **602** | **602** | **602** | **602** | **602** | **602** | **602** | **602** | **602** | **602** | **602** | **602** | **602** | **602** | **602** | **602** | **602** | **602** |
| *- паровая* | *Гкал/ч* | *52* | *52* | *52* | *52* | *52* | *52* | *52* | *52* | *52* | *52* | *52* | *52* | *52* | *52* | *52* | *52* | *52* | *52* |
| *- водогрейная* | *Гкал/ч* | *550* | *550* | *550* | *550* | *550* | *550* | *550* | *550* | *550* | *550* | *550* | *550* | *550* | *550* | *550* | *550* | *550* | *550* |
| **Располагаемая мощность** | **Гкал/ч** | **541,4** | **541,4** | **541,4** | **541,4** | **554,4** | **554,4** | **554,4** | **554,4** | **554,4** | **554,4** | **554,4** | **554,4** | **562,4** | **562,4** | **562,4** | **562,4** | **562,4** | **562,4** |
| *- паровая* | *Гкал/ч* | *40* | *40* | *40* | *40* | *40* | *40* | *40* | *40* | *40* | *40* | *40* | *40* | *40* | *40* | *40* | *40* | *40* | *40* |
| *- водогрейная* | *Гкал/ч* | *501,4* | *501,4* | *501,4* | *501,4* | *514,4* | *514,4* | *514,4* | *514,4* | *514,4* | *514,4* | *514,4* | *514,4* | *522,4* | *522,4* | *522,4* | *522,4* | *522,4* | *522,4* |
| **Ограничения мощности** |  | **60,6** | **60,6** | **60,6** | **60,6** | **47,6** | **47,6** | **47,6** | **47,6** | **47,6** | **47,6** | **47,6** | **47,6** | **39,6** | **39,6** | **39,6** | **39,6** | **39,6** | **39,6** |
| *- паровая* | *Гкал/ч* | *0* | *0* | *0* | *0* | *0* | *0* | *0* | *0* | *0* | *0* | *0* | *0* | *0* | *0* | *0* | *0* | *0* | *0* |
| *-водогрейная* | *Гкал/ч* | *60,6* | *60,6* | *60,6* | *60,6* | *47,6* | *47,6* | *47,6* | *47,6* | *47,6* | *47,6* | *47,6* | *47,6* | *39,6* | *39,6* | *39,6* | *39,6* | *39,6* | *39,6* |
| **Собственные нужды** | **Гкал/ч** | **7** | **7** | **7** | **7** | **7** | **7** | **7** | **7** | **7** | **7** | **7** | **7** | **7** | **7** | **7** | **7** | **7** | **7** |
| *-в паре* | *Гкал/ч* | *3* | *3* | *3* | *3* | *3* | *3* | *3* | *3* | *3* | *3* | *3* | *3* | *3* | *3* | *3* | *3* | *3* | *3* |
| *-в горячей воде* | *Гкал/ч* | *4* | *4* | *4* | *4* | *4* | *4* | *4* | *4* | *4* | *4* | *4* | *4* | *4* | *4* | *4* | *4* | *4* | *4* |
| **Мощность "Нетто", Гкал/ч** | **Гкал/ч** | **534,4** | **534,4** | **534,4** | **534,4** | **547,4** | **547,4** | **547,4** | **547,4** | **547,4** | **547,4** | **547,4** | **547,4** | **555,4** | **555,4** | **555,4** | **555,4** | **555,4** | **555,4** |
| *-в паре* | *Гкал/ч* | *37* | *37* | *37* | *37* | *37* | *37* | *37* | *37* | *37* | *37* | *37* | *37* | *37* | *37* | *37* | *37* | *37* | *37* |
| *-в горячей воде* | *Гкал/ч* | *497,4* | *497,4* | *497,4* | *497,4* | *510,4* | *510,4* | *510,4* | *510,4* | *510,4* | *510,4* | *510,4* | *510,4* | *518,4* | *518,4* | *518,4* | *518,4* | *518,4* | *518,4* |
| Краткое описание мероприятий на источнике | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | КР КВГМ-100 ст. №11 |  |  |  |  |  |
|  |
| **Нагрузка на коллекторах, Гкал/ч** | **Гкал/ч** | **444,4** | **425,5** | **427,1** | **431,1** | **420,2** | **420,2** | **420,5** | **420,7** | **399,3** | **399,3** | **399,3** | **399,3** | **399,3** | **399,3** | **399,3** | **399,3** | **399,3** | **399,7** |  |
| *-в паре* | *Гкал/ч* |  | *2,47* | *2,5* | *2,5* | *2,5* | *2,5* | *2,5* | *2,5* | *2,5* | *2,5* | *2,5* | *2,5* | *2,5* | *2,5* | *2,5* | *2,5* | *2,5* | *2,5* |  |
| *-в горячей воде* | *Гкал/ч* |  | *423* | *424,6* | *428,6* | *417,7* | *417,7* | *418,0* | *418,2* | *396,8* | *396,8* | *396,8* | *396,8* | *396,8* | *396,8* | *396,8* | *396,8* | *396,8* | *397,2* |  |
| Сети | **Потери в ТС, Гкал/ч** | **Гкал/ч** | **26** | **23,7** | **23,7** | **23,7** | **23,7** | **23,7** | **24,0** | **24,2** | **22,5** | **22,5** | **22,5** | **22,5** | **22,5** | **22,5** | **22,5** | **22,5** | **22,5** | **22,9** |  |
| *-в паре* | *Гкал/ч* |  | *0,7* | *0,7* | *0,7* | *0,7* | *0,7* | *0,7* | *0,7* | *0,7* | *0,7* | *0,7* | *0,7* | *0,7* | *0,7* | *0,7* | *0,7* | *0,7* | *0,7* |  |
| *-в горячей воде* | *Гкал/ч* |  | *23* | *23* | *23* | *23,0* | *23,0* | *23,3* | *23,5* | *21,8* | *21,8* | *21,8* | *21,8* | *21,8* | *21,8* | *21,8* | *21,8* | *21,8* | *22,2* |  |
| Потребители | **Подключенная нагрузка, Гкал/ч** | **Гкал/ч** | **418,4** | **401,8** | **403,4** | **407,4** | **396,5** | **396,5** | **396,5** | **396,5** | **376,8** | **376,8** | **376,8** | **376,8** | **376,8** | **376,8** | **376,8** | **376,8** | **376,8** | **376,8** |  |
| *- в паре* | *Гкал/ч* | *1,77* | *1,77* | *1,77* | *1,77* | *1,77* | *1,77* | *1,77* | *1,77* | *1,77* | *1,77* | *1,77* | *1,77* | *1,77* | *1,77* | *1,77* | *1,77* | *1,77* | *1,77* |  |
| *-отопление и вентиляция* | *Гкал/ч* | *354,11* | *362* | *363,25* | *366,45* | *351,10* | *351,10* | *351,10* | *351,10* | *332,44* | *332,44* | *332,44* | *332,44* | *332,44* | *332,44* | *332,44* | *332,44* | *332,44* | *332,44* |  |
| *- ГВС (средняя)* | *Гкал/ч* | *62,49* | *38* | *38,35* | *39,17* | *43,60* | *43,60* | *43,60* | *43,60* | *42,59* | *42,59* | *42,59* | *42,59* | *42,59* | *42,59* | *42,59* | *42,59* | *42,59* | *42,59* |  |
| **Нагрузка существующих потребителей (с учетом снижения)** | **Гкал/ч** | **416,6** | **400** | **399,9** | **399,73** | **396,47** | **396,47** | **396,47** | **396,47** | **376,80** | **376,80** | **376,80** | **376,80** | **376,80** | **376,80** | **376,80** | **376,80** | **376,80** | **376,80** |  |
| *- в паре* | *Гкал/ч* | *1,77* | *1,77* | *1,77* | *1,77* | *1,77* | *1,77* | *1,77* | *1,77* | *1,77* | *1,77* | *1,77* | *1,77* | *1,77* | *1,77* | *1,77* | *1,77* | *1,77* | *1,77* |  |
| *-отопление и вентиляция* | *Гкал/ч* | *354,11* | *362* | *361,91* | *361,77* | *351,10* | *351,10* | *351,10* | *351,10* | *332,44* | *332,44* | *332,44* | *332,44* | *332,44* | *332,44* | *332,44* | *332,44* | *332,44* | *332,44* |  |
| *- ГВС (средняя)* | *Гкал/ч* | *62,49* | *38* | *37,99* | *37,96* | *43,60* | *43,60* | *43,60* | *43,60* | *42,59* | *42,59* | *42,59* | *42,59* | *42,59* | *42,59* | *42,59* | *42,59* | *42,59* | *42,59* |  |
| Переключение нагрузок | Гкал/ч |  |  |  |  |  |  |  |  | -19,67 | -19,67 | -19,67 | -19,67 | -19,67 | -19,67 | -19,67 | -19,67 | -19,67 | -19,67 |  |
| И-1 | Гкал/ч |  |  |  |  |  |  |  |  | -19,67 | -19,67 | -19,67 | -19,67 | -19,67 | -19,67 | -19,67 | -19,67 | -19,67 | -19,67 |  |
| Краткое описание изменения нагрузки | |  |  |  |  |  |  |  |  | *Переключение потребителей п. Мирный, Старого города и ГКОС на новую котельную мощностью 32Гкал/ч* |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Энергии** | Источник | Выработка тепловой энергии | Гкал | 1040281 | 984344 | 1041228 | 923961 | 1034547 | 1034003 | 1054030 | 1067145 | 1025338 | 1025338 | 1025338 | 1025338 | 1025338 | 1025338 | 1025338 | 1025338 | 1025338 | 1027180 |  |
| -в паре | Гкал | 172785 | 159799 | 175690 | 175690 | 175690 | 175690 | 175690 | 175690 | 175690 | 175690 | 175690 | 175690 | 175690 | 175690 | 175690 | 175690 | 175690 | 175690 |  |
| -в горячей воде | Гкал | 867496 | 824545 | 865538 | 748271 | 858857 | 858313 | 878340 | 891455 | 849648 | 849648 | 849648 | 849648 | 849648 | 849648 | 849648 | 849648 | 849648 | 851490 |  |
| Собственные нужды | Гкал | 29216 | 23682 | 26280 | 24656 | 25997 | 25453 | 25453 | 25453 | 25453 | 25453 | 25453 | 25453 | 25453 | 25453 | 25453 | 25453 | 25453 | 25453 |  |
| % | 2,80% | 2,41% | 2,52% | 2,67% | 2,51% | 2,46% | 2,41% | 2,39% | 2,48% | 2,48% | 2,48% | 2,48% | 2,48% | 2,48% | 2,48% | 2,48% | 2,48% | 2,48% |  |
| **В паре, в т.ч.** | **Гкал** | **13744** | **9485** | **10299** | **10299** | **10299** | **10299** | **10299** | **10299** | **10299** | **10299** | **10299** | **10299** | **10299** | **10299** | **10299** | **10299** | **10299** | **10299** |  |
| *-ХВО* | *Гкал* | *247* | *207* | *213* | *213* | *213* | *213* | *213* | *213* | *213* | *213* | *213* | *213* | *213* | *213* | *213* | *213* | *213* | *213* |  |
| *- мазутное хоз-во, АКБ* | *Гкал* | *13497* | *9278* | *10086* | *10086* | *10086* | *10086* | *10086* | *10086* | *10086* | *10086* | *10086* | *10086* | *10086* | *10086* | *10086* | *10086* | *10086* | *10086* |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **в горячей воде в т.ч.** | **Гкал** | **15472** | **14197** | **15981** | **14357** | **15698** | **15154** | **15154** | **15154** | **15154** | **15154** | **15154** | **15154** | **15154** | **15154** | **15154** | **15154** | **15154** | **15154** |  |
| *-ХВО* | *Гкал* | *4698* | *3942* | *4020* | *4020* | *4020* | *4020* | *4020* | *4020* | *4020* | *4020* | *4020* | *4020* | *4020* | *4020* | *4020* | *4020* | *4020* | *4020* |  |
| **Догрев в деаэраторах сетевой воды** | **Гкал** | **113187,9** | **108747,9** | **103600** | **103600** | **103600** | **103600** | **103600** | **103600** | **103600** | **103600** | **103600** | **103600** | **103600** | **103600** | **103600** | **103600** | **103600** | **103600** |  |
| Пар за турбоприводом | Гкал |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Пар с РОУ на деаэрацию сетевой воды | Гкал | 113187,9 | 108747,9 | 103600 | 103600 | 103600 | 103600 | 103600 | 103600 | 103600 | 103600 | 103600 | 103600 | 103600 | 103600 | 103600 | 103600 | 103600 | 103600 |  |
| Пар с турбопривода на деаэрацию сетевой воды | Гкал |  |  |  |  |  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |  |
| **Отпуск с коллекторов** | **Гкал** | **1012065** | **960662** | **1014948** | **899305** | **1008550** | **1008550** | **1028577** | **1041692** | **999885** | **999885** | **999885** | **999885** | **999885** | **999885** | **999885** | **999885** | **999885** | **1001727** |  |
| Сторонний источник | Покупка | Гкал | 41601 | 41557 | 43222 | 40236 | 30780 | 30780 | 12312 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |  |
| *-в горячей воде* | *Гкал* | *41601* | *41557* | *43222* | *40236* | *30780* | *30780* | *12312* |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Сети | **Отпуск в сеть** | **Гкал** | **1053666** | **1002219** | **1058170** | **939541** | **1039330** | **1039330** | **1040889** | **1041692** | **999885** | **999885** | **999885** | **999885** | **999885** | **999885** | **999885** | **999885** | **999885** | **1001727** |  |
| **Потери в ТС** | **Гкал** | **135472** | **84072** | **132353** | **73614** | **135780** | **135780** | **137339** | **138142** | **127115** | **127115** | **127115** | **127115** | **127115** | **127115** | **127115** | **127115** | **127115** | **128957** |  |
| **%** | **12,86%** | **8,39%** | **12,51%** | **7,84%** | **13,06%** | **13,06%** | **13,19%** | **13,26%** | **12,71%** | **12,71%** | **12,71%** | **12,71%** | **12,71%** | **12,71%** | **12,71%** | **12,71%** | **12,71%** | **12,87%** |  |
| Потери в существующих сетях (в сущ. Зоне) | Гкал | 135472 | 84072 | 132353 | 73614 | 135780 | 135780 | 135780 | 135780 | 135780 | 135780 | 135780 | 135780 | 135780 | 135780 | 135780 | 135780 | 135780 | 135780 |  |
| Потери в новых сетях | Гкал |  |  |  |  |  |  | 1559 | 2362 | 5385 | 5385 | 5385 | 5385 | 5385 | 5385 | 5385 | 5385 | 5385 | 7227 |  |
| Потери в переключаемых сетях | Гкал |  |  |  |  |  |  |  |  | -14050 | -14050 | -14050 | -14050 | -14050 | -14050 | -14050 | -14050 | -14050 | -14050 |  |
| И-1 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | -14050 | -14050 | -14050 | -14050 | -14050 | -14050 | -14050 | -14050 | -14050 | -14050 |  |
| Потребители | **Полезный отпуск** | **Гкал** | **918194** | **918147** | **925817** | **865927** | **872770** | **872770** | **891238** | **903550** | **872770** | **872770** | **872770** | **872770** | **872770** | **872770** | **872770** | **872770** | **872770** | **872770** |  |
| **Полезный отпуск в существующей зоне** | **Гкал** | **918194** | **918147** | **925817** | **865927** | **872770** | **872770** | **872770** | **872770** | **872770** | **872770** | **872770** | **872770** | **872770** | **872770** | **872770** | **872770** | **872770** | **872770** |  |
| *- в паре* | *Гкал* | *9006* | *11277* | *11092* | *11092* | *11092* | *11092* | *11092* | *11092* | *11092* | *11092* | *11092* | *11092* | *11092* | *11092* | *11092* | *11092* | *11092* | *11092* |  |
| *-отопление и вентиляция* | *Гкал* | *691188* | *691766* | *697274* | *651601* | *656761* | *680235* | *680286* | *684353* | *683106* | *683106* | *683106* | *683106* | *683106* | *683106* | *683106* | *683106* | *683106* | *683106* |  |
| *- ГВС (средняя)* | *Гкал* | *218000* | *215104* | *217451* | *203234* | *204917* | *212223* | *212172* | *208105* | *207723* | *207723* | *207723* | *207723* | *207723* | *207723* | *207723* | *207723* | *207723* | *207723* |  |
| Полезный отпуск переключаемым потребителям | Гкал |  |  |  |  |  |  | 18468 | 30780 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | *- в горячей воде* | *Гкал* |  |  |  |  |  |  | *18468* | *30780* |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | *Описание изменения полезного отпуска* | |  |  |  |  |  |  | *Отказ от покупки тепловой энергии от ТЭЦ ФЭИ (вторая половина года)* |  | *Переключение потребителей п. Мирный, Старого города и ГКОС на новую котельную мощностью 32Гкал/ч* |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Технико-экономические показатели | Вода | Потребление воды | тыс. м3 | 3520 | 3444,6 | 3502 | 3156 | 3344 | 3431 | 3434 | 3383 | 3352 | 3352 | 3352 | 3352 | 3352 | 3352 | 3352 | 3352 | 3352 | 3356 |  |
| Собственные нужды | тыс. м3 | 286,1 | 337,5 | 375 | 352 | 371 | 363 | 363 | 363 | 363 | 363 | 363 | 363 | 363 | 363 | 363 | 363 | 363 | 363 |  |
| % | 8,10% | 9,80% | 10,71% | 11,15% | 11,09% | 10,58% | 10,57% | 10,73% | 10,83% | 10,83% | 10,83% | 10,83% | 10,83% | 10,83% | 10,83% | 10,83% | 10,83% | 10,82% |  |
| Потери в ТС | тыс. м3 | 319,2 | 323,2 | 313 | 174 | 321 | 321 | 325 | 327 | 301 | 301 | 301 | 301 | 301 | 301 | 301 | 301 | 301 | 305 |  |
| Потери в существующих сетях (в сущ. Зоне) | тыс. м3 | 319,2 | 323,2 | 313 | 174 | 321 | 321 | 321 | 321 | 321 | 321 | 321 | 321 | 321 | 321 | 321 | 321 | 321 | 321 |  |
| Потери в новых сетях | тыс. м3 |  |  |  |  |  |  | 4 | 6 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 17 |  |
| Потери в переключаемых сетях | тыс. м3 |  |  |  |  |  |  |  |  | -33 | -33 | -33 | -33 | -33 | -33 | -33 | -33 | -33 | -33 |  |
| И-1 | тыс. м3 |  |  |  |  |  |  |  |  | -33 | -33 | -33 | -33 | -33 | -33 | -33 | -33 | -33 | -33 |  |
| Разбор т/н на ГВС | тыс. м3 | 2914,8 | 2783,9 | 2814 | 2630 | 2652 | 2747 | 2746 | 2693 | 2688 | 2688 | 2688 | 2688 | 2688 | 2688 | 2688 | 2688 | 2688 | 2688 |  |
| Топливо | Потребление топлива | млн. нм3 | 136,1 | 129,1 | 136,8 | 120,9 | 144,9 | 142,0 | 144,5 | 146,1 | 140,0 | 140,0 | 139,9 | 139,8 | 139,6 | 139,6 | 139,6 | 139,6 | 139,6 | 139,9 |  |
| тыс. т.у.т. | 159,7 | 150,9 | 159,7 | 141,3 | 163,7 | 160,4 | 163,2 | 165,1 | 158,1 | 158,1 | 158,0 | 157,9 | 157,7 | 157,7 | 157,7 | 157,7 | 157,7 | 158,0 |  |
| Удельный расход топлива на отпуск тепловой энергии | кг у.т./Гкал | 157,8 | 156,9 | 157,53 | 157,1 | 160,2 | 157 | 156,6 | 156,4 | 156,1 | 156,1 | 156 | 155,9 | 155,7 | 155,7 | 155,7 | 155,7 | 155,7 | 155,7 |  |
| ЭЭ | Расход электроэнергии, в том числе | тыс. кВт\*ч | 26885 | 26792 | 27220 | 24141 | 26983 | 26072 | 27003 | 27551 | 26935 | 27097 | 27164 | 27247 | 27247 | 27620 | 27675 | 27690 | 27714 | 27783 |  |
| - насосы сетевые | тыс. кВт\*ч | 18720 | 18650 | 18874 | 16723 | 18689 | 17783 | 18555 | 18999 | 18715 | 18877 | 18944 | 19027 | 19027 | 19400 | 19454 | 19470 | 19493 | 19548 |  |
| *УРЭЭ СН на ОТЭ* | *кВт\*ч/Гкал* | *18,5* | *19,39* | *18,6* | *18,6* | *18,5* | *17,6* | *18* | *18,2* | *18,7* | *18,9* | *18,9* | *19* | *19* | *19,4* | *19,5* | *19,5* | *19,5* | *19,5* |  |
| УРЭЭ СН на ОТЭ (без мероп) | кВт\*ч/Гкал |  |  | 18,6 | 18,97 | 19,18 | 19,54 | 19,92 | 20,11 | 20,56 | 20,72 | 20,78 | 20,86 | 20,86 | 21,22 | 21,27 | 21,28 | 21,3 | 21,32 |  |
| - котлы | тыс. кВт\*ч | 8070 | 8047 | 8251 | 7322 | 8198 | 8194 | 8353 | 8457 | 8126 | 8126 | 8126 | 8126 | 8126 | 8126 | 8126 | 8126 | 8126 | 8140 |  |
| *УРЭЭ К на ВТЭ* | *кВт\*ч/Гкал* | *7,75* | *8,16* | *7,92* | *7,92* | *7,92* | *7,92* | *7,92* | *7,92* | *7,92* | *7,92* | *7,92* | *7,92* | *7,92* | *7,92* | *7,92* | *7,92* | *7,92* | *7,92* |  |
| УРЭЭ К на ВТЭ (без мероприятий) |  |  |  | 7,92 | 7,92 | 7,92 | 7,92 | 7,92 | 7,92 | 7,92 | 7,92 | 7,92 | 7,92 | 7,92 | 7,92 | 7,92 | 7,92 | 7,92 | 7,92 |  |
| - вспомогательное | тыс. кВт\*ч | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 |  |
| УРЭЭ | кВт\*ч/Гкал | 26,6 | 27,9 | 26,8 | 26,8 | 26,7 | 25,8 | 26,2 | 26,4 | 26,9 | 27,1 | 27,1 | 27,2 | 27,2 | 27,6 | 27,6 | 27,7 | 27,7 | 27,7 |  |
| Мероприятия, эффекты в том числе | | Подрезка рабочих колес сетевых насосов 1Д-1250-125 до размера "а" | тыс. кВт\*ч |  |  |  |  | -700 | -1750 | -1750 | -1750 | -1750 | -1750 | -1750 | -1750 | -1750 | -1750 | -1750 | -1750 | -1750 | -1750 |  |
| Установка сетевых насосов типа 2хСЭ-1250-100 | тыс. кВт\*ч |  |  |  |  |  | -310 | -310 | -310 | -310 | -310 | -310 | -310 | -310 | -310 | -310 | -310 | -310 | -310 |  |

Таблица 14 – Баланс тепловой мощности и тепловой энергии котельной «Олимп» МП «Теплоснабжение» (ул. Ленина, 153) на период Схемы теплоснабжения

| Звено | | Наименование | Ед. изм. | Предыдущий  период | | Период Схемы теплоснабжения | | | | | | | | | | | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 | 2027 | 2028 | 2029 | 2030 | 2031 | 2032 | 2033 - 2035 |
| **Мощности** | Источник | Установленная мощность котельной, Гкал/ч | Гкал/ч | 8,1 | 8,1 | 8,1 | 8,1 | 8,1 | 8,1 | 8,1 | 8,1 | 8,1 | 8,1 | 8,1 | 8,1 | 8,1 | 8,1 | 8,1 | 8,1 | 8,1 | 8,1 |
| Располагаемая мощность | Гкал/ч | 8,1 | 8,1 | 8,1 | 8,1 | 8,1 | 8,1 | 8,1 | 8,1 | 8,1 | 8,1 | 8,1 | 8,1 | 8,1 | 8,1 | 8,1 | 8,1 | 8,1 | 8,1 |
| Ограничения мощности | Гкал/ч | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Собственные нужды | Гкал/ч | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 |
| Мощность "Нетто", Гкал/ч | Гкал/ч | 7,9 | 7,9 | 7,9 | 7,9 | 7,9 | 7,9 | 7,9 | 7,9 | 7,9 | 7,9 | 7,9 | 7,9 | 7,9 | 7,9 | 7,9 | 7,9 | 7,9 | 7,9 |
| Мощность существующего оборудования, Гкал/ч | Гкал/ч | 8,1 | 8,1 | 8,1 | 8,1 | 8,1 | 8,1 | 8,1 | 8,1 | 8,1 | 8,1 | 8,1 | 8,1 | 8,1 | 8,1 | 8,1 | 8,1 | 8,1 | 8,1 |
| **Нагрузка на коллекторах, Гкал/ч** | **Гкал/ч** | **5,8** | **5,8** | **5,8** | **5,8** | **5,8** | **5,8** | **5,8** | **5,8** | **5,8** | **5,8** | **5,8** | **5,8** | **5,8** | **5,8** | **5,8** | **5,8** | **5,8** | **5,8** |
| Сети | **Потери в ТС, Гкал/ч** | **Гкал/ч** | **0,3** | **0,3** | **0,3** | **0,3** | **0,3** | **0,3** | **0,3** | **0,3** | **0,3** | **0,3** | **0,3** | **0,3** | **0,3** | **0,3** | **0,3** | **0,3** | **0,3** | **0,3** |
| Потери в существующих сетях (в сущ. Зоне) | Гкал/ч | 0,30 | 0,30 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 |
| Потребители | **Подключенная нагрузка, Гкал/ч** | **Гкал/ч** | **5,5** | **5,5** | **5,5** | **5,5** | **5,5** | **5,5** | **5,5** | **5,5** | **5,5** | **5,5** | **5,5** | **5,5** | **5,5** | **5,5** | **5,5** | **5,5** | **5,5** | **5,5** |
| Нагрузка существующих потребителей (с учетом снижения) | Гкал/ч | 5,50 | 5,50 | 5,50 | 5,50 | 5,50 | 5,50 | 5,50 | 5,50 | 5,50 | 5,50 | 5,50 | 5,50 | 5,50 | 5,50 | 5,50 | 5,50 | 5,50 | 5,50 |
| Прирост нагрузок нового строительства | Гкал/ч |  |  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Переключение нагрузок | Гкал/ч | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| **Энергии** | Источник | Выработка тепловой энергии | Гкал | 10924 | 10393 | 9344 | 9546 | 10296 | 9526 | 9526 | 9526 | 10296 | 10296 | 10296 | 10296 | 10296 | 10296 | 10296 | 10296 | 10296 | 10296 |
| Собственные нужды | Гкал | 264 | 249 | 275 | 275 | 275 | 275 | 275 | 275 | 275 | 275 | 275 | 275 | 275 | 275 | 275 | 275 | 275 | 275 |
| % | 2,42% | 2,40% | 2,94% | 2,88% | 2,67% | 2,89% | 2,89% | 2,89% | 2,67% | 2,67% | 2,67% | 2,67% | 2,67% | 2,67% | 2,67% | 2,67% | 2,67% | 2,67% |
| **Отпуск с коллекторов** | **Гкал** | **10660** | **10144** | **9069** | **9271** | **10021** | **9251** | **9251** | **9251** | **10021** | **10021** | **10021** | **10021** | **10021** | **10021** | **10021** | **10021** | **10021** | **10021** |
| Сети | **Отпуск в сеть** | **Гкал** | **10660** | **10144** | **9069** | **9271** | **10021** | **9251** | **9251** | **9251** | **10021** | **10021** | **10021** | **10021** | **10021** | **10021** | **10021** | **10021** | **10021** | **10021** |
| **Потери в ТС** | **Гкал** | **0** | **82** | **91** | **91** | **91** | **91** | **91** | **91** | **91** | **91** | **91** | **91** | **91** | **91** | **91** | **91** | **91** | **91** |
| **%** | **0,00%** | **0,81%** | **1,00%** | **0,98%** | **0,91%** | **0,98%** | **0,98%** | **0,98%** | **0,91%** | **0,91%** | **0,91%** | **0,91%** | **0,91%** | **0,91%** | **0,91%** | **0,91%** | **0,91%** | **0,91%** |
| Потери в существующих сетях (в сущ. Зоне) | Гкал | 0 | 82 | 91 | 91 | 91 | 91 | 91 | 91 | 91 | 91 | 91 | 91 | 91 | 91 | 91 | 91 | 91 | 91 |
| Потребители | **Полезный отпуск** | **Гкал** | **10660** | **10062** | **8978** | **9180** | **9930** | **9160** | **9160** | **9160** | **9930** | **9930** | **9930** | **9930** | **9930** | **9930** | **9930** | **9930** | **9930** | **9930** |
| Полезный отпуск в существующей зоне | Гкал | 10660 | 10062 | 8978 | 9180 | 9930 | 9160 | 9160 | 9160 | 9930 | 9930 | 9930 | 9930 | 9930 | 9930 | 9930 | 9930 | 9930 | 9930 |
| Технико-экономические показатели | Вода | Потребление воды | тыс. м3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 |
| Собственные нужды | тыс. м3 | 0,013 | 0,012 | 0,012 | 0,012 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| % | 100,0% | 100,0% | 100,0% | 100,0% | 12,8% | 12,8% | 12,8% | 12,8% | 12,8% | 12,8% | 12,8% | 12,8% | 12,8% | 12,8% | 12,8% | 12,8% | 12,8% | 12,8% |
| Потери в ТС | тыс. м3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 |
| Потери в существующих сетях (в сущ. Зоне) | тыс. м3 | 0 | 0,082 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 |
| Топливо | Потребление топлива | млн. нм3 | 1,4 | 1,3 | 1,6 | 1,4 | 1,4 | 1,4 | 1,4 | 1,4 | 1,4 | 1,4 | 1,4 | 1,4 | 1,4 | 1,4 | 1,4 | 1,4 | 1,4 | 1,4 |
| тыс. т.у.т. | 1,6 | 1,5 | 1,6 | 1,6 | 1,6 | 1,6 | 1,6 | 1,6 | 1,6 | 1,6 | 1,6 | 1,6 | 1,6 | 1,6 | 1,6 | 1,6 | 1,6 | 1,6 |
| Удельный расход топлива на отпуск тепловой энергии | кг у.т./Гкал | 152,9 | 150,5 | 151,3 | 151,3 | 151,3 | 151,3 | 151,3 | 151,3 | 151,3 | 151,3 | 151,3 | 151,3 | 151,3 | 151,3 | 151,3 | 151,3 | 151,3 | 151,3 |
| ЭЭ | Расход электроэнергии | тыс. кВт\*ч | 305,2 | 286,4 | 294,7 | 294,7 | 294,7 | 294,7 | 294,7 | 294,7 | 294,7 | 294,7 | 294,7 | 294,7 | 294,7 | 294,7 | 294,7 | 294,7 | 294,7 | 294,7 |
| УРЭЭ | кВт\*ч/Гкал | 28,6 | 28,2 | 27,9 | 27,9 | 27,9 | 27,9 | 27,9 | 27,9 | 27,9 | 27,9 | 27,9 | 27,9 | 27,9 | 27,9 | 27,9 | 27,9 | 27,9 | 27,9 |

Таблица 15 – Баланс тепловой мощности и тепловой энергии Обнинской ГТУ-ТЭЦ ПАО «КСК» на период Схемы теплоснабжения

| Звено | | Наименование | Ед. изм. | Предыдущий период | | Период Схемы теплоснабжения | | | | | | | | | | | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 | 2027 | 2028 | 2029 | 2030 | 2031 | 2032 | 2033 - 2035 |
| **Мощности** | Источник | Установленная мощность котельной, Гкал/ч | Гкал/ч | 48,46 | 48,46 | 48,5 | 48,5 | 48,5 | 48,5 | 48,5 | 85,4 | 85,4 | 110,6 | 110,6 | 110,6 | 110,6 | 110,6 | 110,6 | 110,6 | 110,6 | 110,6 |
| ТФУ | Гкал/ч | 25,2 | 25,2 | 25,2 | 25,2 | 25,2 | 25,2 | 25,2 | 25,2 | 25,2 | 50,4 | 50,4 | 50,4 | 50,4 | 50,4 | 50,4 | 50,4 | 50,4 | 50,4 |
| ПВК | Гкал/ч | 23,3 | 23,3 | 23,3 | 23,3 | 23,3 | 23,3 | 23,3 | 60,2 | 60,2 | 60,2 | 60,2 | 60,2 | 60,2 | 60,2 | 60,2 | 60,2 | 60,2 | 60,2 |
| Располагаемая мощность | Гкал/ч | 48,5 | 48,5 | 48,5 | 48,5 | 48,5 | 48,5 | 48,5 | 85,4 | 85,4 | 110,6 | 110,6 | 110,6 | 110,6 | 110,6 | 110,6 | 110,6 | 110,6 | 110,6 |
| Ограничения мощности | Гкал/ч |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Собственные нужды | Гкал/ч | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,4 | 0,4 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 |
| Мощность "Нетто", Гкал/ч | Гкал/ч | 48,3 | 48,3 | 48,3 | 48,3 | 48,3 | 48,3 | 48,3 | 85 | 85 | 110,1 | 110,1 | 110,1 | 110,1 | 110,1 | 110,1 | 110,1 | 110,1 | 110,1 |
| Краткое описание мероприятий на источнике | |  |  |  |  |  |  |  | Замена котлов Eurotherm |  | Ввод блока ГТУ-ТЭЦ №2 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Нагрузка на коллекторах, Гкал/ч** | **Гкал/ч** | **23,5** | **23,5** | **25,5** | **40,4** | **49,0** | **63,4** | **67,5** | **67,5** | **68,3** | **70,6** | **73,0** | **75,3** | **76,9** | **77,8** | **79,2** | **80,1** | **80,2** | **80,2** |
| Сети | **Потери в ТС, Гкал/ч** | **Гкал/ч** | **1,6** | **1,6** | **1,6** | **2,1** | **2,1** | **2,1** | **2,2** | **2,3** | **2,3** | **2,3** | **2,3** | **2,4** | **2,4** | **2,4** | **2,4** | **2,4** | **2,4** | **2,4** |
| Потери в существующих сетях (в сущ. Зоне) | Гкал/ч | 1,6 | 1,6 | 1,6 | 1,6 | 1,6 | 1,6 | 1,6 | 1,6 | 1,6 | 1,6 | 1,6 | 1,6 | 1,6 | 1,6 | 1,6 | 1,6 | 1,6 | 1,6 |
| Потери в переключаемых сетях | Гкал/ч |  |  |  | 0,46 | 0,46 | 0,46 | 0,64 | 0,68 | 0,68 | 0,7 | 0,72 | 0,75 | 0,78 | 0,8 | 0,81 | 0,83 | 0,84 | 0,84 |
| Потребители | **Подключенная нагрузка, Гкал/ч** | **Гкал/ч** | **21,9** | **21,9** | **23,9** | **38,4** | **46,9** | **61,3** | **65,2** | **65,2** | **66,1** | **68,3** | **70,7** | **73,0** | **74,6** | **75,4** | **76,8** | **77,6** | **77,8** | **77,8** |
| Нагрузка существующих потребителей (с учетом снижения) | Гкал/ч | 21,87 | 21,87 | 21,87 | 21,87 | 30,42 | 30,42 | 30,42 | 30,42 | 30,42 | 30,42 | 30,42 | 30,42 | 30,42 | 30,42 | 30,42 | 30,42 | 30,42 | 30,42 |
| Прирост нагрузок нового строительства | Гкал/ч |  |  | 2,03 | 8,83 | 8,83 | 23,20 | 27,12 | 27,12 | 27,95 | 30,21 | 32,62 | 34,89 | 36,45 | 37,33 | 38,64 | 39,52 | 39,68 | 39,68 |
| Переключение нагрузок | Гкал/ч | 0 | 0 | 0 | 7,69 | 7,69 | 7,69 | 7,69 | 7,69 | 7,69 | 7,69 | 7,69 | 7,69 | 7,69 | 7,69 | 7,69 | 7,69 | 7,69 | 7,69 |
| Краткое описание изменения нагрузки | |  |  |  | Переключение потребителей р-на "Заовражье" |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Энергии** | Источник | Выработка тепловой энергии | Гкал | 34732 | 44380 | 46820 | 83837 | 97563 | 128122 | 136781 | 139427 | 141188 | 148040 | 153842 | 159610 | 163889 | 166642 | 170176 | 172918 | 174038 | 174766 |
| Котлы-утилизаторы | Гкал | 23868 | 25060 | 46820 | 74709 | 75714 | 77493 | 78604 | 81063 | 81721 | 94084 | 101811 | 111601 | 120925 | 129253 | 136547 | 144410 | 151682 | 159262 |
| ПВК (РВК) | Гкал | 8540 | 19338 | 0 | 9128 | 21850 | 50629 | 58178 | 58365 | 59467 | 53957 | 52032 | 48010 | 42965 | 37390 | 33629 | 28508 | 22357 | 15505 |
| Собственные нужды | Гкал | 2324 | 3188 | 3540 | 3540 | 3540 | 3540 | 3540 | 5809 | 5809 | 7241 | 7241 | 7241 | 7241 | 7241 | 7241 | 7241 | 7241 | 7241 |
| % | 6,69% | 7,18% | 7,56% | 4,22% | 3,63% | 2,76% | 2,59% | 4,17% | 4,11% | 4,89% | 4,71% | 4,54% | 4,42% | 4,35% | 4,25% | 4,19% | 4,16% | 4,14% |
| **Отпуск с коллекторов** | **Гкал** | **32408** | **41192** | **43280** | **80297,4** | **94023,4** | **124582,4** | **133241,4** | **133618,4** | **135379,4** | **140799,4** | **146601,4** | **152369,4** | **156648,4** | **159401,4** | **162935,4** | **165677,4** | **166797,4** | **167525,4** |
| Сети | **Потери в ТС** | **Гкал** | **0** | **8373** | **8373** | **12088** | **12161** | **12290** | **12657** | **12984** | **12984** | **13574** | **14257** | **15194** | **16157** | **17024** | **17758** | **18645** | **19419** | **20137** |
| **%** | **0,00%** | **20,30%** | **19,30%** | **15,05%** | **12,93%** | **9,86%** | **9,50%** | **9,72%** | **9,59%** | **9,64%** | **9,73%** | **9,97%** | **10,31%** | **10,68%** | **10,90%** | **11,25%** | **11,64%** | **12,02%** |
| Потери в существующих сетях (в сущ. Зоне) | Гкал | 0 | 8373 | 8373 | 8373 | 8373 | 8373 | 8373 | 8373 | 8373 | 8373 | 8373 | 8373 | 8373 | 8373 | 8373 | 8373 | 8373 | 8373 |
| Потери в новых сетях | Гкал |  |  |  | 449 | 522 | 651 | 1018 | 1345 | 1345 | 1935 | 2618 | 3555 | 4518 | 5385 | 6119 | 7006 | 7780 | 8498 |
| Потери в переключаемых сетях | Гкал |  |  |  | 3266 | 3266 | 3266 | 3266 | 3266 | 3266 | 3266 | 3266 | 3266 | 3266 | 3266 | 3266 | 3266 | 3266 | 3266 |
| Потребители | **Полезный отпуск** | **Гкал** | **32408** | **32819** | **34907** | **68209,4** | **81862,4** | **112292,4** | **120584,4** | **120634,4** | **122395,4** | **127225,4** | **132344,4** | **137175,4** | **140491,4** | **142377,4** | **145177,4** | **147032,4** | **147378,4** | **147388,4** |
| Полезный отпуск в существующей зоне | Гкал | 32408 | 32819 | 34907 | 34907 | 48552 | 48552 | 48552 | 48552 | 48552 | 48552 | 48552 | 48552 | 48552 | 48552 | 48552 | 48552 | 48552 | 48552 |
| Полезный отпуск новым потребителям | Гкал |  |  | 0 | 18689 | 18697 | 49127 | 57419 | 57469 | 59230 | 64060 | 69179 | 74010 | 77326 | 79212 | 82012 | 83867 | 84213 | 84223 |
| Полезный отпуск переключаемым потребителям | Гкал |  |  |  | 14613,4 | 14613,4 | 14613,4 | 14613,4 | 14613,4 | 14613,4 | 14613,4 | 14613,4 | 14613,4 | 14613,4 | 14613,4 | 14613,4 | 14613,4 | 14613,4 | 14613,4 |
| Технико-экономические показатели | Вода | Потребление воды | тыс. м3 | 66,3 | 70,1 | 74 | 76 | 79 | 86 | 87 | 86 | 86 | 85 | 84 | 82 | 80 | 79 | 78 | 77 | 76 | 75 |
| Собственные нужды | тыс. м3 | 16,2 | 17,7 | 19,2 | 21,5 | 24,5 | 31,1 | 32,4 | 31,5 | 31,5 | 30,2 | 28,7 | 26,8 | 25,2 | 23,7 | 22,8 | 21,8 | 20,8 | 19,8 |
| % |  |  |  | 26% | 26% | 26% | 26% | 26% | 26% | 26% | 26% | 26% | 26% | 26% | 26% | 26% | 26% | 26% |
| Потери в ТС | тыс. м3 | 0,9 | 1,8 | 2,8 | 2,6 | 2,6 | 2,6 | 2,9 | 2,9 | 2,9 | 2,9 | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 3,1 | 3,1 | 3,1 | 3,1 | 3,1 |
| Разбор т/н на ГВС | тыс. м3 | 49,3 | 50,6 | 52 | 52 | 52 | 52 | 52 | 52 | 52 | 52 | 52 | 52 | 52 | 52 | 52 | 52 | 52 | 52 |
| Топливо | Потребление топлива | тыс. нм3 | 6223,9 | 7112,8 | 6210,8 | 11181,4 | 13079,1 | 17299,3 | 18482,7 | 18495,6 | 18973,5 | 19637,9 | 20356,4 | 21059,9 | 21573,3 | 21892,8 | 22331,6 | 22662,4 | 22778,6 | 22843,2 |
| т.у.т. | 7282 | 8309 | 7266,7 | 13082,4 | 15302,7 | 20240,4 | 21625 | 21640 | 22199,2 | 22976,6 | 23817,2 | 24640,3 | 25241 | 25614,8 | 26128,2 | 26515,3 | 26651,2 | 26726,8 |
| Удельный расход топлива на отпуск тепловой энергии | кг у.т./Гкал | 224,7 | 201,7 | 167,9 | 162,9 | 162,8 | 162,5 | 162,3 | 162 | 164 | 163,2 | 162,5 | 161,7 | 161,1 | 160,7 | 160,4 | 160 | 159,8 | 159,5 |
| Электрическая часть | Электрическая энергия | Выработка электрической энергии | тыс. кВт\*ч | 52639,1 | 60274 | 73000 | 73000 | 73000 | 73000 | 73000 | 73000 | 73000 | 77148,5 | 83485 | 91512,5 | 99158,1 | 105987 | 111968,6 | 118416,4 | 124379,1 | 130594,5 |
| В цикле с утилизацией | тыс. кВт\*ч | 19571,8 | 20549,2 | 38392,4 | 61261,3 | 62085,1 | 63544,5 | 64455 | 66471,5 | 67011,3 | 77148,5 | 83485 | 91512,5 | 99158,1 | 105987 | 111968,6 | 118416,4 | 124379,1 | 130594,5 |
| В открытом цикле | тыс. кВт\*ч | 33067,4 | 39724,8 | 34607,6 | 11738,7 | 10914,9 | 9455,5 | 8545 | 6528,5 | 5988,7 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Собственные нужды на выработку электрической энергии | тыс. кВт\*ч | 1722,8 | 3060,2 | 3470 | 3470 | 3470 | 3470 | 3470 | 3470 | 3470 | 3667,2 | 3968,4 | 4350 | 4713,4 | 5038 | 5322,3 | 5628,8 | 5912,3 | 6207,7 |
| Собственные нужды на выработку тепловой энергии | тыс. кВт\*ч | 1648,9 | 1994,2 | 1650 | 2970,5 | 3446,5 | 4496,8 | 4765,4 | 4688,3 | 4788,6 | 5217,1 | 5344,8 | 5461,3 | 5539,5 | 5579,4 | 5658,3 | 5710,3 | 5713,2 | 5704,5 |
| Отпуск электрической энергии с шин | тыс. кВт\*ч | 49267,5 | 55219,6 | 67880 | 66559,5 | 66083,5 | 65033,2 | 64764,6 | 64841,7 | 64741,4 | 68264,2 | 74171,8 | 81701,2 | 88905,2 | 95369,6 | 100988 | 107077,3 | 112753,6 | 118682,3 |
| Среднегодовая электрическая мощность | МВт | 6 | 6,9 | 8,3 | 8,3 | 8,3 | 8,3 | 8,3 | 8,3 | 8,3 | 8,8 | 9,5 | 10,4 | 11,3 | 12,1 | 12,8 | 13,5 | 14,2 | 14,9 |
| Среднегодовая загрузка | % | 28,90% | 33,10% | 40,10% | 39,90% | 39,90% | 39,90% | 39,90% | 39,90% | 39,90% | 42,31% | 45,67% | 50,00% | 54,33% | 58,17% | 61,54% | 64,90% | 68,27% | 71,63% |
| Расход топлива | Потребление топлива на выработку электрической энергии | тыс. нм3 | 7929,9 | 9261,1 | 15245 | 11627,7 | 11497,4 | 11266,6 | 11122,5 | 10803,6 | 10718,2 | 10326,2 | 11174,3 | 12248,8 | 13272,2 | 14186,2 | 14986,8 | 15849,8 | 16648 | 17479,9 |
| т.у.т. | 9278 | 10806,6 | 17836,6 | 13604,4 | 13451,9 | 13181,8 | 13013,3 | 12640,1 | 12540,3 | 12081,6 | 13073,9 | 14331,1 | 15528,4 | 16597,8 | 17534,5 | 18544,3 | 19478,1 | 20451,4 |
| В цикле с утилизацией | т.у.т. |  |  | 6012,3 | 9593,7 | 9722,7 | 9951,2 | 10093,8 | 10409,6 | 10494,1 | 12081,6 | 13073,9 | 14331,1 | 15528,4 | 16597,8 | 17534,5 | 18544,3 | 19478,1 | 20451,4 |
| В открытом цикле | т.у.т. |  |  | 11824,3 | 4010,7 | 3729,3 | 3230,6 | 2919,5 | 2230,6 | 2046,1 | 0 | 0 | 0 | 0 |  |  |  |  |  |
| Удельный расход топлива на ВЫРАБОТКУ электрической энергии | г.у.т./кВт\*ч | 176,3 | 179,3 | 244,3 | 186,4 | 184,3 | 180,6 | 178,3 | 173,2 | 171,8 | 156,6 | 156,6 | 156,6 | 156,6 | 156,6 | 156,6 | 156,6 | 156,6 | 156,6 |
| Удельный расход топлива на ОТПУСК электрической энергии | г.у.т./кВт\*ч | 188,3 | 195,7 | 262,8 | 203,4 | 201,2 | 197,3 | 194,9 | 189,6 | 188,2 | 172,2 | 172,2 | 172,2 | 172,2 | 172,2 | 172,2 | 172,2 | 172,2 | 172,2 |

**Таблица 16 – Баланс тепловой мощности и тепловой энергии ТЭЦ АО «ГНЦ РФ ФЭИ им. А.И. Лейпунского» на период Схемы теплоснабжения**

| Звено | | Наименование | Ед. изм. | Предыдущий  период | | Период Схемы теплоснабжения | | | | | | | | | | | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 | 2027 | 2028 | 2029 | 2030 | 2031 | 2032 | 2033 - 2035 |
| **Мощности** | Источник | Установленная мощность котельной, Гкал/ч | Гкал/ч | 205,2 | 205,2 | 205,2 | 205,2 | 51,6 | 51,6 | 51,6 | 51,6 | 51,6 | 51,6 | 51,6 | 51,6 | 51,6 | 51,6 | 51,6 | 51,6 | 51,6 | 51,6 |
| Располагаемая мощность | Гкал/ч | 205,2 | 205,2 | 205,2 | 205,2 | 51,6 | 51,6 | 51,6 | 51,6 | 51,6 | 51,6 | 51,6 | 51,6 | 51,6 | 51,6 | 51,6 | 51,6 | 51,6 | 51,6 |
| Ограничения мощности | Гкал/ч | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Собственные нужды | Гкал/ч | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 |
| Мощность "Нетто", Гкал/ч | Гкал/ч | 149,0 | 149,0 | 149,0 | 149,0 | 51,1 | 51,1 | 51,1 | 51,1 | 51,1 | 51,1 | 51,1 | 51,1 | 51,1 | 51,1 | 51,1 | 51,1 | 51,1 | 51,1 |
| Мощность существующего оборудования, Гкал/ч | Гкал/ч | 150,0 | 150,0 | 150,0 | 150,0 | 51,6 | 51,6 | 51,6 | 51,6 | 51,6 | 51,6 | 51,6 | 51,6 | 51,6 | 51,6 | 51,6 | 51,6 | 51,6 | 51,6 |
| **Нагрузка на коллекторах, Гкал/ч** | **Гкал/ч** | **94,2** | **94,2** | **94,2** | **94,2** | **45,8** | **45,8** | **45,8** | **45,8** | **45,8** | **45,8** | **45,8** | **45,8** | **45,8** | **45,8** | **45,8** | **45,8** | **45,8** | **45,8** |
| Сети | **Потери в ТС, Гкал/ч** | **Гкал/ч** | **3,0** | **3,0** | **3,0** | **3,0** | **1,5** | **1,5** | **1,5** | **1,5** | **1,5** | **1,5** | **1,5** | **1,5** | **1,5** | **1,5** | **1,5** | **1,5** | **1,5** | **1,5** |
| Потери в существующих сетях (в сущ. Зоне) | Гкал/ч | 3,00 | 3,00 | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 3,0 |
| Потребители | **Подключенная нагрузка, Гкал/ч** | **Гкал/ч** | **91,2** | **91,2** | **91,2** | **91,2** | **44,3** | **44,3** | **44,3** | **44,3** | **44,3** | **44,3** | **44,3** | **44,3** | **44,3** | **44,3** | **44,3** | **44,3** | **44,3** | **44,3** |
| Нагрузка существующих потребителей (с учетом снижения) | Гкал/ч | 91,20 | 91,20 | 91,20 | 91,20 | 65,30 | 65,30 | 65,30 | 65,30 | 65,30 | 65,30 | 65,30 | 65,30 | 65,30 | 65,30 | 65,30 | 65,30 | 65,30 | 65,30 |
| Прирост нагрузок нового строительства | Гкал/ч |  |  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Переключение нагрузок | Гкал/ч | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -21,00 | -21,00 | -21,00 | -21,00 | -21,00 | -21,00 | -21,00 | -21,00 | -21,00 | -21,00 | -21,00 | -21,00 | -21,00 | -21,00 |
| Краткое описание изменения нагрузки | |  |  |  |  | Отключение внешних потребителей, - 21,0 Гкал/ч |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Энергии** | Источник | Выработка тепловой энергии | Гкал | 134570,0 | 134240,4 | 138397,0 | 138397,0 | 83117,0 | 83117,0 | 83117,0 | 83117,0 | 83117,0 | 83117,0 | 83117,0 | 83117,0 | 83117,0 | 83117,0 | 83117,0 | 83117,0 | 83117,0 | 83117,0 |
| Собственные нужды | Гкал | 5356,0 | 5342,9 | 5508,3 | 5508,3 | 1662,3 | 1662,3 | 1662,3 | 1662,3 | 1662,3 | 1662,3 | 1662,3 | 1662,3 | 1662,3 | 1662,3 | 1662,3 | 1662,3 | 1662,3 | 1662,3 |
| % | 4,0% | 4,0% | 4,0% | 4,0% | 2,0% | 2,0% | 2,0% | 2,0% | 2,0% | 2,0% | 2,0% | 2,0% | 2,0% | 2,0% | 2,0% | 2,0% | 2,0% | 2,0% |
| **Отпуск с коллекторов** | **Гкал** | **129214** | **128897,5** | **132888,7** | **132888,7** | **81454,7** | **81454,7** | **81454,7** | **81454,7** | **81454,7** | **81454,7** | **81454,7** | **81454,7** | **81454,7** | **81454,7** | **81454,7** | **81454,7** | **81454,7** | **81454,7** |
| Сети | **Отпуск в сеть** | **Гкал** | **129214** | **128897,5** | **132888,7** | **132888,7** | **81454,7** | **81454,7** | **81454,7** | **81454,7** | **81454,7** | **81454,7** | **81454,7** | **81454,7** | **81454,7** | **81454,7** | **81454,7** | **81454,7** | **81454,7** | **81454,7** |
| **Потери в ТС** | **Гкал** | **3700,0** | **3700,0** | **3700,0** | **3700,0** | **3700,0** | **3700,0** | **3700,0** | **3700,0** | **3700,0** | **3700,0** | **3700,0** | **3700,0** | **3700,0** | **3700,0** | **3700,0** | **3700,0** | **3700,0** | **3700,0** |
| **%** | **2,9%** | **2,9%** | **2,8%** | **2,8%** | **4,5%** | **4,5%** | **4,5%** | **4,5%** | **4,5%** | **4,5%** | **4,5%** | **4,5%** | **4,5%** | **4,5%** | **4,5%** | **4,5%** | **4,5%** | **4,5%** |
| Потери в существующих сетях (в сущ. Зоне) | Гкал | **3700,0** | **3700,0** | **3700,0** | 3700,0 | 3700,0 | 3700,0 | 3700,0 | 3700,0 | 3700,0 | 3700,0 | 3700,0 | 3700,0 | 3700,0 | 3700,0 | 3700,0 | 3700,0 | 3700,0 | 3700,0 |
| Потребители | Собственное потребление | Гкал | 75543,0 | 75352,5 | 77754,7 | 77754,7 | 77754,7 | 77754,7 | 77754,7 | 77754,7 | 77754,7 | 77754,7 | 77754,7 | 77754,7 | 77754,7 | 77754,7 | 77754,7 | 77754,7 | 77754,7 | 77754,7 |
| **Полезный отпуск сторонним потребителям** | **Гкал** | **49971,0** | **49845,0** | **51434,0** | **51434,0** | **0,0** | **0,0** | **0,0** | **0,0** | **0,0** | **0,0** | **0,0** | **0,0** | **0,0** | **0,0** | **0,0** | **0,0** | **0,0** | **0,0** |
| Полезный отпуск в существующей зоне | Гкал | **49971,0** | **49845,0** | **51434,0** | 51434,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Технико-экономические показатели | Вода | Потребление воды | тыс. м3 | 160,1 | 159,7 | 164,7 | 164,7 | 164,7 | 164,7 | 164,7 | 164,7 | 164,7 | 164,7 | 164,7 | 164,7 | 164,7 | 164,7 | 164,7 | 164,7 | 164,7 | 164,7 |
| Собственные нужды | тыс. м3 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| % |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Потери в ТС | тыс. м3 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Потери в существующих сетях (в сущ. Зоне) | тыс. м3 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Разбор т/н на ГВС | тыс. м3 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Топливо | Потребление топлива | тыс. нм3 | 17890,0 | 17846,2 | 18398,8 | 18398,8 | 10972,7 | 10972,7 | 10972,7 | 10972,7 | 10972,7 | 10972,7 | 10972,7 | 10972,7 | 10972,7 | 10972,7 | 10972,7 | 10972,7 | 10972,7 | 10972,7 |
| т.у.т. | 20983,1 | 20931,7 | 21579,8 | 21579,8 | 12869,8 | 12869,8 | 12869,8 | 12869,8 | 12869,8 | 12869,8 | 12869,8 | 12869,8 | 12869,8 | 12869,8 | 12869,8 | 12869,8 | 12869,8 | 12869,8 |
| Удельный расход топлива на отпуск тепловой энергии | кг у.т./Гкал | 162,4 | 162,4 | 162,4 | 162,4 | 158,0 | 158,0 | 158,0 | 158,0 | 158,0 | 158,0 | 158,0 | 158,0 | 158,0 | 158,0 | 158,0 | 158,0 | 158,0 | 158,0 |
| ЭЭ | Расход электроэнергии | тыс. кВт\*ч | 3223,6 | 3215,7 | 3315,3 | 3315,3 | 1706,3 | 1706,3 | 1706,3 | 1706,3 | 1706,3 | 1706,3 | 1706,3 | 1706,3 | 1706,3 | 1706,3 | 1706,3 | 1706,3 | 1706,3 | 1706,3 |
| УРЭЭ | кВт\*ч/Гкал | 24,9 | 24,9 | 24,9 | 24,9 | 20,9 | 20,9 | 20,9 | 20,9 | 20,9 | 20,9 | 20,9 | 20,9 | 20,9 | 20,9 | 20,9 | 20,9 | 20,9 | 20,9 |

**Таблица 17 – Баланс тепловой мощности и тепловой энергии котельной ФГБНУ «ВНИИРАЭ» на период Схемы теплоснабжения**

| Звено | | Наименование | Ед. изм. | Предыдущий  период | | Период Схемы теплоснабжения | | | | | | | | | | | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 | 2027 | 2028 | 2029 | 2030 | 2031 | 2032 | 2033 - 2035 |
| **Мощности** | Источник | Установленная мощность котельной, Гкал/ч | Гкал/ч | 28,0 | 28,0 | 28,0 | 28,0 | 28,0 | 28,0 | 28,0 | 28,0 | 28,0 | 28,0 | 28,0 | 28,0 | 28,0 | 28,0 | 28,0 | 28,0 | 28,0 | 28,0 |
| Располагаемая мощность | Гкал/ч | 28,0 | 28,0 | 28,0 | 28,0 | 28,0 | 28,0 | 28,0 | 28,0 | 28,0 | 28,0 | 28,0 | 28,0 | 28,0 | 28,0 | 28,0 | 28,0 | 28,0 | 28,0 |
| Ограничения мощности | Гкал/ч | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Собственные нужды | Гкал/ч | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 |
| Мощность "Нетто", Гкал/ч | Гкал/ч | 27,8 | 27,8 | 27,8 | 27,8 | 27,8 | 27,8 | 27,8 | 27,8 | 27,8 | 27,8 | 27,8 | 27,8 | 27,8 | 27,8 | 27,8 | 27,8 | 27,8 | 27,8 |
| Мощность существующего оборудования, Гкал/ч | Гкал/ч | 28,0 | 28,0 | 28,0 | 28,0 | 28,0 | 28,0 | 28,0 | 28,0 | 28,0 | 28,0 | 28,0 | 28,0 | 28,0 | 28,0 | 28,0 | 28,0 | 28,0 | 28,0 |
| **Нагрузка на коллекторах, Гкал/ч** | **Гкал/ч** | **13,3** | **13,3** | **13,3** | **13,3** | **13,3** | **13,3** | **13,3** | **13,3** | **13,3** | **13,3** | **13,3** | **13,3** | **13,3** | **13,3** | **13,3** | **13,3** | **13,3** | **13,3** |
| Сети | **Потери в ТС, Гкал/ч** | **Гкал/ч** | **0,3** | **0,3** | **0,3** | **0,3** | **0,3** | **0,3** | **0,3** | **0,3** | **0,3** | **0,3** | **0,3** | **0,3** | **0,3** | **0,3** | **0,3** | **0,3** | **0,3** | **0,3** |
| Потери в существующих сетях (в сущ. Зоне) | Гкал/ч | 0,30 | 0,30 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 |
| Потребители | **Подключенная нагрузка, Гкал/ч** | **Гкал/ч** | **13,0** | **13,0** | **13,0** | **13,0** | **13,0** | **13,0** | **13,0** | **13,0** | **13,0** | **13,0** | **13,0** | **13,0** | **13,0** | **13,0** | **13,0** | **13,0** | **13,0** | **13,0** |
| Нагрузка существующих потребителей (с учетом снижения) | Гкал/ч | 12,96 | 12,96 | 12,96 | 12,96 | 12,96 | 12,96 | 12,96 | 12,96 | 12,96 | 12,96 | 12,96 | 12,96 | 12,96 | 12,96 | 12,96 | 12,96 | 12,96 | 12,96 |
| Прирост нагрузок нового строительства | Гкал/ч |  |  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Переключение нагрузок | Гкал/ч | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| **Энергии** | Источник | Выработка тепловой энергии | Гкал | 17970,0 | 18883,0 | 18410,0 | 18410,0 | 18410,0 | 18410,0 | 18410,0 | 18410,0 | 18410,0 | 18410,0 | 18410,0 | 18410,0 | 18410,0 | 18410,0 | 18410,0 | 18410,0 | 18410,0 | 18410,0 |
| Собственные нужды | Гкал | 570,0 | 472,0 | 460,0 | 460,0 | 460,0 | 460,0 | 460,0 | 460,0 | 460,0 | 460,0 | 460,0 | 460,0 | 460,0 | 460,0 | 460,0 | 460,0 | 460,0 | 460,0 |
| % | 3,2% | 2,5% | 2,5% | 2,5% | 2,5% | 2,5% | 2,5% | 2,5% | 2,5% | 2,5% | 2,5% | 2,5% | 2,5% | 2,5% | 2,5% | 2,5% | 2,5% | 2,5% |
| **Отпуск с коллекторов** | **Гкал** | **17400,0** | **18411,0** | **17950,0** | **17950,0** | **17950,0** | **17950,0** | **17950,0** | **17950,0** | **17950,0** | **17950,0** | **17950,0** | **17950,0** | **17950,0** | **17950,0** | **17950,0** | **17950,0** | **17950,0** | **17950,0** |
| Сети | **Отпуск в сеть** | **Гкал** | **17400,0** | **18411,0** | **17950,0** | **17950,0** | **17950,0** | **17950,0** | **17950,0** | **17950,0** | **17950,0** | **17950,0** | **17950,0** | **17950,0** | **17950,0** | **17950,0** | **17950,0** | **17950,0** | **17950,0** | **17950,0** |
| **Потери в ТС** | **Гкал** | **970,0** | **911,0** | **950,0** | **950,0** | **950,0** | **950,0** | **950,0** | **950,0** | **950,0** | **950,0** | **950,0** | **950,0** | **950,0** | **950,0** | **950,0** | **950,0** | **950,0** | **950,0** |
| **%** | **5,6%** | **4,9%** | **5,3%** | **5,3%** | **5,3%** | **5,3%** | **5,3%** | **5,3%** | **5,3%** | **5,3%** | **5,3%** | **5,3%** | **5,3%** | **5,3%** | **5,3%** | **5,3%** | **5,3%** | **5,3%** |
| Потери в существующих сетях (в сущ. Зоне) | Гкал | 970,0 | 911,0 | 950,0 | 950,0 | 950,0 | 950,0 | 950,0 | 950,0 | 950,0 | 950,0 | 950,0 | 950,0 | 950,0 | 950,0 | 950,0 | 950,0 | 950,0 | 950,0 |
| Потребители | Собственное потребление | Гкал | 5930,0 | 7100,0 | 5730,0 | 5730,0 | 5730,0 | 5730,0 | 5730,0 | 5730,0 | 5730,0 | 5730,0 | 5730,0 | 5730,0 | 5730,0 | 5730,0 | 5730,0 | 5730,0 | 5730,0 | 5730,0 |
| **Полезный отпуск сторонним потребителям** | **Гкал** | **10500,0** | **10400,0** | **11270,0** | **11270,0** | **11270,0** | **11270,0** | **11270,0** | **11270,0** | **11270,0** | **11270,0** | **11270,0** | **11270,0** | **11270,0** | **11270,0** | **11270,0** | **11270,0** | **11270,0** | **11270,0** |
| Полезный отпуск в существующей зоне | Гкал | 10500,0 | 10400,0 | 11270,0 | 11270,0 | 11270,0 | 11270,0 | 11270,0 | 11270,0 | 11270,0 | 11270,0 | 11270,0 | 11270,0 | 11270,0 | 11270,0 | 11270,0 | 11270,0 | 11270,0 | 11270,0 |
| Технико-экономические показатели | Вода | Потребление воды | тыс. м3 | 25,7 | 25,7 | 25,7 | 25,7 | 25,7 | 25,7 | 25,7 | 25,7 | 25,7 | 25,7 | 25,7 | 25,7 | 25,7 | 25,7 | 25,7 | 25,7 | 25,7 | 25,7 |
| Собственные нужды | тыс. м3 | 22,0 | 22,0 | 22,0 | 22,0 | 22,0 | 22,0 | 22,0 | 22,0 | 22,0 | 22,0 | 22,0 | 22,0 | 22,0 | 22,0 | 22,0 | 22,0 | 22,0 | 22,0 |
| % | 85,6% | 85,6% | 85,6% | 85,6% | 85,6% | 85,6% | 85,6% | 85,6% | 85,6% | 85,6% | 85,6% | 85,6% | 85,6% | 85,6% | 85,6% | 85,6% | 85,6% | 85,6% |
| Потери в ТС | тыс. м3 | 2,2 | 2,2 | 2,2 | 2,2 | 2,2 | 2,2 | 2,2 | 2,2 | 2,2 | 2,2 | 2,2 | 2,2 | 2,2 | 2,2 | 2,2 | 2,2 | 2,2 | 2,2 |
| Потери в существующих сетях (в сущ. Зоне) | тыс. м3 | 2,2 | 2,2 | 2,2 | 2,2 | 2,2 | 2,2 | 2,2 | 2,2 | 2,2 | 2,2 | 2,2 | 2,2 | 2,2 | 2,2 | 2,2 | 2,2 | 2,2 | 2,2 |
| Разбор т/н на ГВС | тыс. м3 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 |
| Топливо | Потребление топлива | тыс. нм3 | 2700,0 | 3200,0 | 3200,0 | 3200,0 | 3200,0 | 3200,0 | 3200,0 | 3200,0 | 3200,0 | 3200,0 | 3200,0 | 3200,0 | 3200,0 | 3200,0 | 3200,0 | 3200,0 | 3200,0 | 3200,0 |
| т.у.т. | 3134,0 | 3647,0 | 3647,0 | 3647,0 | 3647,0 | 3647,0 | 3647,0 | 3647,0 | 3647,0 | 3647,0 | 3647,0 | 3647,0 | 3647,0 | 3647,0 | 3647,0 | 3647,0 | 3647,0 | 3647,0 |
| Удельный расход топлива на отпуск тепловой энергии | кг у.т./Гкал | 180,1 | 198,1 | 203,2 | 203,2 | 203,2 | 203,2 | 203,2 | 203,2 | 203,2 | 203,2 | 203,2 | 203,2 | 203,2 | 203,2 | 203,2 | 203,2 | 203,2 | 203,2 |
| ЭЭ | Расход электроэнергии | тыс. кВт\*ч | 881,0 | 800,0 | 800,0 | 800,0 | 800,0 | 800,0 | 800,0 | 800,0 | 800,0 | 800,0 | 800,0 | 800,0 | 800,0 | 800,0 | 800,0 | 800,0 | 800,0 | 800,0 |
| УРЭЭ | кВт\*ч/Гкал | 50,6 | 43,5 | 44,6 | 44,6 | 44,6 | 44,6 | 44,6 | 44,6 | 44,6 | 44,6 | 44,6 | 44,6 | 44,6 | 44,6 | 44,6 | 44,6 | 44,6 | 44,6 |

**Таблица 18 – Баланс тепловой мощности и тепловой энергии котельной АО «НИФХИ им. Л.Я. Карпова» на период Схемы теплоснабжения**

| Звено | | Наименование | Ед. изм. | Предыдущий период | | Период Схемы теплоснабжения | | | | | | | | | | | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 | 2027 | 2028 | 2029 | 2030 | 2031 | 2032 | 2033 - 2035 |
| **Мощности** | Источник | Установленная мощность котельной, Гкал/ч | Гкал/ч | 79,5 | 79,5 | 79,5 | 79,5 | 79,5 | 79,5 | 79,5 | 79,5 | 79,5 | 79,5 | 79,5 | 79,5 | 79,5 | 79,5 | 79,5 | 79,5 | 79,5 | 79,5 |
| Располагаемая мощность | Гкал/ч | 79,5 | 79,5 | 79,5 | 79,5 | 79,5 | 79,5 | 79,5 | 79,5 | 79,5 | 79,5 | 79,5 | 79,5 | 79,5 | 79,5 | 79,5 | 79,5 | 79,5 | 79,5 |
| Ограничения мощности | Гкал/ч | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Собственные нужды | Гкал/ч | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 |
| Мощность "Нетто", Гкал/ч | Гкал/ч | 79,5 | 79,5 | 79,5 | 79,5 | 79,5 | 79,5 | 79,5 | 79,5 | 79,5 | 79,5 | 79,5 | 79,5 | 79,5 | 79,5 | 79,5 | 79,5 | 79,5 | 79,5 |
| Мощность существующего оборудования, Гкал/ч | Гкал/ч | 79,5 | 79,5 | 79,5 | 79,5 | 79,5 | 79,5 | 79,5 | 79,5 | 79,5 | 79,5 | 79,5 | 79,5 | 79,5 | 79,5 | 79,5 | 79,5 | 79,5 | 79,5 |
| **Нагрузка на коллекторах, Гкал/ч** | **Гкал/ч** | **12,5** | **12,5** | **12,5** | **12,5** | **12,5** | **12,5** | **12,5** | **12,5** | **12,5** | **12,5** | **12,5** | **12,5** | **12,5** | **12,5** | **12,5** | **12,5** | **12,5** | **12,5** |
| Сети | **Потери в ТС, Гкал/ч** | **Гкал/ч** | **0,5** | **0,5** | **0,5** | **0,5** | **0,5** | **0,5** | **0,5** | **0,5** | **0,5** | **0,5** | **0,5** | **0,5** | **0,5** | **0,5** | **0,5** | **0,5** | **0,5** | **0,5** |
| Потери в существующих сетях (в сущ. Зоне) | Гкал/ч | 0,50 | 0,50 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 |
| Потребители | **Подключенная нагрузка, Гкал/ч** | **Гкал/ч** | **12,0** | **12,0** | **12,0** | **12,0** | **12,0** | **12,0** | **12,0** | **12,0** | **12,0** | **12,0** | **12,0** | **12,0** | **12,0** | **12,0** | **12,0** | **12,0** | **12,0** | **12,0** |
| Нагрузка существующих потребителей (с учетом снижения) | Гкал/ч | 12,00 | 12,00 | 12,00 | 12,00 | 12,00 | 12,00 | 12,00 | 12,00 | 12,00 | 12,00 | 12,00 | 12,00 | 12,00 | 12,00 | 12,00 | 12,00 | 12,00 | 12,00 |
| Прирост нагрузок нового строительства | Гкал/ч |  |  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Переключение нагрузок | Гкал/ч | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| **Энергии** | Источник | Выработка тепловой энергии | Гкал | 43315,2 | 40630,0 | 40630,0 | 40630,0 | 40630,0 | 40630,0 | 40630,0 | 40630,0 | 40630,0 | 40630,0 | 40630,0 | 40630,0 | 40630,0 | 40630,0 | 40630,0 | 40630,0 | 40630,0 | 40630,0 |
| Собственные нужды | Гкал | 433,2 | 406,1 | 406,1 | 406,1 | 406,1 | 406,1 | 406,1 | 406,1 | 406,1 | 406,1 | 406,1 | 406,1 | 406,1 | 406,1 | 406,1 | 406,1 | 406,1 | 406,1 |
| % | 1,0% | 1,0% | 1,0% | 1,0% | 1,0% | 1,0% | 1,0% | 1,0% | 1,0% | 1,0% | 1,0% | 1,0% | 1,0% | 1,0% | 1,0% | 1,0% | 1,0% | 1,0% |
| **Отпуск с коллекторов** | **Гкал** | **42882,1** | **40223,9** | **40223,9** | **40223,9** | **40223,9** | **40223,9** | **40223,9** | **40223,9** | **40223,9** | **40223,9** | **40223,9** | **40223,9** | **40223,9** | **40223,9** | **40223,9** | **40223,9** | **40223,9** | **40223,9** |
| Сети | **Отпуск в сеть** | **Гкал** | **42882,1** | **40223,9** | **40223,9** | **40223,9** | **40223,9** | **40223,9** | **40223,9** | **40223,9** | **40223,9** | **40223,9** | **40223,9** | **40223,9** | **40223,9** | **40223,9** | **40223,9** | **40223,9** | **40223,9** | **40223,9** |
| **Потери в ТС** | **Гкал** | **2165,8** | **2034,0** | **2034,0** | **2034,0** | **2034,0** | **2034,0** | **2034,0** | **2034,0** | **2034,0** | **2034,0** | **2034,0** | **2034,0** | **2034,0** | **2034,0** | **2034,0** | **2034,0** | **2034,0** | **2034,0** |
| **%** | **5,1%** | **5,1%** | **5,1%** | **5,1%** | **5,1%** | **5,1%** | **5,1%** | **5,1%** | **5,1%** | **5,1%** | **5,1%** | **5,1%** | **5,1%** | **5,1%** | **5,1%** | **5,1%** | **5,1%** | **5,1%** |
| Потери в существующих сетях (в сущ. Зоне) | Гкал | 2165,8 | 2034,0 | 2034,0 | 2034,0 | 2034,0 | 2034,0 | 2034,0 | 2034,0 | 2034,0 | 2034,0 | 2034,0 | 2034,0 | 2034,0 | 2034,0 | 2034,0 | 2034,0 | 2034,0 | 2034,0 |
| Потребители | Собственное потребление | Гкал | 30306,6 | 24000,0 | 24000,0 | 24000,0 | 24000,0 | 24000,0 | 24000,0 | 24000,0 | 24000,0 | 24000,0 | 24000,0 | 24000,0 | 24000,0 | 24000,0 | 24000,0 | 24000,0 | 24000,0 | 24000,0 |
| **Полезный отпуск сторонним потребителям** | **Гкал** | **10409,7** | **14189,9** | **14189,9** | **14189,9** | **14189,9** | **14189,9** | **14189,9** | **14189,9** | **14189,9** | **14189,9** | **14189,9** | **14189,9** | **14189,9** | **14189,9** | **14189,9** | **14189,9** | **14189,9** | **14189,9** |
| Полезный отпуск в существующей зоне | Гкал | 10409,7 | 14189,9 | 14189,9 | 14189,9 | 14189,9 | 14189,9 | 14189,9 | 14189,9 | 14189,9 | 14189,9 | 14189,9 | 14189,9 | 14189,9 | 14189,9 | 14189,9 | 14189,9 | 14189,9 | 14189,9 |
| Технико-экономические показатели | Вода | Потребление воды | тыс. м3 | 32,1 | 32,1 | 12,2 | 12,2 | 12,2 | 12,2 | 12,2 | 12,2 | 12,2 | 12,2 | 12,2 | 12,2 | 12,2 | 12,2 | 12,2 | 12,2 | 12,2 | 12,2 |
| Собственные нужды | тыс. м3 | 31,9 | 31,9 | 12,0 | 12,0 | 12,0 | 12,0 | 12,0 | 12,0 | 12,0 | 12,0 | 12,0 | 12,0 | 12,0 | 12,0 | 12,0 | 12,0 | 12,0 | 12,0 |
| % | 99,3% | 99,3% | 98,0% | 98,0% | 98,0% | 98,0% | 98,0% | 98,0% | 98,0% | 98,0% | 98,0% | 98,0% | 98,0% | 98,0% | 98,0% | 98,0% | 98,0% | 98,0% |
| Потери в ТС | тыс. м3 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 |
| Потери в существующих сетях (в сущ. Зоне) | тыс. м3 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 |
| Разбор т/н на ГВС | тыс. м3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Топливо | Потребление топлива | тыс. нм3 | 5753,5 | 5573,2 | 5573,2 | 5573,2 | 5573,2 | 5573,2 | 5573,2 | 5573,2 | 5573,2 | 5573,2 | 5573,2 | 5573,2 | 5573,2 | 5573,2 | 5573,2 | 5573,2 | 5573,2 | 5573,2 |
| т.у.т. | 6501,5 | 6297,7 | 6297,7 | 6297,7 | 6297,7 | 6297,7 | 6297,7 | 6297,7 | 6297,7 | 6297,7 | 6297,7 | 6297,7 | 6297,7 | 6297,7 | 6297,7 | 6297,7 | 6297,7 | 6297,7 |
| Удельный расход топлива на отпуск тепловой энергии | кг у.т./Гкал | 151,6 | 156,6 | 156,6 | 156,6 | 156,6 | 156,6 | 156,6 | 156,6 | 156,6 | 156,6 | 156,6 | 156,6 | 156,6 | 156,6 | 156,6 | 156,6 | 156,6 | 156,6 |
| ЭЭ | Расход электроэнергии | тыс. кВт\*ч | 1699,0 | 1650,0 | 1650,0 | 1650,0 | 1650,0 | 1650,0 | 1650,0 | 1650,0 | 1650,0 | 1650,0 | 1650,0 | 1650,0 | 1650,0 | 1650,0 | 1650,0 | 1650,0 | 1650,0 | 1650,0 |
| УРЭЭ | кВт\*ч/Гкал | 39,6 | 41,0 | 41,0 | 41,0 | 41,0 | 41,0 | 41,0 | 41,0 | 41,0 | 41,0 | 41,0 | 41,0 | 41,0 | 41,0 | 41,0 | 41,0 | 41,0 | 41,0 |

**Таблица 19 – Баланс тепловой мощности и тепловой энергии котельной АО «ОНПП «Технология» им. А.Г. Ромашина» на период Схемы теплоснабжения**

| Звено | | Наименование | Ед. изм. | Предыдущий  период | | Период Схемы теплоснабжения | | | | | | | | | | | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 | 2027 | 2028 | 2029 | 2030 | 2031 | 2032 | 2033 - 2035 |
| **Мощности** | Источник | Установленная мощность котельной, Гкал/ч | Гкал/ч | 60,0 | 60,0 | 60,0 | 60,0 | 60,0 | 60,0 | 60,0 | 60,0 | 60,0 | 60,0 | 60,0 | 60,0 | 60,0 | 60,0 | 60,0 | 60,0 | 60,0 | 60,0 |
| Располагаемая мощность | Гкал/ч | 60,0 | 60,0 | 60,0 | 60,0 | 60,0 | 60,0 | 60,0 | 60,0 | 60,0 | 60,0 | 60,0 | 60,0 | 60,0 | 60,0 | 60,0 | 60,0 | 60,0 | 60,0 |
| Ограничения мощности | Гкал/ч | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Собственные нужды | Гкал/ч | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 |
| Мощность "Нетто", Гкал/ч | Гкал/ч | 59,5 | 59,5 | 59,5 | 59,5 | 59,5 | 59,5 | 59,5 | 59,5 | 59,5 | 59,5 | 59,5 | 59,5 | 59,5 | 59,5 | 59,5 | 59,5 | 59,5 | 59,5 |
| Мощность существующего оборудования, Гкал/ч | Гкал/ч | 60,0 | 60,0 | 60,0 | 60,0 | 60,0 | 60,0 | 60,0 | 60,0 | 60,0 | 60,0 | 60,0 | 60,0 | 60,0 | 60,0 | 60,0 | 60,0 | 60,0 | 60,0 |
| **Нагрузка на коллекторах, Гкал/ч** | **Гкал/ч** | **26,0** | **25,5** | **25,5** | **25,5** | **25,5** | **25,5** | **25,5** | **25,5** | **25,5** | **25,5** | **25,5** | **25,5** | **25,5** | **25,5** | **25,5** | **25,5** | **25,5** | **25,5** |
| Сети | **Потери в ТС, Гкал/ч** | **Гкал/ч** | **1,0** | **0,5** | **0,5** | **0,5** | **0,5** | **0,5** | **0,5** | **0,5** | **0,5** | **0,5** | **0,5** | **0,5** | **0,5** | **0,5** | **0,5** | **0,5** | **0,5** | **0,5** |
| Потери в существующих сетях (в сущ. Зоне) | Гкал/ч | 0,50 | 0,50 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 |
| Потребители | **Подключенная нагрузка, Гкал/ч** | **Гкал/ч** | **25,0** | **25,0** | **25,0** | **25,0** | **25,0** | **25,0** | **25,0** | **25,0** | **25,0** | **25,0** | **25,0** | **25,0** | **25,0** | **25,0** | **25,0** | **25,0** | **25,0** | **25,0** |
| Нагрузка существующих потребителей (с учетом снижения) | Гкал/ч | 24,98 | 24,98 | 24,98 | 24,98 | 24,98 | 24,98 | 24,98 | 24,98 | 24,98 | 24,98 | 24,98 | 24,98 | 24,98 | 24,98 | 24,98 | 24,98 | 24,98 | 24,98 |
| Прирост нагрузок нового строительства | Гкал/ч |  |  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Переключение нагрузок | Гкал/ч | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| **Энергии** | Источник | Выработка тепловой энергии | Гкал | 50070,6 | 60200,0 | 60200,0 | 60200,0 | 60200,0 | 60200,0 | 60200,0 | 60200,0 | 60200,0 | 60200,0 | 60200,0 | 60200,0 | 60200,0 | 60200,0 | 60200,0 | 60200,0 | 60200,0 | 60200,0 |
| Собственные нужды | Гкал | 1678,4 | 1510,0 | 1510,0 | 1510,0 | 1510,0 | 1510,0 | 1510,0 | 1510,0 | 1510,0 | 1510,0 | 1510,0 | 1510,0 | 1510,0 | 1510,0 | 1510,0 | 1510,0 | 1510,0 | 1510,0 |
| % | 3,4% | 2,5% | 2,5% | 2,5% | 2,5% | 2,5% | 2,5% | 2,5% | 2,5% | 2,5% | 2,5% | 2,5% | 2,5% | 2,5% | 2,5% | 2,5% | 2,5% | 2,5% |
| **Отпуск с коллекторов** | **Гкал** | **48392,2** | **58690,0** | **58690,0** | **58690,0** | **58690,0** | **58690,0** | **58690,0** | **58690,0** | **58690,0** | **58690,0** | **58690,0** | **58690,0** | **58690,0** | **58690,0** | **58690,0** | **58690,0** | **58690,0** | **58690,0** |
| Сети | **Отпуск в сеть** | **Гкал** | **48392,2** | **58690,0** | **58690,0** | **58690,0** | **58690,0** | **58690,0** | **58690,0** | **58690,0** | **58690,0** | **58690,0** | **58690,0** | **58690,0** | **58690,0** | **58690,0** | **58690,0** | **58690,0** | **58690,0** | **58690,0** |
| **Потери в ТС** | **Гкал** | **3387,0** | **4108,0** | **4108,0** | **4108,0** | **4108,0** | **4108,0** | **4108,0** | **4108,0** | **4108,0** | **4108,0** | **4108,0** | **4108,0** | **4108,0** | **4108,0** | **4108,0** | **4108,0** | **4108,0** | **4108,0** |
| **%** | **7,0%** | **7,0%** | **7,0%** | **7,0%** | **7,0%** | **7,0%** | **7,0%** | **7,0%** | **7,0%** | **7,0%** | **7,0%** | **7,0%** | **7,0%** | **7,0%** | **7,0%** | **7,0%** | **7,0%** | **7,0%** |
| Потери в существующих сетях (в сущ. Зоне) | Гкал | 3387,0 | 4108,0 | 4108,0 | 4108,0 | 4108,0 | 4108,0 | 4108,0 | 4108,0 | 4108,0 | 4108,0 | 4108,0 | 4108,0 | 4108,0 | 4108,0 | 4108,0 | 4108,0 | 4108,0 | 4108,0 |
| Потребители | Собственное потребление | Гкал | 42000,0 | 52712,0 | 52712,0 | 52712,0 | 52712,0 | 52712,0 | 52712,0 | 52712,0 | 52712,0 | 52712,0 | 52712,0 | 52712,0 | 52712,0 | 52712,0 | 52712,0 | 52712,0 | 52712,0 | 52712,0 |
| **Полезный отпуск сторонним потребителям** | **Гкал** | **3005,2** | **1870,0** | **1870,0** | **1870,0** | **1870,0** | **1870,0** | **1870,0** | **1870,0** | **1870,0** | **1870,0** | **1870,0** | **1870,0** | **1870,0** | **1870,0** | **1870,0** | **1870,0** | **1870,0** | **1870,0** |
| Полезный отпуск в существующей зоне | Гкал | 3005,2 | 1870,0 | 1870,0 | 1870,0 | 1870,0 | 1870,0 | 1870,0 | 1870,0 | 1870,0 | 1870,0 | 1870,0 | 1870,0 | 1870,0 | 1870,0 | 1870,0 | 1870,0 | 1870,0 | 1870,0 |
| Технико-экономические показатели | Вода | Потребление воды | тыс. м3 | 3,4 | 3,4 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 |
| Собственные нужды | тыс. м3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| % | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% |
| Потери в ТС | тыс. м3 | 3,4 | 3,4 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 |
| Потери в существующих сетях (в сущ. Зоне) | тыс. м3 | 3,4 | 3,4 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 |
| Разбор т/н на ГВС | тыс. м3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Топливо | Потребление топлива | тыс. нм3 | 7019,7 | 8439,8 | 8439,8 | 8439,8 | 8439,8 | 8439,8 | 8439,8 | 8439,8 | 8439,8 | 8439,8 | 8439,8 | 8439,8 | 8439,8 | 8439,8 | 8439,8 | 8439,8 | 8439,8 | 8439,8 |
| т.у.т. | 8199,1 | 9857,8 | 9857,8 | 9857,8 | 9857,8 | 9857,8 | 9857,8 | 9857,8 | 9857,8 | 9857,8 | 9857,8 | 9857,8 | 9857,8 | 9857,8 | 9857,8 | 9857,8 | 9857,8 | 9857,8 |
| Удельный расход топлива на отпуск тепловой энергии | кг у.т./Гкал | 169,4 | 168,0 | 168,0 | 168,0 | 168,0 | 168,0 | 168,0 | 168,0 | 168,0 | 168,0 | 168,0 | 168,0 | 168,0 | 168,0 | 168,0 | 168,0 | 168,0 | 168,0 |
| ЭЭ | Расход электроэнергии | тыс. кВт\*ч | 2195,2 | 2500,0 | 2500,0 | 2500,0 | 2500,0 | 2500,0 | 2500,0 | 2500,0 | 2500,0 | 2500,0 | 2500,0 | 2500,0 | 2500,0 | 2500,0 | 2500,0 | 2500,0 | 2500,0 | 2500,0 |
| УРЭЭ | кВт\*ч/Гкал | 45,4 | 42,6 | 42,6 | 42,6 | 42,6 | 42,6 | 42,6 | 42,6 | 42,6 | 42,6 | 42,6 | 42,6 | 42,6 | 42,6 | 42,6 | 42,6 | 42,6 | 42,6 |

Таблица 20 – Баланс тепловой мощности и тепловой энергии БМК-Заовражье на период Схемы теплоснабжения

| Звено | | Наименование | Ед. изм. | Предыдущий период | | Период Схемы теплоснабжения | | | | | | | | | | | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 | 2027 | 2028 | 2029 | 2030 | 2031 | 2032 | 2033 - 2035 |
| **Мощности** | Источник | Установленная мощность котельной, Гкал/ч | Гкал/ч |  |  |  |  |  | 20 | 20 | 20 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 |
| Располагаемая мощность | Гкал/ч |  |  |  |  |  | 20 | 20 | 20 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 |
| Ограничения мощности | Гкал/ч |  |  |  |  |  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Собственные нужды | Гкал/ч |  |  |  |  |  | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 0,9 | 0,9 | 0,9 | 0,9 | 0,9 | 0,9 | 0,9 | 0,9 | 0,9 | 0,9 |
| Мощность "Нетто", Гкал/ч | Гкал/ч |  |  |  |  |  | 19,4 | 19,4 | 19,4 | 29,1 | 29,1 | 29,1 | 29,1 | 29,1 | 29,1 | 29,1 | 29,1 | 29,1 | 29,1 |
| **Нагрузка на коллекторах, Гкал/ч** | **Гкал/ч** |  |  |  |  |  | **8,7** | **13** | **13** | **13** | **16** | **17,3** | **18,6** | **19,9** | **21,2** | **22,6** | **23,9** | **25,2** | **29,1** |
| Сети | **Потери в ТС, Гкал/ч** | **Гкал/ч** |  |  |  |  |  | **0,1** | **0,2** | **0,2** | **0,2** | **0,2** | **0,2** | **0,2** | **0,2** | **0,3** | **0,3** | **0,3** | **0,3** | **0,4** |
| Потребители | **Подключенная нагрузка, Гкал/ч** | **Гкал/ч** |  |  |  |  |  | **8,6** | **12,8** | **12,8** | **12,8** | **15,8** | **17,1** | **18,4** | **19,7** | **21** | **22,3** | **23,6** | **24,9** | **28,7** |
| **Энергии** | Источник | Выработка тепловой энергии | Гкал |  |  |  |  |  | 10683 | 16111 | 16111 | 16111 | 19694 | 21247 | 22800 | 24352 | 26315 | 27869 | 29421 | 30974 | 35924 |
| Собственные нужды | Гкал |  |  |  |  |  | 107 | 161 | 161 | 161 | 197 | 212 | 228 | 243 | 263 | 279 | 294 | 310 | 359 |
| % |  |  |  |  |  | 1,00% | 1,00% | 1,00% | 1,00% | 1,00% | 1,00% | 1,00% | 1,00% | 1,00% | 1,00% | 1,00% | 1,00% | 1,00% |
| **Отпуск с коллекторов** | **Гкал** |  |  |  |  |  | **10576** | **15950** | **15950** | **15950** | **19497** | **21035** | **22572** | **24109** | **26052** | **27590** | **29127** | **30664** | **35565** |
| Сети | **Отпуск в сеть** | **Гкал** |  |  |  |  |  | **10576** | **15950** | **15950** | **15950** | **19497** | **21035** | **22572** | **24109** | **26052** | **27590** | **29127** | **30664** | **35565** |
| **Потери в ТС** | **Гкал** |  |  |  |  |  | **407** | **814** | **814** | **814** | **814** | **814** | **814** | **814** | **1220** | **1220** | **1220** | **1220** | **1627** |
| **%** |  |  |  |  |  | **3,85%** | **5,10%** | **5,10%** | **5,10%** | **4,18%** | **3,87%** | **3,61%** | **3,38%** | **4,68%** | **4,42%** | **4,19%** | **3,98%** | **4,57%** |
| Потребители | **Полезный отпуск сторонним потребителям** | **Гкал** |  |  |  |  |  | **10169** | **15136** | **15136** | **15136** | **18683** | **20221** | **21758** | **23295** | **24832** | **26370** | **27907** | **29444** | **33938** |
| Технико-экономические показатели | Вода | Потребление воды | тыс. м3 |  |  |  |  |  | 3,24 | 4,88 | 4,88 | 4,88 | 5,98 | 6,48 | 6,88 | 7,38 | 8,02 | 8,52 | 8,92 | 9,42 | 10,96 |
| Собственные нужды | тыс. м3 |  |  |  |  |  | 3,2 | 4,8 | 4,8 | 4,8 | 5,9 | 6,4 | 6,8 | 7,3 | 7,9 | 8,4 | 8,8 | 9,3 | 10,8 |
| % |  |  |  |  |  | 98,8% | 98,4% | 98,4% | 98,4% | 98,7% | 98,8% | 98,8% | 98,9% | 98,5% | 98,6% | 98,7% | 98,7% | 98,5% |
| Потери в ТС | тыс. м3 |  |  |  |  |  | 0,04 | 0,08 | 0,08 | 0,08 | 0,08 | 0,08 | 0,08 | 0,08 | 0,12 | 0,12 | 0,12 | 0,12 | 0,16 |
| Разбор т/н на ГВС | тыс. м3 |  |  |  |  |  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Топливо | Потребление топлива | тыс. нм3 |  |  |  |  |  | 1465,7 | 2210,4 | 2210,4 | 2210,4 | 2702,0 | 2915,1 | 3128,1 | 3341,1 | 3610,4 | 3823,5 | 4036,5 | 4249,6 | 4928,8 |
| т.у.т. |  |  |  |  |  | 1656,2 | 2497,8 | 2497,8 | 2497,8 | 3053,2 | 3294,1 | 3534,8 | 3775,5 | 4079,7 | 4320,6 | 4561,3 | 4802,0 | 5569,5 |
| Удельный расход топлива на отпуск тепловой энергии | кг у.т./Гкал |  |  |  |  |  | 156,6 | 156,6 | 156,6 | 156,6 | 156,6 | 156,6 | 156,6 | 156,6 | 156,6 | 156,6 | 156,6 | 156,6 | 156,6 |
| ЭЭ | Расход электроэнергии | тыс. кВт\*ч |  |  |  |  |  | 434 | 654 | 654 | 654 | 799 | 862 | 925 | 988 | 1068 | 1131 | 1194 | 1257 | 1458 |
| УРЭЭ | кВт\*ч/Гкал |  |  |  |  |  | 41 | 41 | 41 | 41 | 41 | 41 | 41 | 41 | 41 | 41 | 41 | 41 | 41 |

# Расчет радиусов эффективного теплоснабжения

1. Присоединение любого дополнительного потребителя к действующей или вновь проектируемой системе теплоснабжения (п. 14, ст. 1, Федерального закона № 190-ФЗ от 27.07.2010) всегда увеличивает «совокупные расходы» (п. 30, ст.1, Федерального закона № 190-ФЗ от 27.07.2010), так как требует дополнительных капиталовложений, расхода топлива и т.д.

Строгое выполнение требований закона определяет нулевой радиус. В действительности важно, чтобы не увеличивались удельные затраты (себестоимость) на производство, транспорт и реализацию тепла.

В условиях плановой экономики при 100% государственных инвестиций поиск минимума этого функционала являлся целью многочисленных исследований.

В рыночной экономике достигнутый в данной системе теплоснабжения минимум удельных затрат вовсе не является гарантией сбыта тепла. Естественным индикатором конкурентоспособности является себестоимость (цена) у конкурента - газовой котельной у одного или группы перспективных абонентов. В противном случае необходимо вводить норму принудительного подключения к действующим системам теплоснабжения. Рассчитывать на снижение затрат в этом случае не приходится.

Обозначенное законом определение «радиуса эффективного теплоснабжения» как расстояния от теплопотребляющей установки до ближайшего источника тепловой энергии возможно только для новых теплоисточников, расположенных в центре равномерно распределенной тепловой нагрузки.

Для действующих теплоисточников, расположенных, как правило, на подветренной границе, этот «радиус» существенно зависит от наличия резервов тепловой мощности на источнике, пропускной способности сетей, величины присоединяемой нагрузки и месторасположения нового абонента.

Ниже показано, что в условиях системы теплоснабжения г. Обнинска вдоль основных магистралей Dу 600, Dу 800 этот радиус составляет 6,0 и 5,6 км соответственно, а в других направлениях при нагрузке до 1 Гкал/ч не превышает 450 м.

Определение радиуса эффективного теплоснабжения в системе теплоснабжения города проведено в два этапа:

1. Определение резерва пропускной способности тепловой сети по двум основным тепломагистралям Dy 600 и Dy 800 мм. Определение технологически возможного (по давлению в обратной линии и перепаду давления) удлинения магистрали.

2. Оценка стоимости строительства тепломагистрали. Сравнение вариантов строительства нового источника теплоснабжения с увеличением протяженности тепловой сети.

Пропускная способность обеих магистралей определялась исходя из следующих условий:

Давление в обратном трубопроводе у концевых абонентов не более 60 м;

Располагаемый напор не менее 20 м.

По результатам расчета резерв пропускной способности тепломагистрали Dy 600 мм составил 370 т/ч, что соответствует тепловой мощности 26 Гкал/ч (при удельном расходе сетевой воды 14 т/(Гкал/ч)). Передача тепловой мощности при строительстве тепловой сети Ду 400 мм возможна на расстояние 1,5 км.

Стоимость строительства котельной тепловой мощностью 26 Гкал/ч оценивается в размере 123 млн. руб., стоимость строительства тепловой сети Ду 400 мм длиной 1,5 км - 90,6 млн. руб., что меньше на 32 млн. руб.

Предельная дальность транспорта тепла на выводе Ду=600 составит: 4,5+1,5=6,0 км.

Резерв пропускной способности тепломагистрали Dy 800 мм составил 440 т/ч, что соответствует тепловой мощности 31 Гкал/ч (при удельном расходе сетевой во­ды 14 т/(Гкал/ч)). Передача тепловой мощности при строительстве тепловой сети Ду 400 мм возможна на расстояние 1,8 км.

Стоимость строительства котельной тепловой мощностью 31 Гкал/ч оценивается в размере 141 млн. руб., стоимость строительства тепловой сети Ду 400 мм длиной 1,8 км - 108,8 млн. руб., что меньше на 32 млн. руб.

Предельная дальность транспорта тепла на выводе Ду800 составит: 3,8+1,8= 5,6 км.

Сравнение вариантов проведено без учета дополнительных затрат на перекачку теплоносителя и тепловых потерь, возникающих при увеличении длины тепловой сети, оказывающих незначительное влияние на себестоимость отпускаемой тепловой энергии.

Для Обнинской ГТУ ТЭЦ №1 были проведены расчеты эффективного теплоснабжения района «Заовражье». Для расчетов были приняты следующие данные:

- планируемая мощность источника теплоснабжения – 70 Гкал/ч;

- диаметр планируемого трубопровода Ду=500 мм (пропускная способность 1200 м3/ч);

- протяженность трубопровода L=3350м;

- минимальный перепад давления у конечного потребителя 5 м.в.ст.

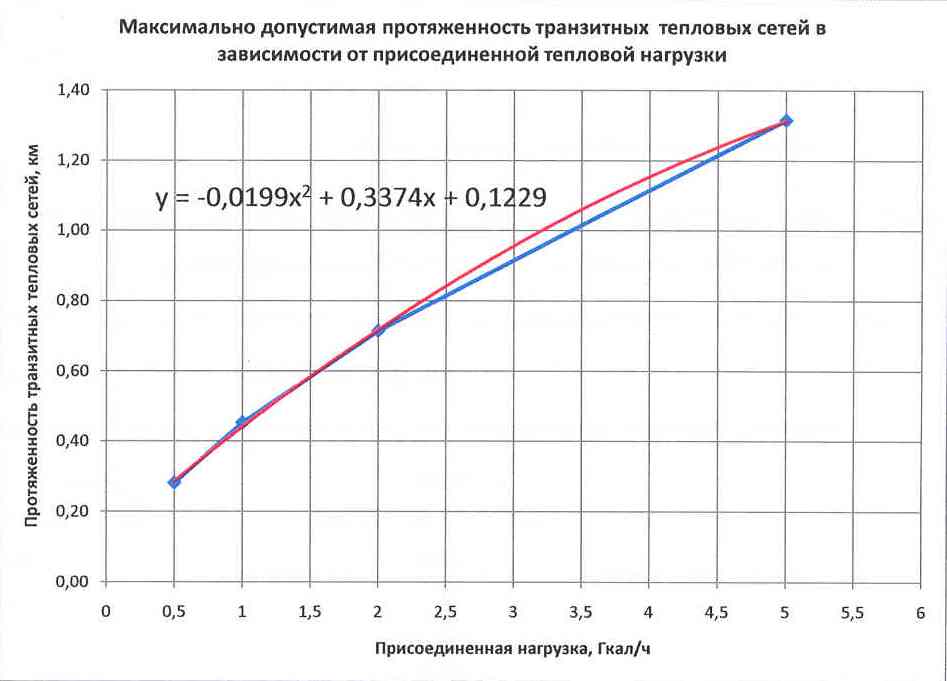
Для последнего условия была рассчитана максимальная протяженность тепловой сети, которая составила R1=4025 м, при этом годовые потери составят 9114,21 Гкал, что составит 5,6% от годового потребления тепловой энергии на источнике (Qгод=163856 Гкал).

Был произведен расчет для условия величины потерь на транспорт не превышающих 5% от годового потребления тепловой энергии. Максимальная протяженность тепловой сети составила R2=3615 м.

На основании выполнения двух условий одновременно, оптимальный радиус теплоснабжения для Обнинской ГТУ ТЭЦ №1 составит Rопт=3615м.

Столь неоднозначные оценки обуславливают практическую бессмысленность проведения многовариантных расчетов до разработки и утверждения в установленном порядке нормативных методов оценки «радиуса».

Вместе с тем для специфических условий г. Обнинска определение предельной дальности транспорта тепла от точек питания (не источника!) может быть основано на сопоставлении капиталовложений в транзитный теплопровод (ответвления) и инвестиции в альтернативную газовую котельную у потребителя (рисунки ниже).



**Рисунок 40 - Максимально допустимая протяженность тепловых сетей в зависимости от присоединенной тепловой нагрузки до 5 Гкал/ч**

****

**Рисунок 41 - Максимально допустимая протяженность тепловых сетей в зависимости от присоединенной тепловой нагрузки от 20 Гкал/ч**

В таблице 21 представлены данные по диаметрам тепловых сетей в зависимо­сти от присоединенной тепловой нагрузки.

**Таблица 21 - Присоединенная тепловая нагрузка и диаметр тепловых сетей**

| **Присоединенная тепловая нагрузка, Гкал** | **Диаметр тепловых сетей, мм** |
| --- | --- |
| 0,5 | 70 |
| 1 | 100 |
| 2 | 125 |
| 5 | 175 |
| 26 | 400 |
| 31 | 400 |

Очевидно, что применение этого метода возможно только для оценочных расчетов в пределах использования резервов тепловой мощности котельной и пропускной способности существующих теплопроводов. После исчерпания этих резервов каждое новое присоединение в любой точке системы должно сопровождаться расчетом затрат на генерацию и транспорт.

Учет тепловых потерь и расходов электроэнергии на транспорт тепла не окажет существенного влияния на результаты. Их общая величина в себестоимости тепла не превышает 20 %, а в данном случае следует учитывать лишь разницу в затратах по вариантам централизованной и автономной котельной. Очевидно, что транзит тепла по существующей сети не увеличивает общих трансмиссионных тепловых потерь, а для новых теплопроводов характерны низкие трансмиссионные потери.

Более того, догрузка по теплу существующих теплопроводов в большинстве случаев не увеличит, а снизит долю тепловых потерь от годового отпуска тепла. Даже в случае действительно малооправданного, исключенного в предыдущей версии проекта, присоединения ООО «Поляны» доля тепловых потерь в системе не увеличится и составит все те же 13 %.

# Сводный реестр мероприятий по строительству, модернизации и техническому перевооружению источников тепловой энергии

В соответствии с Методическими рекомендациями по разработке Схем теплоснабжения, сводные финансовые потребности в реализацию мероприятий по строительству источников тепловой энергии должны приводиться в соответствии с формами, представленными в Приложении 16 указанных методических рекомендаций (таблица 16.1). Сводный реестр мероприятий представлен в таблице 22. Стоимость мероприятий представлена в текущих ценах. Мероприятия в ценах на дату реализации представлены в Главе 13 «Реестр инвестиционных проектов».

Оценка стоимости капитальных вложений в строительство, модернизацию и техническое перевооружение источников тепловой энергии выполнена на основании предоставленных заводами-изготовителями данных об ориентировочной стоимости основного и вспомогательного оборудования.

Реестр проектов нового строительства, модернизации и технического перевооружения источников тепловой энергии (мощности), включенных в Схему теплоснабжения в текущих ценах, без НДС, представлен в таблице 22.

Данные предложения систематизированы в три группы по виду предлагаемых работ. Все проекты имеют индекс вида:

ЭИ-1x.yyy.zz (nnn), где:

Где

1х – номер группы проекта:

yy – номер зоны деятельности ЕТО, к которой относится реализуемый проект. Номер зоны деятельности ЕТО определяется на основе Главы 11 «Обоснование предложений по определению единых теплоснабжающих организаций» Обосновывающих материалов к схеме теплоснабжения.

zz – номер проекта внутри группы.

nnn - сквозная нумерация проектов для всех групп проектов, вошедших в схему теплоснабжения.

1) Группа проектов 11 - мероприятия для подключения новых потребителей;

2) Группа проектов 12 - мероприятия для повышения эффективности существующих источников;

3) Группа проектов 13 - Мероприятия для замещения выводимых из эксплуатации источников;

В структуру проектов вошли мероприятия:

- окупаемость которых будет осуществляться в счет теплового бизнеса;

- запланированы на перспективу, т.е. должны учитываться в расчетах тарифных последствий, плате за подключение и прочих источниках финансирования (мероприятия после 2019 г.).

**Таблица 22 – Сводный реестр мероприятий по строительству, модернизации и техническому перевооружению источников**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Шифр проекта | Состав проекта | Объем финансирования, млн. руб. | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 | 2027 | 2028 | 2029 | 2030 | 2031 | 2032 | 2033 | ВСЕГО |
| **Группа №11. "Мероприятия для подключения новых потребителей"** | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ИЭ-11.002.01.(001) | Ввод блока №2 ГТУ-ТЭЦ |  |  |  |  |  |  |  | 0 |  |  |  |  |  |  |  |  | 1 500,00 |
| ИЭ-11.002.02.(002) | Замена 2-х водогрейных котлов Eurotherm на 2 котла мощностью 30,1 Гкал/ч каждый |  |  |  |  | 54,7 | 54,7 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 109,4 |
|  |
| ИЭ-11.001.01.(003) | Капитальный ремонт котла |  |  |  | 39,7 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 39,7 |  |
| ДЕ-21-14 ГМ ст. №6 |  |
| ИЭ-11.001.02.(004) | Капитальный ремонт котла |  |  |  |  | 39,7 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 39,7 |  |
| ДЕ-21-14 ГМ ст. №7 |  |
| ИЭ-11.001.03.(005) | Капитальный ремонт котла |  |  |  |  | 56,7 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 56,7 |  |
| КВГМ-100 ст. №8 |  |
| ИЭ-11.001.04.(006) | Капитальный ремонт котла |  |  |  |  |  | 56,7 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 56,7 |  |
| КВГМ-100 ст. №9 |  |
| ИЭ-11.001.05.(007) | Капитальный ремонт котла |  |  |  |  |  |  | 56,7 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 56,7 |  |
| КВГМ-100 ст. №10 |  |
| ИЭ-11.001.06.(008) | Капитальный ремонт котла |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 56,7 |  |  |  |  |  | 56,7 |  |
| КВГМ-100 ст. №11 |  |
| ИЭ-11.001.07.(009) | Капитальный ремонт котла |  |  |  |  |  |  |  | 28,3 |  |  |  |  |  |  |  |  | 28,3 |  |
| ДКВР-20/13 ст. №1 |  |
| ИЭ-11.001.08.(010) | Капитальный ремонт котла |  |  |  |  |  |  |  |  | 28,3 |  |  |  |  |  |  |  | 28,3 |  |
| ДКВР-20/13 ст. №2 |  |
| ИЭ-11.003.01.(011) | Строительство БМК-Заовражье |  |  |  | 110,5 | 55,3 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 165,8 |  |
| 30 Гкал/ч |  |
| ИТОГО по источникам ПАО "КСК" | | 0 | 0 | 0 | 0 | 54,7 | 54,7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 109,4 |  |
| ИТОГО по источникам МП "Теплоснабжение" | | 0 | 0 | 0 | 39,7 | 96,4 | 56,7 | 56,7 | 28,3 | 28,3 | 0 | 56,7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 362,8 |  |
| ИТОГО по новым источникам | | 0 | 0 | 0 | 110,513 | 55,257 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 165,77 |  |
| **ИТОГО по группе №11.** | | **0** | **0** | **0** | **150,213** | **206,357** | **111,4** | **56,7** | **28,3** | **28,3** | **0** | **56,7** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **637,97** |  |
| **Группа №12. "Мероприятия для повышения эффективности существующих источников"** | | | | | | | | | | | | | | | | | | |  |
| ИЭ-12.001.01.(011) | Установка сетевых насосов типа 2хСЭ-1250-100 |  |  | 34 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 34 |  |
| ИЭ-12.001.02.(012) | Реконструкция ТЭЦ ФЭИ с организацией котельной 51,6 Гкал/ч |  |  |  | 205,6 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 205,6 |  |
| ИТОГО по источникам МП "Теплоснабжение" | | 0 | 0 | 34 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 34 |  |
| ИТОГО по источникам АО "ГНЦ РФ ФЭИ им. А.И. Лейпунского" | | 0 | 0 | 0 | 205,6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 205,6 |  |
| **ИТОГО по группе №12.** | | **0** | **0** | **34** | **205,6** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **239,6** |  |
| **Группа №13. "Мероприятия для замещения выводимых из эксплуатации источников"** | | | | | | | | | | | | | | | | | | |  |
| ИЭ-13.000.01.(013) | Строительство котельной мощностью 32 Гкал/ч |  |  |  | 113,4 | 113,4 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 226,8 |  |
| ИТОГО по источникам | | 0 | 0 | 0 | 113,4 | 113,4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 226,8 |  |
| **ИТОГО по группе №13.** | | **0** | **0** | **0** | **113,4** | **113,4** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **226,8** |  |
| **ИТОГО по всем группам проектов** | | **0** | **0** | **34** | **469,2** | **319,8** | **111,4** | **56,7** | **28,3** | **28,3** | **0** | **56,7** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **1104,4** |  |

Примечание: \* - затраты на строительство второй очереди ГТУ-ТЭЦ оцениваются в 1,5 млрд. рублей, 100% которых относится на электрическую энергию.

# Целевые показатели

Основными индикаторами, характеризующими развитие систем теплоснабжения г. Обнинска, являются базовые целевые показатели. При актуализации Схемы теплоснабжения на 2021 г. составлены сводные таблицы базовых целевых показателей, форма приведения результатов принята согласно Приложению 11 Методических рекомендаций по разработке Схем теплоснабжения.

Целевые показатели представлены в таблицах 23 – 30.

**Таблица 23 – Целевые показатели эффективности котельной пр-д. Коммунальный, 21 МП «Теплоснабжение» на период Схемы теплоснабжения**

| № п/п | Показатель | Единица измерения | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 | 2027 | 2028 | 2029 | 2030 | 2031 | 2032 | 2033 - 2035 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| МП "Теплоснабжение" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Теплоисточник № | | Городская  котельная | Котельная по адресу: пр-д Коммунальный, 21 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| МП "Теплоснабжение" | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Целевые показатели эффективности котельной | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Установленная тепловая мощность | Гкал/ч | 602,00 | 602,00 | 602 | 602 | 602 | 602 | 602 | 602 | 602 | 602 | 602 | 602 | 602 | 602 | 602 | 602 | 602 | 602 |
| 2 | Располагаемая тепловая мощность | Гкал/ч | 541,40 | 541,40 | 541,4 | 541,4 | 554,4 | 554,4 | 554,4 | 554,4 | 554,4 | 554,4 | 554,4 | 554,4 | 554,4 | 554,4 | 554,4 | 554,4 | 554,4 | 554,4 |
| 3 | Потери установленной тепловой мощности | % | 10,1% | 10,1% | 10,1% | 10,1% | 7,9% | 7,9% | 7,9% | 7,9% | 7,9% | 7,9% | 7,9% | 7,9% | 7,9% | 7,9% | 7,9% | 7,9% | 7,9% | 7,9% |
| 4 | Средневзвешенный срок службы | лет | 21,85 | 22,85 | 23,85 | 24,85 | 25,85 | 26,85 | 27,85 | 28,85 | 29,85 | 30,85 | 31,85 | 32,85 | 33,85 | 34,85 | 35,85 | 36,85 | 37,85 | 38,85 |
| 5 | УРУТ на выработку тепловой энергии | кг у.т./Гкал | 153,34 | 153,10 | 153,7 | 153,3 | 156,5 | 156,5 | 156,2 | 156,0 | 155,8 | 155,8 | 155,7 | 155,6 | 155,4 | 155,4 | 155,4 | 155,4 | 155,4 | 155,4 |
| 6 | Собственные нужды | Гкал/ч | 7,00 | 7,00 | 7,16 | 7,16 | 7,16 | 7,16 | 7,16 | 7,16 | 7,16 | 7,16 | 7,16 | 7,16 | 7,16 | 7,16 | 7,16 | 7,16 | 7,16 | 7,16 |
| 7 | УРУТ на отпуск тепловой энергии | кг у.т./Гкал | 157,77 | 156,87 | 157,53 | 157,1 | 160,2 | 160,2 | 159,8 | 159,6 | 159,3 | 159,3 | 159,2 | 159,1 | 158,9 | 158,8 | 158,8 | 158,8 | 158,8 | 158,8 |
| 8 | Удельный расход электроэнергии на ОТПУСК | кВт\*ч/Гкал | 26,56 | 27,85 | 26,81 | 26,81 | 26,73 | 25,83 | 26,24 | 26,43 | 26,91 | 27,07 | 27,14 | 27,22 | 27,22 | 27,59 | 27,64 | 27,66 | 27,68 | 27,7 |
| 9 | Удельный расход теплоносителя | м3/Гкал | 0,60 | 0,69 | 0,51 | 0,5 | 0,48 | 0,47 | 0,47 | 0,46 | 0,46 | 0,46 | 0,45 | 0,45 | 0,45 | 0,45 | 0,45 | 0,45 | 0,45 | 0,45 |
| 10 | Коэффициент использования установленной тепловой мощности | % | 19,7% | 18,7% | 19,74% | 17,52% | 19,87% | 19,37% | 19,40% | 20,24% | 21,03% | 21,03% | 21,03% | 21,03% | 21,03% | 21,03% | 21,03% | 21,03% | 21,03% | 21,32% |
| Целевые показатели эффективности передачи тепловой энергии | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | Потери тепловой энергии, в т.ч.: | тыс. Гкал | 135,47 | 135,45 | 132,4 | 73,6 | 135,8 | 135,8 | 135,8 | 135,8 | 135,8 | 135,8 | 135,8 | 135,8 | 135,8 | 135,8 | 135,8 | 135,8 | 135,8 | 135,8 |
| 11а | через изоляционные конструкции теплопроводов | Гкал | 111,09 | 111,07 | 108,5 | 60,4 | 111,3 | 111,3 | 111,3 | 111,3 | 111,3 | 111,3 | 111,3 | 111,3 | 111,3 | 111,3 | 111,3 | 111,3 | 111,3 | 111,3 |
|  | то же в % от отпуска тепловой энергии с коллекторов источника тепловой энергии | % | 10,5% | 11,1% | 10,69% | 6,71% | 10,89% | 11,18% | 11,16% | 10,69% | 10,27% | 10,27% | 10,27% | 10,27% | 10,27% | 10,27% | 10,27% | 10,27% | 10,27% | 10,13% |
| 11б | с утечкой теплоносителя | Гкал | 24,38 | 24,38 | 23,8 | 13,3 | 24,4 | 24,4 | 24,4 | 24,4 | 24,4 | 24,4 | 24,4 | 24,4 | 24,4 | 24,4 | 24,4 | 24,4 | 24,4 | 24,4 |
|  | то же в % от отпуска тепловой энергии с коллекторов источника тепловой энергии | % | 2,3% | 0,0% | 2,35% | 1,47% | 2,39% | 2,45% | 2,45% | 2,35% | 2,26% | 2,26% | 2,26% | 2,26% | 2,26% | 2,26% | 2,26% | 2,26% | 2,26% | 2,22% |
| 12 | Потери теплоносителя | тыс. м3 | 319,18 | 323,23 | 264 | 225 | 245 | 239 | 239 | 250 | 249 | 249 | 249 | 249 | 249 | 249 | 249 | 249 | 249 | 253 |
|  | то же в % от циркуляции теплоносителя | % | 0,66% | 0,70% | 0,57% | 0,48% | 0,52% | 0,50% | 0,50% | 0,51% | 0,50% | 0,50% | 0,50% | 0,50% | 0,50% | 0,49% | 0,49% | 0,49% | 0,49% | 0,50% |
| 13 | Удельный расход теплоносителя | т/Гкал | 0,32 | 0,34 | 0,26 | 0,25 | 0,24 | 0,24 | 0,24 | 0,24 | 0,23 | 0,23 | 0,23 | 0,23 | 0,23 | 0,23 | 0,23 | 0,23 | 0,23 | 0,23 |
| 14 | Удельный расход электроэнергии | кВт\*ч/Гкал | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 15 | Фактический радиус теплоснабжения | км | 3,80 | 3,80 | 3,8 | 3,8 | 3,8 | 3,8 | 3,8 | 3,8 | 3,8 | 3,8 | 3,8 | 3,8 | 3,8 | 3,8 | 3,8 | 3,8 | 3,8 | 3,8 |
| 16 | Эффективный радиус теплоснабжения | км | 4,60 | 4,60 | 4,6 | 4,6 | 4,6 | 4,6 | 4,6 | 4,6 | 4,6 | 4,6 | 4,6 | 4,6 | 4,6 | 4,6 | 4,6 | 4,6 | 4,6 | 4,6 |
| 17 | Температура теплоносителя в подающем теплопроводе принятая для проектирования тепловых сетей | 0С | 150,00 | 150,00 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 |
| 18 | Нормативная | 0С | 150,00 | 150,00 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 |
| 20 | Средневзвешенная плотность тепловой нагрузки в зоне действия источника | (Гкал/ч)/Га | 0,33 | 0,31 | 0,31 | 0,32 | 0,32 | 0,33 | 0,33 | 0,33 | 0,34 | 0,34 | 0,34 | 0,34 | 0,34 | 0,35 | 0,35 | 0,35 | 0,35 | 0,35 |
| 21 | Удельная материальная характеристика магистральных и внутриквартальных теплопроводов | м2/(Гкал/ч) | 142,30 | 150,52 | 149,91 | 148,41 | 145,93 | 144,05 | 142,04 | 141,11 | 138,86 | 138,11 | 137,81 | 137,43 | 137,43 | 135,77 | 135,53 | 135,46 | 135,36 | 135,28 |

**Таблица 24 – Целевые показатели эффективности котельной ул. Ленина, 153 МП «Теплоснабжение» на период Схемы теплоснабжения**

| № п/п | Показатель | Единица измерения | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 | 2027 | 2028 | 2029 | 2030 | 2031 | 2032 | 2033 - 2035 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| МП "Теплоснабжение" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Теплоисточник № | | "Олимп" | Котельная по адресу: ул. Ленина, 153 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| МП "Теплоснабжение" | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Целевые показатели эффективности котельной | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Установленная тепловая мощность | Гкал/ч | 8,10 | 8,10 | 8,10 | 8,10 | 8,10 | 8,10 | 8,10 | 8,10 | 8,10 | 8,10 | 8,10 | 8,10 | 8,10 | 8,10 | 8,10 | 8,10 | 8,10 | 8,10 |
| 2 | Располагаемая тепловая мощность | Гкал/ч | 8,10 | 8,10 | 8,10 | 8,10 | 8,10 | 8,10 | 8,10 | 8,10 | 8,10 | 8,10 | 8,10 | 8,10 | 8,10 | 8,10 | 8,10 | 8,10 | 8,10 | 8,10 |
| 3 | Потери установленной тепловой мощности | % | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 4 | Средневзвешенный срок службы | лет | 4,00 | 5,00 | 6,00 | 7,00 | 8,00 | 9,00 | 10,00 | 11,00 | 12,00 | 13,00 | 14,00 | 15,00 | 16,00 | 17,00 | 18,00 | 19,00 | 20,00 | 21,00 |
| 5 | УРУТ на выработку тепловой энергии | кг у.т/Гкал | 149,20 | 146,91 | 147,49 | 147,49 | 147,49 | 147,49 | 147,49 | 147,49 | 147,49 | 147,49 | 147,49 | 147,49 | 147,49 | 147,49 | 147,49 | 147,49 | 147,49 | 147,49 |
| 6 | Собственные нужды | Гкал/ч | 0,16 | 0,16 | 0,16 | 0,16 | 0,16 | 0,16 | 0,16 | 0,16 | 0,16 | 0,16 | 0,16 | 0,16 | 0,16 | 0,16 | 0,16 | 0,16 | 0,16 | 0,16 |
| 7 | УРУТ на отпуск тепловой энергии | кг у.т/Гкал | 152,89 | 150,52 | 151,33 | 151,33 | 151,33 | 151,33 | 151,33 | 151,33 | 151,33 | 151,33 | 151,33 | 151,33 | 151,33 | 151,33 | 151,33 | 151,33 | 151,33 | 151,33 |
| 8 | Удельный расход электроэнергии на ОТПУСК | кВт·ч/Гкал | 28,62 | 28,23 | 27,87 | 27,87 | 27,87 | 27,87 | 27,87 | 27,87 | 27,87 | 27,87 | 27,87 | 27,87 | 27,87 | 27,87 | 27,87 | 27,87 | 27,87 | 27,87 |
| 9 | Удельный расход теплоносителя | м3/Гкал | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 10 | Коэффициент использования установленной тепловой мощности | % | 15,4% | 14,6% | 15,3% | 15,3% | 15,3% | 15,3% | 15,3% | 15,3% | 15,3% | 15,3% | 15,3% | 15,3% | 15,3% | 15,3% | 15,3% | 15,3% | 15,3% | 15,3% |
| Целевые показатели эффективности передачи тепловой энергии | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | Потери тепловой энергии, в т.ч.: | Гкал | 0,00 | 82,00 | 91,00 | 91,00 | 91,00 | 91,00 | 91,00 | 91,00 | 91,00 | 91,00 | 91,00 | 91,00 | 91,00 | 91,00 | 91,00 | 91,00 | 91,00 | 91,00 |
| 11а | через изоляционные конструкции теплопроводов | Гкал | 0,00 | 70,19 | 77,90 | 77,90 | 77,90 | 77,90 | 77,90 | 77,90 | 77,90 | 77,90 | 77,90 | 77,90 | 77,90 | 77,90 | 77,90 | 77,90 | 77,90 | 77,90 |
|  | то же в % от отпуска тепловой энергии с коллекторов источника тепловой энергии | % | - | 0,7% | 0,7% | 0,7% | 0,7% | 0,7% | 0,7% | 0,7% | 0,7% | 0,7% | 0,7% | 0,7% | 0,7% | 0,7% | 0,7% | 0,7% | 0,7% | 0,7% |
| 11б | с утечкой теплоносителя | Гкал | - | 11,81 | 13,10 | 13,10 | 13,10 | 13,10 | 13,10 | 13,10 | 13,10 | 13,10 | 13,10 | 13,10 | 13,10 | 13,10 | 13,10 | 13,10 | 13,10 | 13,10 |
|  | то же в % от отпуска тепловой энергии с коллекторов источника тепловой энергии | % | - | 0,1% | 0,1% | 0,1% | 0,1% | 0,1% | 0,1% | 0,1% | 0,1% | 0,1% | 0,1% | 0,1% | 0,1% | 0,1% | 0,1% | 0,1% | 0,1% | 0,1% |
| 12 | Потери теплоносителя | тыс. м3 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
|  | то же в % от циркуляции теплоносителя | % | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% |
| 13 | Удельный расход теплоносителя | т/Гкал | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 14 | Удельный расход электроэнергии | кВт\*ч/Гкал | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 15 | Фактический радиус теплоснабжения | км | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,25 |
| 16 | Эффективный радиус теплоснабжения | км | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,40 |
| 17 | Температура теплоносителя в подающем теплопроводе принятая для проектирования тепловых сетей | 0С | 95,00 | 95,00 | 95,00 | 95,00 | 95,00 | 95,00 | 95,00 | 95,00 | 95,00 | 95,00 | 95,00 | 95,00 | 95,00 | 95,00 | 95,00 | 95,00 | 95,00 | 95,00 |
| 18 | Нормативная | 0С | 95,00 | 95,00 | 95,00 | 95,00 | 95,00 | 95,00 | 95,00 | 95,00 | 95,00 | 95,00 | 95,00 | 95,00 | 95,00 | 95,00 | 95,00 | 95,00 | 95,00 | 95,00 |
| 20 | Средневзвешенная плотность тепловой нагрузки в зоне действия источника | (Гкал/ч)/Га | 2,16 | 2,16 | 2,16 | 2,16 | 2,16 | 2,16 | 2,16 | 2,16 | 2,16 | 2,16 | 2,16 | 2,16 | 2,16 | 2,16 | 2,16 | 2,16 | 2,16 | 2,16 |
| 21 | Удельная материальная характеристика магистральных и внутриквартальных теплопроводов | м2/(Гкал/ч) | 85,70 | 85,70 | 85,70 | 85,70 | 85,70 | 85,70 | 85,70 | 85,70 | 85,70 | 85,70 | 85,70 | 85,70 | 85,70 | 85,70 | 85,70 | 85,70 | 85,70 | 85,70 |

**Таблица 25 – Целевые показатели эффективности Обнинской ГТУ-ТЭЦ №1 ПАО «КСК» на период Схемы теплоснабжения**

| № п/п | Показатель | Единица измерения | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 | 2027 | 2028 | 2029 | 2030 | 2031 | 2032 | 2033 - 2035 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ПАО "Калужская сбытовая компания" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Теплоисточник № | | ГТУ-ТЭЦ | Обниская ГТУ-ТЭЦ №1 по адресу: площадка № 1 Технопарка Обнинск | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ПАО "Калужская сбытовая компания" | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Целевые показатели эффективности котельной | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Установленная тепловая мощность | Гкал/ч | 48,5 | 48,5 | 48,5 | 48,5 | 48,5 | 48,5 | 48,5 | 85,4 | 85,4 | 110,6 | 110,6 | 110,6 | 110,6 | 110,6 | 110,6 | 110,6 | 110,6 | 110,6 |
| 2 | Располагаемая тепловая мощность | Гкал/ч | 48,46 | 48,46 | 48,46 | 48,5 | 48,5 | 48,5 | 48,5 | 85,4 | 85,4 | 110,6 | 110,6 | 110,6 | 110,6 | 110,6 | 110,6 | 110,6 | 110,6 | 110,6 |
| 3 | Потери установленной тепловой мощности | % | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 4 | Средневзвешенный срок службы | лет | 3 | 4 | 5 | 5,21 | 6,21 | 7,21 | 8,21 | 9,21 | 10,21 | 7,89 | 8,89 | 9,89 | 10,89 | 11,89 | 10,97 | 11,97 | 12,97 | 13,97 |
| 5 | УРУТ на выработку тепловой энергии | кг у.т/Гкал | 209,66 | 187,22 | 155,21 | 155,21 | 155,21 | 155,21 | 155,21 | 155,21 | 155,21 | 155,21 | 155,21 | 155,21 | 155,21 | 155,21 | 155,21 | 155,21 | 155,21 | 155,21 |
| 6 | Собственные нужды | Гкал/ч | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 |
| 7 | УРУТ на отпуск тепловой энергии | кг у.т/Гкал | 224,7 | 201,71 | 167,9 | 162,93 | 162,75 | 162,47 | 162,3 | 161,95 | 163,98 | 163,19 | 162,46 | 161,71 | 161,13 | 160,69 | 160,36 | 160,04 | 159,78 | 159,54 |
| 8 | Удельный расход электроэнергии на ОТПУСК | кВт·ч/Гкал | 50,88 | 48,41 | 38,12 | 36,99 | 36,66 | 36,09 | 35,77 | 35,09 | 35,37 | 37,05 | 36,46 | 35,84 | 35,36 | 35 | 34,73 | 34,47 | 34,25 | 34,05 |
| 9 | Удельный расход теплоносителя | м3/Гкал | 0,53 | 0,47 | 0,51 | 0,31 | 0,3 | 0,29 | 0,28 | 0,27 | 0,27 | 0,25 | 0,22 | 0,2 | 0,18 | 0,17 | 0,16 | 0,15 | 0,14 | 0,13 |
| 10 | Коэффициент использования установленной тепловой мощности | % | 8,20% | 10,50% | 11,00% | 19,73% | 22,96% | 30,16% | 32,19% | 18,64% | 18,87% | 15,28% | 15,88% | 16,47% | 16,92% | 17,20% | 17,56% | 17,85% | 17,96% | 18,04% |
| Целевые показатели эффективности передачи тепловой энергии | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | Потери тепловой энергии, в т.ч.: | тыс. Гкал | 0 | 8,37 | 8,37 | 8,37 | 12,09 | 12,16 | 12,29 | 12,66 | 12,98 | 12,98 | 13,57 | 14,26 | 15,19 | 16,16 | 17,02 | 17,76 | 18,65 | 19,42 |
| 11а | через изоляционные конструкции теплопроводов | тыс. Гкал | 0 | 7,62 | 7,62 | 7,32 | 10,55 | 10,60 | 10,70 | 11,00 | 11,28 | 11,23 | 11,67 | 12,19 | 12,91 | 13,65 | 14,32 | 14,85 | 15,53 | 16,08 |
|  | то же в % от отпуска тепловой энергии с коллекторов источника тепловой энергии | % | 0,00% | 18,50% | 17,60% | 9,11% | 11,22% | 8,51% | 8,03% | 8,23% | 8,33% | 7,98% | 7,96% | 8,00% | 8,24% | 8,56% | 8,79% | 8,97% | 9,31% | 9,60% |
| 11б | с утечкой теплоносителя | тыс. Гкал | 0 | 0,75 | 0,75 | 1,06 | 1,54 | 1,56 | 1,59 | 1,66 | 1,70 | 1,75 | 1,90 | 2,06 | 2,29 | 2,51 | 2,71 | 2,90 | 3,12 | 3,34 |
|  | то же в % от отпуска тепловой энергии с коллекторов источника тепловой энергии | % | 0,00% | 1,82% | 1,73% | 1,32% | 1,63% | 1,25% | 1,19% | 1,24% | 1,26% | 1,25% | 1,30% | 1,35% | 1,46% | 1,57% | 1,66% | 1,75% | 1,87% | 1,99% |
| 12 | Потери теплоносителя | тыс. м3 | 17,04 | 19,52 | 22 | 24 | 27 | 34 | 35 | 34 | 34 | 33 | 32 | 30 | 28 | 27 | 26 | 25 | 24 | 23 |
|  | то же в % от циркуляции теплоносителя | % | 0,70% | 0,80% | 0,80% | 0,66% | 0,62% | 0,77% | 0,80% | 0,78% | 0,78% | 0,75% | 0,58% | 0,54% | 0,38% | 0,37% | 0,35% | 0,34% | 0,33% | 0,31% |
| 13 | Удельный расход теплоносителя | т/Гкал | 0,53 | 0,47 | 0,51 | 0,30 | 0,29 | 0,27 | 0,26 | 0,26 | 0,25 | 0,24 | 0,22 | 0,20 | 0,18 | 0,17 | 0,16 | 0,15 | 0,14 | 0,14 |
| 14 | Удельный расход электроэнергии | кВт\*ч/Гкал | 50,88 | 48,41 | 38,12 | 36,99 | 36,66 | 36,09 | 35,77 | 35,09 | 35,37 | 37,05 | 36,46 | 35,84 | 35,36 | 35,00 | 34,73 | 34,47 | 34,25 | 34,05 |
| 15 | Фактический радиус теплоснабжения | км | 1,2 | 1,2 | 3,4 | 3,4 | 3,4 | 3,4 | 3,4 | 3,4 | 3,4 | 3,4 | 3,4 | 3,4 | 3,4 | 3,4 | 3,4 | 3,4 | 3,4 | 3,4 |
| 16 | Эффективный радиус теплоснабжения | км | 3,6 | 3,6 | 3,6 | 3,6 | 3,6 | 3,6 | 3,6 | 3,6 | 3,6 | 3,6 | 3,6 | 3,6 | 3,6 | 3,6 | 3,6 | 3,6 | 3,6 | 3,6 |
| 17 | Температура теплоносителя в подающем теплопроводе принятая для проектирования тепловых сетей | 0С | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 |
| 18 | Нормативная | 0С | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 |
| 19 | фактическая, в период достигнутого максимума тепловой нагрузки | 0С | н.д. | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 20 | Средневзвешенная плотность тепловой нагрузки в зоне действия источника | (Гкал/ч)/Га | 0,28 | 0,28 | 0,29 | 0,39 | 0,39 | 0,39 | 0,38 | 0,39 | 0,37 | 0,4 | 0,42 | 0,45 | 0,47 | 0,5 | 0,51 | 0,53 | 0,54 | 0,56 |
| 21 | Удельная материальная характеристика магистральных и внутриквартальных теплопроводов | м2/(Гкал/ч) | 161,21 | 163,42 | 152,95 | 110,25 | 111,26 | 111,26 | 113,3 | 113,18 | 118,58 | 114,56 | 110,78 | 105,92 | 102,77 | 101,33 | 101,28 | 101,18 | 101,84 | 102,58 |

**Таблица 26 – Целевые показатели эффективности ТЭЦ ФЭИ АО «ГНЦ РФ ФЭИ им. А.И. Лейпунского» на период Схемы теплоснабжения**

| № п/п | Показатель | Единица измерения | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 | 2027 | 2028 | 2029 | 2030 | 2031 | 2032 | 2033 - 2035 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| АО "ГНЦ РФ ФЭИ им. А.И. Лейпунского" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Теплоисточник № | | ТЭЦ ФЭИ | ТЭЦ по адресу: пл. Бондаренко, 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| АО "ГНЦ РФ ФЭИ им. А.И. Лейпунского" | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Целевые показатели эффективности котельной | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Установленная тепловая мощность | Гкал/ч | 205,20 | 205,20 | 205,20 | 205,20 | 51,60 | 51,60 | 51,60 | 51,60 | 51,60 | 51,60 | 51,60 | 51,60 | 51,60 | 51,60 | 51,60 | 51,60 | 51,60 | 51,60 |
| 2 | Располагаемая тепловая мощность | Гкал/ч | 205,20 | 205,20 | 205,20 | 205,20 | 51,60 | 51,60 | 51,60 | 51,60 | 51,60 | 51,60 | 51,60 | 51,60 | 51,60 | 51,60 | 51,60 | 51,60 | 51,60 | 51,60 |
| 3 | Потери установленной тепловой мощности | % | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 4 | Средневзвешенный срок службы | лет | 57,42 | 58,42 | 59,42 | 60,42 | 1,00 | 2,00 | 3,00 | 4,00 | 5,00 | 6,00 | 7,00 | 8,00 | 9,00 | 10,00 | 11,00 | 12,00 | 13,00 | 14,00 |
| 5 | УРУТ на выработку тепловой энергии | кг у.т./Гкал | 155,9 | 155,9 | 155,9 | 155,9 | 154,8 | 154,8 | 154,8 | 154,8 | 154,8 | 154,8 | 154,8 | 154,8 | 154,8 | 154,8 | 154,8 | 154,8 | 154,8 | 154,8 |
| 6 | Собственные нужды | Гкал/ч | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 |
| 7 | УРУТ на отпуск тепловой энергии | кг у.т./Гкал | 162,39 | 162,39 | 162,39 | 162,39 | 158,00 | 158,00 | 158,00 | 158,00 | 158,00 | 158,00 | 158,00 | 158,00 | 158,00 | 158,00 | 158,00 | 158,00 | 158,00 | 158,00 |
| 8 | Удельный расход электроэнергии на ОТПУСК | кВт·ч/Гкал | 24,95 | 24,95 | 24,95 | 24,95 | 20,95 | 20,95 | 20,95 | 20,95 | 20,95 | 20,95 | 20,95 | 20,95 | 20,95 | 20,95 | 20,95 | 20,95 | 20,95 | 20,95 |
| 9 | Удельный расход теплоносителя | м3/Гкал | 1,24 | 1,24 | 1,24 | 1,24 | 2,02 | 2,02 | 2,02 | 2,02 | 2,02 | 2,02 | 2,02 | 2,02 | 2,02 | 2,02 | 2,02 | 2,02 | 2,02 | 2,02 |
| 10 | Коэффициент использования установленной тепловой мощности | % | 7% | 7% | 8% | 8% | 18% | 18% | 18% | 18% | 18% | 18% | 18% | 18% | 18% | 18% | 18% | 18% | 18% | 18% |
| Целевые показатели эффективности передачи тепловой энергии | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | Потери тепловой энергии, в т.ч.: | Гкал | 3700,0 | 3700,0 | 3700,0 | 3700,0 | 3700,0 | 3700,0 | 3700,0 | 3700,0 | 3700,0 | 3700,0 | 3700,0 | 3700,0 | 3700,0 | 3700,0 | 3700,0 | 3700,0 | 3700,0 | 3700,0 |
| 11а | через изоляционные конструкции теплопроводов | Гкал | 3256,0 | 3256,0 | 3256,0 | 3256,0 | 3256,0 | 3256,0 | 3256,0 | 3256,0 | 3256,0 | 3256,0 | 3256,0 | 3256,0 | 3256,0 | 3256,0 | 3256,0 | 3256,0 | 3256,0 | 3256,0 |
|  | то же в % от отпуска тепловой энергии с коллекторов источника тепловой энергии | % | 2,5% | 2,5% | 2,5% | 2,5% | 4,0% | 4,0% | 4,0% | 4,0% | 4,0% | 4,0% | 4,0% | 4,0% | 4,0% | 4,0% | 4,0% | 4,0% | 4,0% | 4,0% |
| 11б | с утечкой теплоносителя | Гкал | 444,0 | 444,0 | 444,0 | 444,0 | 444,0 | 444,0 | 444,0 | 444,0 | 444,0 | 444,0 | 444,0 | 444,0 | 444,0 | 444,0 | 444,0 | 444,0 | 444,0 | 444,0 |
|  | то же в % от отпуска тепловой энергии с коллекторов источника тепловой энергии | % | 0,3% | 0,3% | 0,3% | 0,3% | 0,5% | 0,5% | 0,5% | 0,5% | 0,5% | 0,5% | 0,5% | 0,5% | 0,5% | 0,5% | 0,5% | 0,5% | 0,5% | 0,5% |
| 12 | Потери теплоносителя | тыс. м3 | 160,14 | 159,75 | 164,69 | 164,69 | 164,69 | 164,69 | 164,69 | 164,69 | 164,69 | 164,69 | 164,69 | 164,69 | 164,69 | 164,69 | 164,69 | 164,69 | 164,69 | 164,69 |
|  | то же в % от циркуляции теплоносителя | % | 0,4% | 0,4% | 0,4% | 0,4% | 0,4% | 0,4% | 0,4% | 0,4% | 0,4% | 0,4% | 0,4% | 0,4% | 0,4% | 0,4% | 0,4% | 0,4% | 0,4% | 0,4% |
| 13 | Удельный расход теплоносителя | т/Гкал | 1,24 | 1,24 | 1,24 | 1,24 | 2,02 | 2,02 | 2,02 | 2,02 | 2,02 | 2,02 | 2,02 | 2,02 | 2,02 | 2,02 | 2,02 | 2,02 | 2,02 | 2,02 |
| 14 | Удельный расход электроэнергии | кВт\*ч/Гкал | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 15 | Фактический радиус теплоснабжения | км | 2,00 | 2,00 | 2,00 | 2,00 | 1,30 | 1,30 | 1,30 | 1,30 | 1,30 | 1,30 | 1,30 | 1,30 | 1,30 | 1,30 | 1,30 | 1,30 | 1,30 | 1,30 |
| 16 | Эффективный радиус теплоснабжения | км | 1,80 | 1,80 | 1,80 | 1,80 | 1,50 | 1,50 | 1,50 | 1,50 | 1,50 | 1,50 | 1,50 | 1,50 | 1,50 | 1,50 | 1,50 | 1,50 | 1,50 | 1,50 |
| 17 | Температура теплоносителя в подающем теплопроводе принятая для проектирования тепловых сетей | 0С | 150,00 | 150,00 | 150,00 | 150,00 | 150,00 | 150,00 | 150,00 | 150,00 | 150,00 | 150,00 | 150,00 | 150,00 | 150,00 | 150,00 | 150,00 | 150,00 | 150,00 | 150,00 |
| 18 | Нормативная | 0С | 150,00 | 150,00 | 150,00 | 150,00 | 150,00 | 150,00 | 150,00 | 150,00 | 150,00 | 150,00 | 150,00 | 150,00 | 150,00 | 150,00 | 150,00 | 150,00 | 150,00 | 150,00 |
| 19 | фактическая, в период достигнутого максимума тепловой нагрузки | 0С | н.д. | н.д. | н.д. | н.д. | н.д. | н.д. | н.д. | н.д. | н.д. | н.д. | н.д. | н.д. | н.д. | н.д. | н.д. | н.д. | н.д. | н.д. |
| 20 | Средневзвешенная плотность тепловой нагрузки в зоне действия источника | (Гкал/ч)/Га | 0,56 | 0,56 | 0,56 | 0,56 | 0,43 | 0,43 | 0,43 | 0,43 | 0,43 | 0,43 | 0,43 | 0,43 | 0,43 | 0,43 | 0,43 | 0,43 | 0,43 | 0,43 |
| 21 | Удельная материальная характеристика магистральных и внутриквартальных теплопроводов | м2/(Гкал/ч) | 43,69 | 43,69 | 43,69 | 43,69 | 80,91 | 80,91 | 80,91 | 80,91 | 80,91 | 80,91 | 80,91 | 80,91 | 80,91 | 80,91 | 80,91 | 80,91 | 80,91 | 80,91 |

**Таблица 27 – Целевые показатели эффективности котельной ФГБНУ «ВНИИРАЭ»**

| № п/п | Показатель | Единица измерения | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 | 2027 | 2028 | 2029 | 2030 | 2031 | 2032 | 2033 - 2035 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ФГБНУ "ВНИИРАЭ" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Теплоисточник № | | ВНИИРАЭ | Котельная по адресу: ш. Киевское, 109 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ФГБНУ "ВНИИРАЭ" | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Целевые показатели эффективности котельной | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Установленная тепловая мощность | Гкал/ч | 28,00 | 28,00 | 28,00 | 28,00 | 28,00 | 28,00 | 28,00 | 28,00 | 28,00 | 28,00 | 28,00 | 28,00 | 28,00 | 28,00 | 28,00 | 28,00 | 28,00 | 28,00 |
| 2 | Располагаемая тепловая мощность | Гкал/ч | 28,00 | 28,00 | 28,00 | 28,00 | 28,00 | 28,00 | 28,00 | 28,00 | 28,00 | 28,00 | 28,00 | 28,00 | 28,00 | 28,00 | 28,00 | 28,00 | 28,00 | 28,00 |
| 3 | Потери установленной тепловой мощности | % | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 4 | Средневзвешенный срок службы | лет | 39,71 | 40,71 | 41,71 | 42,71 | 43,71 | 44,71 | 45,71 | 46,71 | 47,71 | 48,71 | 49,71 | 50,71 | 51,71 | 52,71 | 53,71 | 54,71 | 55,71 | 56,71 |
| 5 | УРУТ на выработку тепловой энергии | кг у.т./Гкал | 174,4 | 193,1 | 198,1 | 198,1 | 198,1 | 198,1 | 198,1 | 198,1 | 198,1 | 198,1 | 198,1 | 198,1 | 198,1 | 198,1 | 198,1 | 198,1 | 198,1 | 198,1 |
| 6 | Собственные нужды | Гкал/ч | 0,20 | 0,20 | 0,20 | 0,20 | 0,20 | 0,20 | 0,20 | 0,20 | 0,20 | 0,20 | 0,20 | 0,20 | 0,20 | 0,20 | 0,20 | 0,20 | 0,20 | 0,20 |
| 7 | УРУТ на отпуск тепловой энергии | кг у.т./Гкал | 180,11 | 198,09 | 203,18 | 203,18 | 203,18 | 203,18 | 203,18 | 203,18 | 203,18 | 203,18 | 203,18 | 203,18 | 203,18 | 203,18 | 203,18 | 203,18 | 203,18 | 203,18 |
| 8 | Удельный расход электроэнергии на ОТПУСК | кВт·ч/Гкал | 50,63 | 43,45 | 44,57 | 44,57 | 44,57 | 44,57 | 44,57 | 44,57 | 44,57 | 44,57 | 44,57 | 44,57 | 44,57 | 44,57 | 44,57 | 44,57 | 44,57 | 44,57 |
| 9 | Удельный расход теплоносителя | м3/Гкал | 1,39 | 1,31 | 1,35 | 1,35 | 1,35 | 1,35 | 1,35 | 1,35 | 1,35 | 1,35 | 1,35 | 1,35 | 1,35 | 1,35 | 1,35 | 1,35 | 1,35 | 1,35 |
| 10 | Коэффициент использования установленной тепловой мощности | % | 7,3% | 7,7% | 7,5% | 7,5% | 7,5% | 7,5% | 7,5% | 7,5% | 7,5% | 7,5% | 7,5% | 7,5% | 7,5% | 7,5% | 7,5% | 7,5% | 7,5% | 7,5% |
| Целевые показатели эффективности передачи тепловой энергии | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | Потери тепловой энергии, в т.ч.: | Гкал | 970,0 | 911,0 | 950,0 | 950,0 | 950,0 | 950,0 | 950,0 | 950,0 | 950,0 | 950,0 | 950,0 | 950,0 | 950,0 | 950,0 | 950,0 | 950,0 | 950,0 | 950,0 |
| 11а | через изоляционные конструкции теплопроводов | Гкал | 853,6 | 801,7 | 836,0 | 836,0 | 836,0 | 836,0 | 836,0 | 836,0 | 836,0 | 836,0 | 836,0 | 836,0 | 836,0 | 836,0 | 836,0 | 836,0 | 836,0 | 836,0 |
|  | то же в % от отпуска тепловой энергии с коллекторов источника тепловой энергии | % | 4,9% | 4,4% | 4,7% | 4,7% | 4,7% | 4,7% | 4,7% | 4,7% | 4,7% | 4,7% | 4,7% | 4,7% | 4,7% | 4,7% | 4,7% | 4,7% | 4,7% | 4,7% |
| 11б | с утечкой теплоносителя | Гкал | 116,40 | 109,32 | 114,00 | 114,00 | 114,00 | 114,00 | 114,00 | 114,00 | 114,00 | 114,00 | 114,00 | 114,00 | 114,00 | 114,00 | 114,00 | 114,00 | 114,00 | 114,00 |
|  | то же в % от отпуска тепловой энергии с коллекторов источника тепловой энергии | % | 0,7% | 0,6% | 0,6% | 0,6% | 0,6% | 0,6% | 0,6% | 0,6% | 0,6% | 0,6% | 0,6% | 0,6% | 0,6% | 0,6% | 0,6% | 0,6% | 0,6% | 0,6% |
| 12 | Потери теплоносителя | тыс. м3 | 24,20 | 24,20 | 24,20 | 24,20 | 24,20 | 24,20 | 24,20 | 24,20 | 24,20 | 24,20 | 24,20 | 24,20 | 24,20 | 24,20 | 24,20 | 24,20 | 24,20 | 24,20 |
|  | то же в % от циркуляции теплоносителя | % | 0,7% | 0,7% | 0,7% | 0,7% | 0,7% | 0,7% | 0,7% | 0,7% | 0,7% | 0,7% | 0,7% | 0,7% | 0,7% | 0,7% | 0,7% | 0,7% | 0,7% | 0,7% |
| 13 | Удельный расход теплоносителя | т/Гкал | 1,39 | 1,31 | 1,35 | 1,35 | 1,35 | 1,35 | 1,35 | 1,35 | 1,35 | 1,35 | 1,35 | 1,35 | 1,35 | 1,35 | 1,35 | 1,35 | 1,35 | 1,35 |
| 14 | Удельный расход электроэнергии | кВт\*ч/Гкал | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 15 | Фактический радиус теплоснабжения | км | 0,90 | 0,90 | 0,90 | 0,90 | 0,90 | 0,90 | 0,90 | 0,90 | 0,90 | 0,90 | 0,90 | 0,90 | 0,90 | 0,90 | 0,90 | 0,90 | 0,90 | 0,90 |
| 16 | Эффективный радиус теплоснабжения | км | 1,20 | 1,20 | 1,20 | 1,20 | 1,20 | 1,20 | 1,20 | 1,20 | 1,20 | 1,20 | 1,20 | 1,20 | 1,20 | 1,20 | 1,20 | 1,20 | 1,20 | 1,20 |
| 17 | Температура теплоносителя в подающем теплопроводе принятая для проектирования тепловых сетей | 0С | 95,00 | 95,00 | 95,00 | 95,00 | 95,00 | 95,00 | 95,00 | 95,00 | 95,00 | 95,00 | 95,00 | 95,00 | 95,00 | 95,00 | 95,00 | 95,00 | 95,00 | 95,00 |
| 18 | Нормативная | 0С | 95,00 | 95,00 | 95,00 | 95,00 | 95,00 | 95,00 | 95,00 | 95,00 | 95,00 | 95,00 | 95,00 | 95,00 | 95,00 | 95,00 | 95,00 | 95,00 | 95,00 | 95,00 |
| 19 | фактическая, в период достигнутого максимума тепловой нагрузки | 0С | н.д. | н.д. | н.д. | н.д. | н.д. | н.д. | н.д. | н.д. | н.д. | н.д. | н.д. | н.д. | н.д. | н.д. | н.д. | н.д. | н.д. | н.д. |
| 20 | Средневзвешенная плотность тепловой нагрузки в зоне действия источника | (Гкал/ч)/Га | 0,34 | 0,34 | 0,34 | 0,34 | 0,34 | 0,34 | 0,34 | 0,34 | 0,34 | 0,34 | 0,34 | 0,34 | 0,34 | 0,34 | 0,34 | 0,34 | 0,34 | 0,34 |
| 21 | Удельная материальная характеристика магистральных и внутриквартальных теплопроводов | м2/(Гкал/ч) | 47,54 | 47,54 | 47,54 | 47,54 | 47,54 | 47,54 | 47,54 | 47,54 | 47,54 | 47,54 | 47,54 | 47,54 | 47,54 | 47,54 | 47,54 | 47,54 | 47,54 | 47,54 |

**Таблица 28 – Целевые показатели эффективности котельной АО «НИФХИ им. Л.Я. Карпова»**

| № п/п | Показатель | Единица измерения | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 | 2027 | 2028 | 2029 | 2030 | 2031 | 2032 | 2033 - 2035 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| АО "НИФХИ им. Л. Я. Карпова" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Теплоисточник № | | НИФХИ | Котельная по адресу: ш. Киевское, 6 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| АО "НИФХИ им. Л. Я. Карпова" | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Целевые показатели эффективности котельной | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Установленная тепловая мощность | Гкал/ч | 79,50 | 79,50 | 79,50 | 79,50 | 79,50 | 79,50 | 79,50 | 79,50 | 79,50 | 79,50 | 79,50 | 79,50 | 79,50 | 79,50 | 79,50 | 79,50 | 79,50 | 79,50 |
| 2 | Располагаемая тепловая мощность | Гкал/ч | 79,50 | 79,50 | 79,50 | 79,50 | 79,50 | 79,50 | 79,50 | 79,50 | 79,50 | 79,50 | 79,50 | 79,50 | 79,50 | 79,50 | 79,50 | 79,50 | 79,50 | 79,50 |
| 3 | Потери установленной тепловой мощности | % | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 4 | Средневзвешенный срок службы | лет | 52,23 | 53,23 | 54,23 | 55,23 | 56,23 | 57,23 | 58,23 | 59,23 | 60,23 | 61,23 | 62,23 | 63,23 | 64,23 | 65,23 | 66,23 | 67,23 | 68,23 | 69,23 |
| 5 | УРУТ на выработку тепловой энергии | кг у.т./Гкал | 150,1 | 155,0 | 155,0 | 155,0 | 155,0 | 155,0 | 155,0 | 155,0 | 155,0 | 155,0 | 155,0 | 155,0 | 155,0 | 155,0 | 155,0 | 155,0 | 155,0 | 155,0 |
| 6 | Собственные нужды | Гкал/ч | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 |
| 7 | УРУТ на отпуск тепловой энергии | кг у.т./Гкал | 151,61 | 156,57 | 156,57 | 156,57 | 156,57 | 156,57 | 156,57 | 156,57 | 156,57 | 156,57 | 156,57 | 156,57 | 156,57 | 156,57 | 156,57 | 156,57 | 156,57 | 156,57 |
| 8 | Удельный расход электроэнергии на ОТПУСК | кВт·ч/Гкал | 39,62 | 41,02 | 41,02 | 41,02 | 41,02 | 41,02 | 41,02 | 41,02 | 41,02 | 41,02 | 41,02 | 41,02 | 41,02 | 41,02 | 41,02 | 41,02 | 41,02 | 41,02 |
| 9 | Удельный расход теплоносителя | м3/Гкал | 0,75 | 0,80 | 0,30 | 0,30 | 0,30 | 0,30 | 0,30 | 0,30 | 0,30 | 0,30 | 0,30 | 0,30 | 0,30 | 0,30 | 0,30 | 0,30 | 0,30 | 0,30 |
| 10 | Коэффициент использования установленной тепловой мощности | % | 6,2% | 5,8% | 5,8% | 5,8% | 5,8% | 5,8% | 5,8% | 5,8% | 5,8% | 5,8% | 5,8% | 5,8% | 5,8% | 5,8% | 5,8% | 5,8% | 5,8% | 5,8% |
| Целевые показатели эффективности передачи тепловой энергии | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | Потери тепловой энергии, в т.ч.: | Гкал | 2165,8 | 2034,0 | 2034,0 | 2034,0 | 2034,0 | 2034,0 | 2034,0 | 2034,0 | 2034,0 | 2034,0 | 2034,0 | 2034,0 | 2034,0 | 2034,0 | 2034,0 | 2034,0 | 2034,0 | 2034,0 |
| 11а | через изоляционные конструкции теплопроводов | Гкал | 1905,9 | 1789,9 | 1789,9 | 1789,9 | 1789,9 | 1789,9 | 1789,9 | 1789,9 | 1789,9 | 1789,9 | 1789,9 | 1789,9 | 1789,9 | 1789,9 | 1789,9 | 1789,9 | 1789,9 | 1789,9 |
|  | то же в % от отпуска тепловой энергии с коллекторов источника тепловой энергии | % | 2,0% | 2,0% | 2,1% | 2,1% | 2,1% | 2,1% | 2,1% | 2,1% | 2,1% | 2,1% | 2,1% | 2,1% | 2,1% | 2,1% | 2,1% | 2,1% | 2,1% | 2,1% |
| 11б | с утечкой теплоносителя | Гкал | 259,89 | 244,08 | 244,08 | 244,08 | 244,08 | 244,08 | 244,08 | 244,08 | 244,08 | 244,08 | 244,08 | 244,08 | 244,08 | 244,08 | 244,08 | 244,08 | 244,08 | 244,08 |
|  | то же в % от отпуска тепловой энергии с коллекторов источника тепловой энергии | % | 0,3% | 0,3% | 0,3% | 0,3% | 0,3% | 0,3% | 0,3% | 0,3% | 0,3% | 0,3% | 0,3% | 0,3% | 0,3% | 0,3% | 0,3% | 0,3% | 0,3% | 0,3% |
| 12 | Потери теплоносителя | тыс. м3 | 32,12 | 32,12 | 12,24 | 12,24 | 12,24 | 12,24 | 12,24 | 12,24 | 12,24 | 12,24 | 12,24 | 12,24 | 12,24 | 12,24 | 12,24 | 12,24 | 12,24 | 12,24 |
|  | то же в % от циркуляции теплоносителя | % | 0,7% | 100,7% | 200,7% | 300,7% | 400,7% | 500,7% | 600,7% | 700,7% | 800,7% | 900,7% | 1000,7% | 1100,7% | 1200,7% | 1300,7% | 1400,7% | 1500,7% | 1600,7% | 1700,7% |
| 13 | Удельный расход теплоносителя | т/Гкал | 0,75 | 0,80 | 0,30 | 0,30 | 0,30 | 0,30 | 0,30 | 0,30 | 0,30 | 0,30 | 0,30 | 0,30 | 0,30 | 0,30 | 0,30 | 0,30 | 0,30 | 0,30 |
| 14 | Удельный расход электроэнергии | кВт\*ч/Гкал | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 15 | Фактический радиус теплоснабжения | км | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,40 |
| 16 | Эффективный радиус теплоснабжения | км | 0,70 | 0,70 | 0,70 | 0,70 | 0,70 | 0,70 | 0,70 | 0,70 | 0,70 | 0,70 | 0,70 | 0,70 | 0,70 | 0,70 | 0,70 | 0,70 | 0,70 | 0,70 |
| 17 | Температура теплоносителя в подающем теплопроводе принятая для проектирования тепловых сетей | 0С | 95,00 | 95,00 | 95,00 | 95,00 | 95,00 | 95,00 | 95,00 | 95,00 | 95,00 | 95,00 | 95,00 | 95,00 | 95,00 | 95,00 | 95,00 | 95,00 | 95,00 | 95,00 |
| 18 | Нормативная | 0С | 95,00 | 95,00 | 95,00 | 95,00 | 95,00 | 95,00 | 95,00 | 95,00 | 95,00 | 95,00 | 95,00 | 95,00 | 95,00 | 95,00 | 95,00 | 95,00 | 95,00 | 95,00 |
| 19 | фактическая, в период достигнутого максимума тепловой нагрузки | 0С | н.д. | н.д. | н.д. | н.д. | н.д. | н.д. | н.д. | н.д. | н.д. | н.д. | н.д. | н.д. | н.д. | н.д. | н.д. | н.д. | н.д. | н.д. |
| 20 | Средневзвешенная плотность тепловой нагрузки в зоне действия источника | (Гкал/ч)/Га | 0,21 | 0,21 | 0,21 | 0,21 | 0,21 | 0,21 | 0,21 | 0,21 | 0,21 | 0,21 | 0,21 | 0,21 | 0,21 | 0,21 | 0,21 | 0,21 | 0,21 | 0,21 |
| 21 | Удельная материальная характеристика магистральных и внутриквартальных теплопроводов | м2/(Гкал/ч) | 135,59 | 135,59 | 135,59 | 135,59 | 135,59 | 135,59 | 135,59 | 135,59 | 135,59 | 135,59 | 135,59 | 135,59 | 135,59 | 135,59 | 135,59 | 135,59 | 135,59 | 135,59 |

**Таблица 29 – Целевые показатели эффективности котельной АО «ОНПП «Технология» им. А.Г. Ромашина»**

| № п/п | Показатель | Единица измерения | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 | 2027 | 2028 | 2029 | 2030 | 2031 | 2032 | 2033 - 2035 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| АО "ОНПП "Технология" им. А. Г. Ромашина" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Теплоисточник № | | ОНПП | Котельная по адресу: ш. Киевское, 6 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| АО "ОНПП "Технология" им. А. Г. Ромашина" | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Целевые показатели эффективности котельной | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Установленная тепловая мощность | Гкал/ч | 95,83 | 95,83 | 95,83 | 95,83 | 95,83 | 95,83 | 95,83 | 95,83 | 95,83 | 95,83 | 95,83 | 95,83 | 95,83 | 95,83 | 95,83 | 95,83 | 95,83 | 95,83 |
| 2 | Располагаемая тепловая мощность | Гкал/ч | 95,83 | 95,83 | 95,83 | 95,83 | 95,83 | 95,83 | 95,83 | 95,83 | 95,83 | 95,83 | 95,83 | 95,83 | 95,83 | 95,83 | 95,83 | 95,83 | 95,83 | 95,83 |
| 3 | Потери установленной тепловой мощности | % | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 4 | Средневзвешенный срок службы | лет | 36,55 | 37,55 | 38,55 | 39,55 | 40,55 | 41,55 | 42,55 | 43,55 | 44,55 | 45,55 | 46,55 | 47,55 | 48,55 | 49,55 | 50,55 | 51,55 | 52,55 | 53,55 |
| 5 | УРУТ на выработку тепловой энергии | кг у.т./Гкал | 163,8 | 163,8 | 163,8 | 163,8 | 163,8 | 163,8 | 163,8 | 163,8 | 163,8 | 163,8 | 163,8 | 163,8 | 163,8 | 163,8 | 163,8 | 163,8 | 163,8 | 163,8 |
| 6 | Собственные нужды | Гкал/ч | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 |
| 7 | УРУТ на отпуск тепловой энергии | кг у.т./Гкал | 169,43 | 167,96 | 167,96 | 167,96 | 167,96 | 167,96 | 167,96 | 167,96 | 167,96 | 167,96 | 167,96 | 167,96 | 167,96 | 167,96 | 167,96 | 167,96 | 167,96 | 167,96 |
| 8 | Удельный расход электроэнергии на ОТПУСК | кВт·ч/Гкал | 45,36 | 42,60 | 42,60 | 42,60 | 42,60 | 42,60 | 42,60 | 42,60 | 42,60 | 42,60 | 42,60 | 42,60 | 42,60 | 42,60 | 42,60 | 42,60 | 42,60 | 42,60 |
| 9 | Удельный расход теплоносителя | м3/Гкал | 0,07 | 0,06 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 10 | Коэффициент использования установленной тепловой мощности | % | 6,0% | 7,2% | 7,2% | 7,2% | 7,2% | 7,2% | 7,2% | 7,2% | 7,2% | 7,2% | 7,2% | 7,2% | 7,2% | 7,2% | 7,2% | 7,2% | 7,2% | 7,2% |
| Целевые показатели эффективности передачи тепловой энергии | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | Потери тепловой энергии, в т.ч.: | Гкал | 3387,0 | 4108,0 | 4108,0 | 4108,0 | 4108,0 | 4108,0 | 4108,0 | 4108,0 | 4108,0 | 4108,0 | 4108,0 | 4108,0 | 4108,0 | 4108,0 | 4108,0 | 4108,0 | 4108,0 | 4108,0 |
| 11а | через изоляционные конструкции теплопроводов | Гкал | 2980,6 | 3615,0 | 3615,0 | 3615,0 | 3615,0 | 3615,0 | 3615,0 | 3615,0 | 3615,0 | 3615,0 | 3615,0 | 3615,0 | 3615,0 | 3615,0 | 3615,0 | 3615,0 | 3615,0 | 3615,0 |
|  | то же в % от отпуска тепловой энергии с коллекторов источника тепловой энергии | % | 3,9% | 3,0% | 3,0% | 3,0% | 3,0% | 3,0% | 3,0% | 3,0% | 3,0% | 3,0% | 3,0% | 3,0% | 3,0% | 3,0% | 3,0% | 3,0% | 3,0% | 3,0% |
| 11б | с утечкой теплоносителя | Гкал | 406,44 | 492,96 | 492,96 | 492,96 | 492,96 | 492,96 | 492,96 | 492,96 | 492,96 | 492,96 | 492,96 | 492,96 | 492,96 | 492,96 | 492,96 | 492,96 | 492,96 | 492,96 |
|  | то же в % от отпуска тепловой энергии с коллекторов источника тепловой энергии | % | 0,5% | 0,4% | 0,4% | 0,4% | 0,4% | 0,4% | 0,4% | 0,4% | 0,4% | 0,4% | 0,4% | 0,4% | 0,4% | 0,4% | 0,4% | 0,4% | 0,4% | 0,4% |
| 12 | Потери теплоносителя | тыс. м3 | 3,37 | 3,37 | 0,24 | 0,24 | 0,24 | 0,24 | 0,24 | 0,24 | 0,24 | 0,24 | 0,24 | 0,24 | 0,24 | 0,24 | 0,24 | 0,24 | 0,24 | 0,24 |
|  | то же в % от циркуляции теплоносителя | % | 0,7% | 0,7% | 0,7% | 0,7% | 0,7% | 0,7% | 0,7% | 0,7% | 0,7% | 0,7% | 0,7% | 0,7% | 0,7% | 0,7% | 0,7% | 0,7% | 0,7% | 0,7% |
| 13 | Удельный расход теплоносителя | т/Гкал | 0,07 | 0,06 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 14 | Удельный расход электроэнергии | кВт\*ч/Гкал | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 15 | Фактический радиус теплоснабжения | км | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,40 |
| 16 | Эффективный радиус теплоснабжения | км | 0,70 | 0,70 | 0,70 | 0,70 | 0,70 | 0,70 | 0,70 | 0,70 | 0,70 | 0,70 | 0,70 | 0,70 | 0,70 | 0,70 | 0,70 | 0,70 | 0,70 | 0,70 |
| 17 | Температура теплоносителя в подающем теплопроводе принятая для проектирования тепловых сетей | 0С | 95,00 | 95,00 | 95,00 | 95,00 | 95,00 | 95,00 | 95,00 | 95,00 | 95,00 | 95,00 | 95,00 | 95,00 | 95,00 | 95,00 | 95,00 | 95,00 | 95,00 | 95,00 |
| 18 | Нормативная | 0С | 95,00 | 95,00 | 95,00 | 95,00 | 95,00 | 95,00 | 95,00 | 95,00 | 95,00 | 95,00 | 95,00 | 95,00 | 95,00 | 95,00 | 95,00 | 95,00 | 95,00 | 95,00 |
| 19 | фактическая, в период достигнутого максимума тепловой нагрузки | 0С | н.д. | н.д. | н.д. | н.д. | н.д. | н.д. | н.д. | н.д. | н.д. | н.д. | н.д. | н.д. | н.д. | н.д. | н.д. | н.д. | н.д. | н.д. |
| 20 | Средневзвешенная плотность тепловой нагрузки в зоне действия источника | (Гкал/ч)/Га | 0,60 | 0,60 | 0,60 | 0,60 | 0,60 | 0,60 | 0,60 | 0,60 | 0,60 | 0,60 | 0,60 | 0,60 | 0,60 | 0,60 | 0,60 | 0,60 | 0,60 | 0,60 |
| 21 | Удельная материальная характеристика магистральных и внутриквартальных теплопроводов | м2/(Гкал/ч) | 79,59 | 79,59 | 79,59 | 79,59 | 79,59 | 79,59 | 79,59 | 79,59 | 79,59 | 79,59 | 79,59 | 79,59 | 79,59 | 79,59 | 79,59 | 79,59 | 79,59 | 79,59 |

**Таблица 30 – Целевые показатели эффективности БМК-Заовражье**

| № п/п | Показатель | Единица измерения | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 | 2027 | 2028 | 2029 | 2030 | 2031 | 2032 | 2033 - 2035 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Теплоисточник № | |  | Котельная в районе пересечения ул. Осенняя и пр. Ленина | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Целевые показатели эффективности котельной | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Установленная тепловая мощность | Гкал/ч |  |  |  |  |  | 20 | 20 | 20 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 |
| 2 | Располагаемая тепловая мощность | Гкал/ч |  |  |  |  |  | 20 | 20 | 20 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 |
| 3 | Потери установленной тепловой мощности | % | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 4 | Средневзвешенный срок службы | лет |  |  |  |  |  | 0 | 1 | 2 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| 5 | УРУТ на выработку тепловой энергии | кг у.т./Гкал |  |  |  |  |  | 155,2 | 155,2 | 155,2 | 155,2 | 155,2 | 155,2 | 155,2 | 155,2 | 155,2 | 155,2 | 155,2 | 155,2 | 155,2 |
| 6 | Собственные нужды | Гкал/ч |  |  |  |  |  | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 0,9 | 0,9 | 0,9 | 0,9 | 0,9 | 0,9 | 0,9 | 0,9 | 0,9 | 0,9 |
| 7 | УРУТ на отпуск тепловой энергии | кг у.т./Гкал |  |  |  |  |  | 156,6 | 156,6 | 156,6 | 156,6 | 156,6 | 156,6 | 156,6 | 156,6 | 156,6 | 156,6 | 156,6 | 156,6 | 156,6 |
| 8 | Удельный расход электроэнергии на ОТПУСК | кВт·ч/Гкал |  |  |  |  |  | 41 | 41 | 41 | 41 | 41 | 41 | 41 | 41 | 41 | 41 | 41 | 41 | 41 |
| 9 | Удельный расход теплоносителя | м3/Гкал |  |  |  |  |  | 0,31 | 0,31 | 0,31 | 0,31 | 0,31 | 0,31 | 0,30 | 0,31 | 0,31 | 0,31 | 0,31 | 0,31 | 0,31 |
| 10 | Коэффициент использования установленной тепловой мощности | % |  |  |  |  |  | 6,10% | 9,20% | 9,20% | 6,13% | 7,49% | 8,08% | 8,68% | 9,27% | 10,01% | 10,60% | 11,20% | 11,79% | 13,67% |
| Целевые показатели эффективности передачи тепловой энергии | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | Потери тепловой энергии, в т.ч.: | Гкал |  |  |  |  |  | 407 | 814 | 814 | 814 | 814 | 814 | 814 | 814 | 1220 | 1220 | 1220 | 1220 | 1627 |
| 11а | через изоляционные конструкции теплопроводов | Гкал |  |  |  |  |  | 358 | 716 | 716 | 716 | 716 | 716 | 716 | 716 | 1074 | 1074 | 1074 | 1074 | 1432 |
|  | то же в % от отпуска тепловой энергии с коллекторов источника тепловой энергии | % |  |  |  |  |  | 3,39% | 4,49% | 4,49% | 4,49% | 3,67% | 3,41% | 3,17% | 2,97% | 4,12% | 3,89% | 3,69% | 3,50% | 4,03% |
| 11б | с утечкой теплоносителя | Гкал |  |  |  |  |  | 49 | 98 | 98 | 98 | 98 | 98 | 98 | 98 | 146 | 146 | 146 | 146 | 195 |
|  | то же в % от отпуска тепловой энергии с коллекторов источника тепловой энергии | % |  |  |  |  |  | 0,46% | 0,61% | 0,61% | 0,61% | 0,50% | 0,46% | 0,43% | 0,41% | 0,56% | 0,53% | 0,50% | 0,48% | 0,55% |
| 12 | Потери теплоносителя | тыс. м3 |  |  |  |  |  | 3,24 | 4,88 | 4,88 | 4,88 | 5,98 | 6,48 | 6,88 | 7,38 | 8,02 | 8,52 | 8,92 | 9,42 | 10,96 |
|  | то же в % от циркуляции теплоносителя | % |  |  |  |  |  | 0,09% | 0,14% | 0,14% | 0,14% | 0,17% | 0,19% | 0,20% | 0,21% | 0,23% | 0,25% | 0,26% | 0,27% | 0,32% |
| 13 | Удельный расход теплоносителя | т/Гкал |  |  |  |  |  | 0,31 | 0,31 | 0,31 | 0,31 | 0,31 | 0,31 | 0,30 | 0,31 | 0,31 | 0,31 | 0,31 | 0,31 | 0,31 |
| 14 | Удельный расход электроэнергии | кВт\*ч/Гкал |  |  |  |  |  | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 15 | Фактический радиус теплоснабжения | км |  |  |  |  |  | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| 16 | Эффективный радиус теплоснабжения | км |  |  |  |  |  | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| 17 | Температура теплоносителя в подающем теплопроводе принятая для проектирования тепловых сетей | 0С |  |  |  |  |  | 130 | 130 | 130 | 130 | 130 | 130 | 130 | 130 | 130 | 130 | 130 | 130 | 130 |
| 18 | Нормативная | 0С |  |  |  |  |  | 130 | 130 | 130 | 130 | 130 | 130 | 130 | 130 | 130 | 130 | 130 | 130 | 130 |
| 20 | Средневзвешенная плотность тепловой нагрузки в зоне действия источника | (Гкал/ч)/Га |  |  |  |  |  | 0,34 | 0,34 | 0,34 | 0,34 | 0,34 | 0,34 | 0,34 | 0,34 | 0,34 | 0,34 | 0,34 | 0,34 | 0,34 |
| 21 | Удельная материальная характеристика магистральных и внутриквартальных теплопроводов | м2/(Гкал/ч) |  |  |  |  |  | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 |