

**АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2021 ГОД
СХЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРА-
ЗОВАНИЯ ГОРОДСКОЙ ОКРУГ «ГОРОД ОБНИНСК» НА
ПЕРИОД 2021-2035 ГОДЫ**

**ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ
ГЛАВА 6. ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ, МОДЕРНИЗА-
ЦИИ И ТЕХНИЧЕСКОМУ ПЕРЕВООРУЖЕНИЮ ИСТОЧНИКОВ
ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ**

СОДЕРЖАНИЕ

ПЕРЕЧЕНЬ ТАБЛИЦ	3
Общие положения	4
1. Определение условий организации централизованного теплоснабжения, индивидуального теплоснабжения, а также поквартирного отопления	5
2. Обоснование предлагаемых для строительства источников тепловой энергии с комбинированной выработкой тепловой и электрической энергии для обеспечения перспективных тепловых нагрузок	12
3. Обоснование предлагаемых для модернизации действующих источников тепловой энергии с комбинированной выработкой тепловой и электрической энергии для обеспечения перспективных приростов тепловых нагрузок	13
4. Обоснование предлагаемых для модернизации котельных для выработки электроэнергии в комбинированном цикле на базе существующих и перспективных тепловых нагрузок	14
5. Обоснование предлагаемых для модернизации котельных с увеличением зоны их действия путем включения в нее зон действия существующих источников тепловой энергии	22
6. Обоснование предлагаемых для перевода в пиковый режим работы котельных по отношению к источникам тепловой энергии с комбинированной выработкой тепловой и электрической энергии	37
7. Обоснование предложений по расширению зон действия действующих источников тепловой энергии с комбинированной выработкой тепловой и электрической энергии	38
8. Обоснование предлагаемых для вывода в резерв и (или) вывода из эксплуатации котельных при передаче тепловых нагрузок на другие источники тепловой энергии	50
9. Обоснование организации индивидуального теплоснабжения в зонах застройки поселения малоэтажными жилыми зданиями	53
10. Обоснование организации теплоснабжения в производственных зонах на территории городского округа	54
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
12. Расчет радиусов эффективного теплоснабжения	68
13. Сводный реестр мероприятий по строительству, модернизации и техническому перевооружению источников тепловой энергии	73
14. Целевые показатели	76

ПЕРЕЧЕНЬ ТАБЛИЦ

Таблица 1 – Стоимость эквивалента электрической энергии, тепла и природного газа	14
Таблица 2 – Показатели для установки комбинированной выработки на базе турбины типа «Р»	19
Таблица 3 – Показатели для установки комбинированной выработки на базе ГТУ.....	19
Таблица 4 – Существующий и перспективный состав оборудования Городской котельной (пр-д. Коммунальный, 21) МП «Теплоснабжение».....	23
Таблица 5 – Баланс потребления электрической энергии на городской котельной МП «Теплоснабжение» по группам оборудования	23
Таблица 6 – Сведения о сетевых насосах первой очереди	25
Таблица 7 – Сведения о сетевых насосах второй (третьей) очереди	25
Таблица 8 – Расчетный расход электроэнергии сетевыми насосами до и после реализации мероприятий ...	29
Таблица 9 – Данные по исходной артезианской воде МП «Теплоснабжение»*	31
Таблица 10 – Перспективный баланс тепловой мощности в районе Заовражье	42
Таблица 11 – Перечень основного оборудования ГТУ-ТЭЦ.....	47
Таблица 12 – Перечень основного оборудования ТЭЦ ФЭИ до и после модернизации	50
Таблица 13 – Баланс тепловой мощности и тепловой энергии Городской котельной МП «Теплоснабжение» (пр-д. Коммунальный, 21) на период Схемы теплоснабжения	56
Таблица 14 – Баланс тепловой мощности и тепловой энергии котельной «Олимп» МП «Теплоснабжение» (ул. Ленина, 153) на период Схемы теплоснабжения	58
Таблица 15 – Баланс тепловой мощности и тепловой энергии Обнинской ГТУ-ТЭЦ ПАО «КСК» на период Схемы теплоснабжения	59
Таблица 16 – Баланс тепловой мощности и тепловой энергии ТЭЦ АО «ГНЦ РФ ФЭИ им. А.И. Лейпунского» на период Схемы теплоснабжения	62
Таблица 17 – Баланс тепловой мощности и тепловой энергии котельной ФГБНУ «ВНИИРАЭ» на период Схемы теплоснабжения	63
Таблица 18 – Баланс тепловой мощности и тепловой энергии котельной АО «НИФХИ им. Л.Я. Карпова» на период Схемы теплоснабжения.....	64
Таблица 19 – Баланс тепловой мощности и тепловой энергии котельной АО «ОНПП «Технология» им. А.Г. Ромашина» на период Схемы теплоснабжения.....	65
Таблица 20 – Баланс тепловой мощности и тепловой энергии БМК-Заовражье на период Схемы теплоснабжения.....	67
Таблица 21 - Присоединенная тепловая нагрузка и диаметр тепловых сетей.....	71
Таблица 22 – Сводный реестр мероприятий по строительству, модернизации и техническому перевооружению источников.....	75
Таблица 23 – Целевые показатели эффективности котельной пр-д. Коммунальный, 21 МП «Теплоснабжение» на период Схемы теплоснабжения	77
Таблица 24 – Целевые показатели эффективности котельной ул. Ленина, 153 МП «Теплоснабжение» на период Схемы теплоснабжения.....	78
Таблица 25 – Целевые показатели эффективности Обнинской ГТУ-ТЭЦ №1 ПАО «КСК» на период Схемы теплоснабжения.....	79
Таблица 26 – Целевые показатели эффективности ТЭЦ ФЭИ АО «ГНЦ РФ ФЭИ им. А.И. Лейпунского» на период Схемы теплоснабжения.....	81
Таблица 27 – Целевые показатели эффективности котельной ФГБНУ «ВНИИРАЭ»	82
Таблица 28 – Целевые показатели эффективности котельной АО «НИФХИ им. Л.Я. Карпова»	83
Таблица 29 – Целевые показатели эффективности котельной АО «ОНПП «Технология» им. А.Г. Ромашина»	85
Таблица 30 – Целевые показатели эффективности БМК-Заовражье	86

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.

1. 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 подклю-

чение 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 (обойдно 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 (четыре 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°С;

- *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 именуется 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 воздухопроводами. 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

2. 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 электроэнергетики».

На основании Постановления Правительства Российской Федерации от 17 октября 2009 года №823 «О схемах и программах перспективного развития электроэнергетики» 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.

3.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».

4.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	-

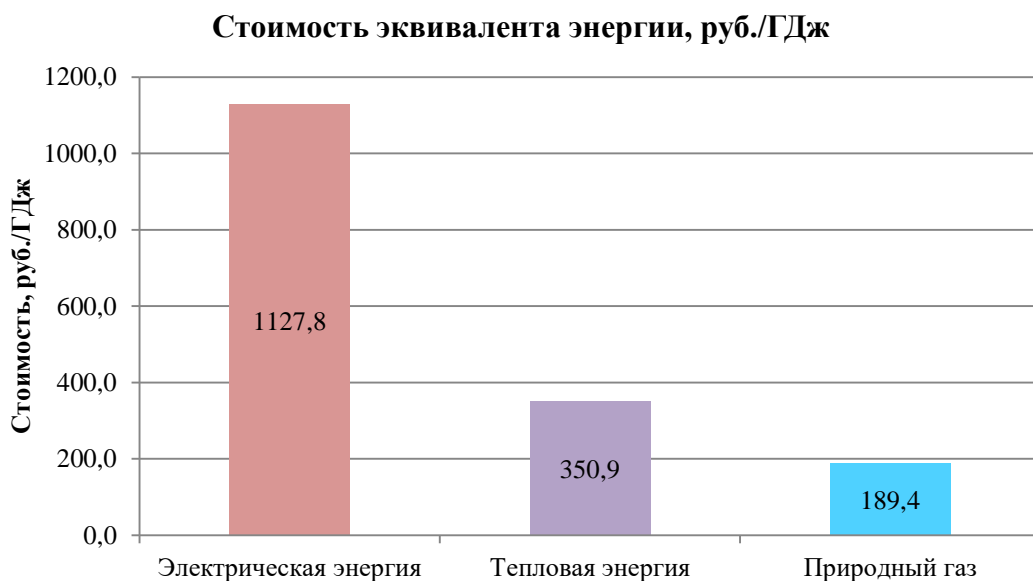


Рисунок 1 – Стоимость эквивалента энергии

Экономия от производства электрической энергии из газа равна разнице между добавленной стоимостью (добавленная стоимость в данном случае равна стоимости приобретаемой электроэнергии за минусом стоимости 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.

Соотношение себестоимости производства эквивалента электроэнергии в зависимости от КПД и стоимости ее на рынке



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.

Соотношение себестоимости производства электроэнергии в зависимости от КПД и стоимости ее на рынке

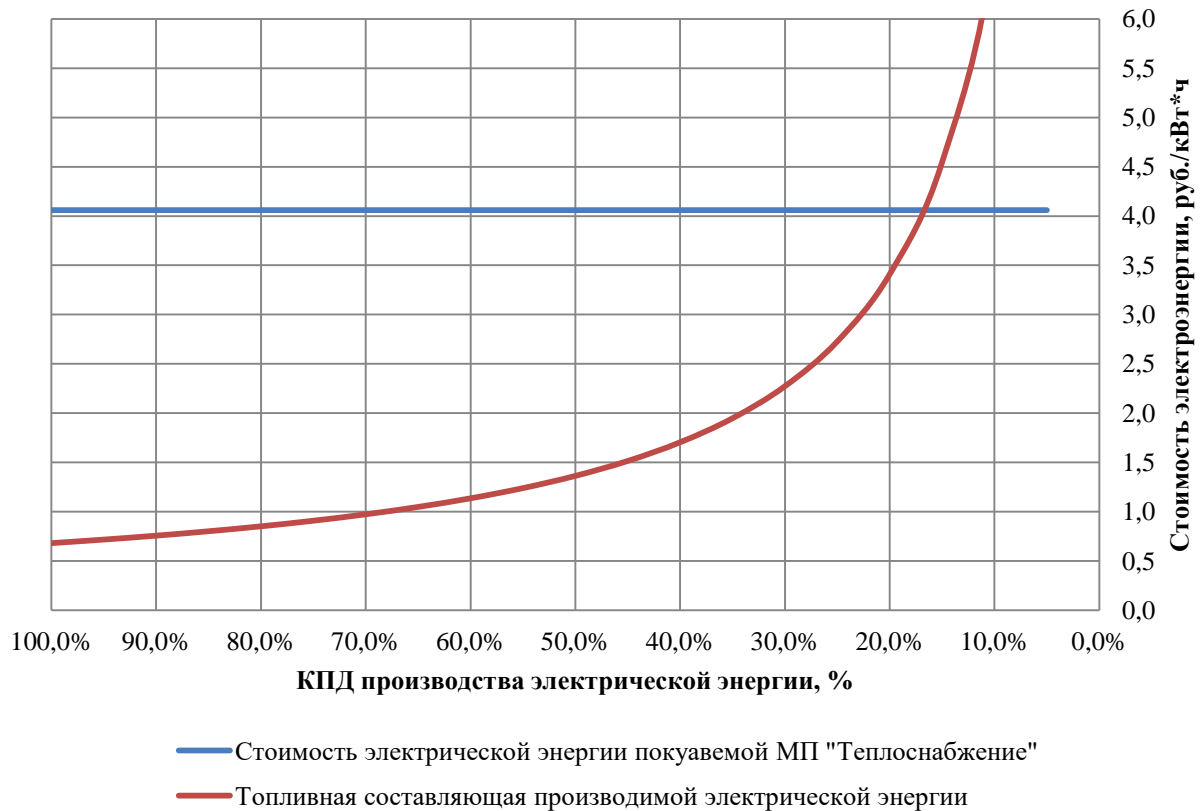


Рисунок 3 – Соотношение топливной составляющей электроэнергии

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.

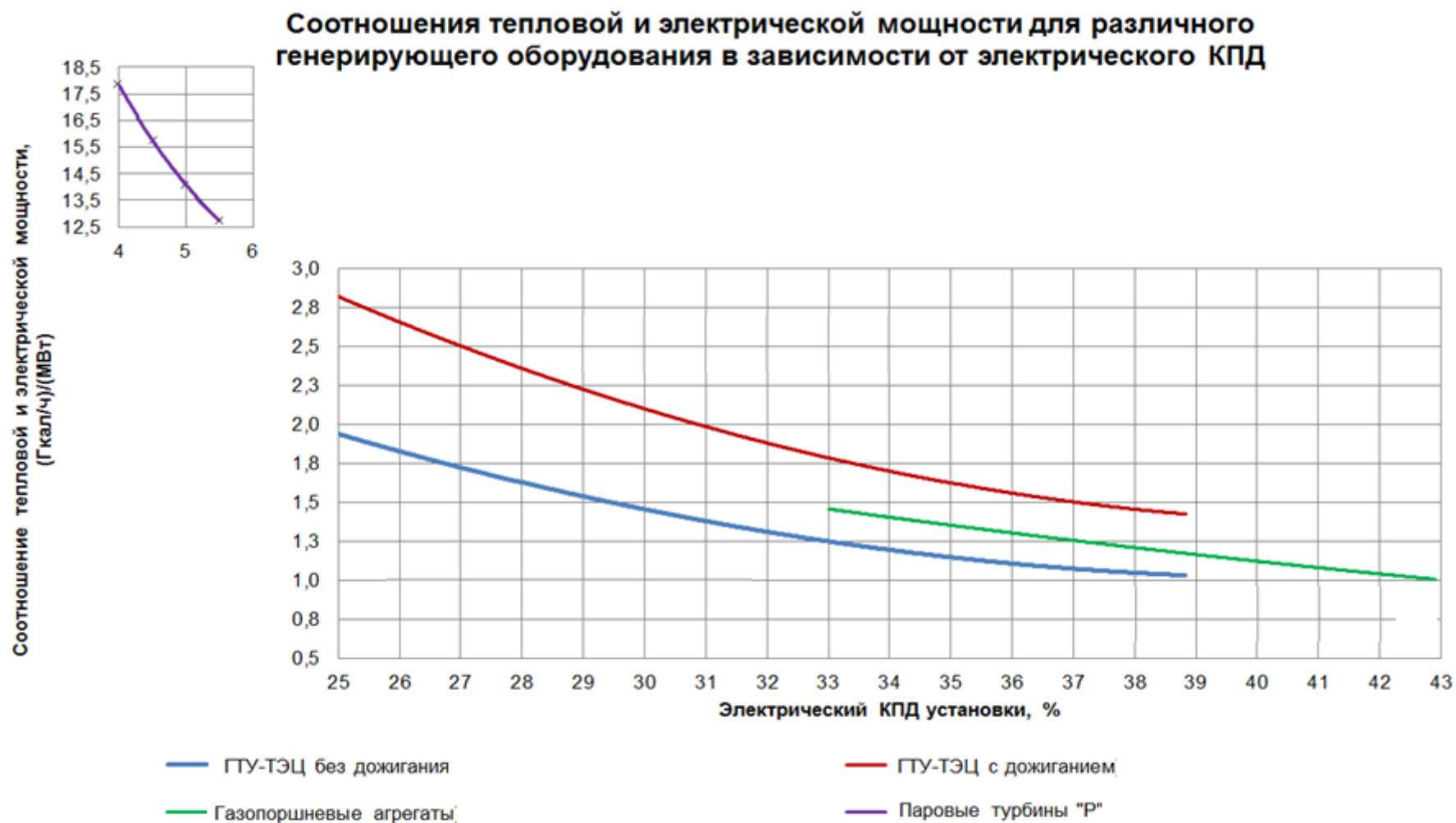


Рисунок 4 – Соотношения тепловой и электрической мощности для различного генерирующего оборудования в зависимости от электрического КПД

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 К _{ут} =0, г.у.т./кВт*ч	УРУТ на ВЭЭ при К _{ут} =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 К _{ут} =0, г.у.т./кВт*ч	УРУТ на ВЭЭ при К _{ут} =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.

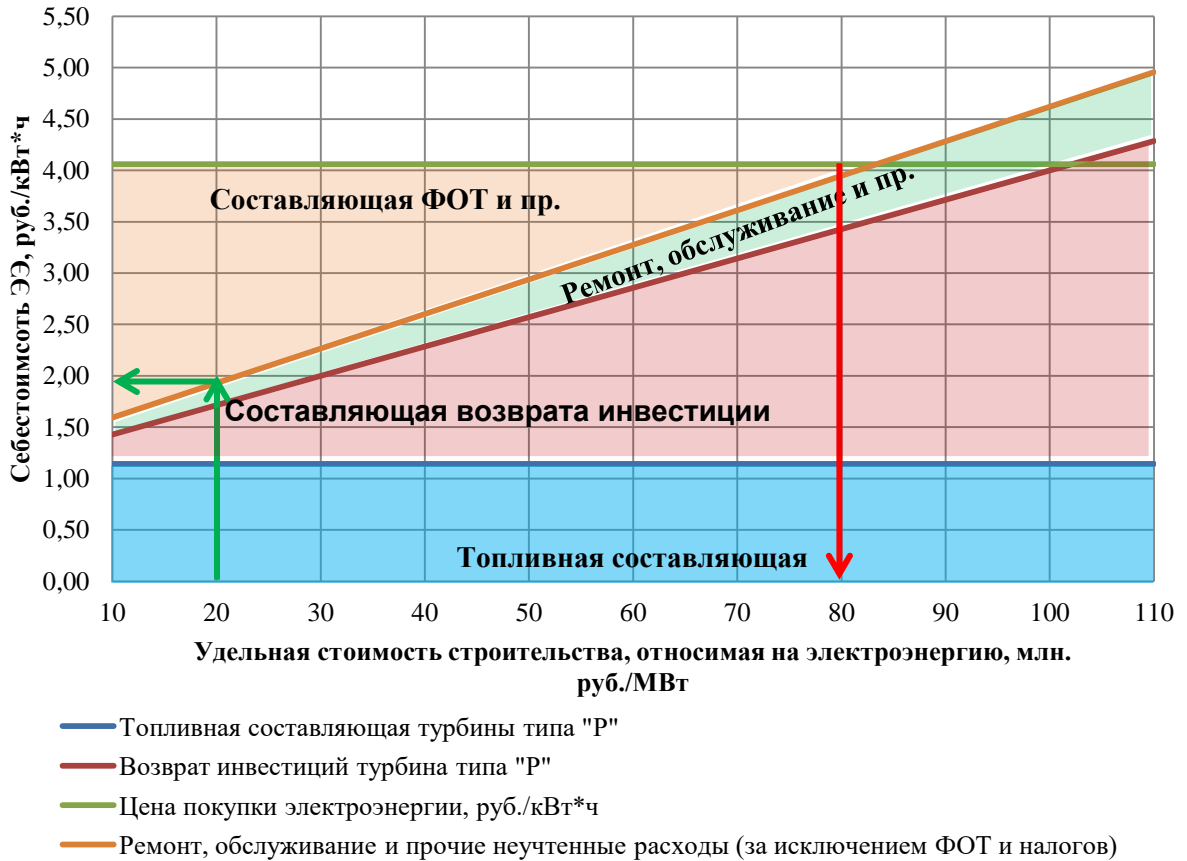


Рисунок 5 – Соотношение топливной и прочих составляющих в цене электроэнергии паровой турбины типа «Р»

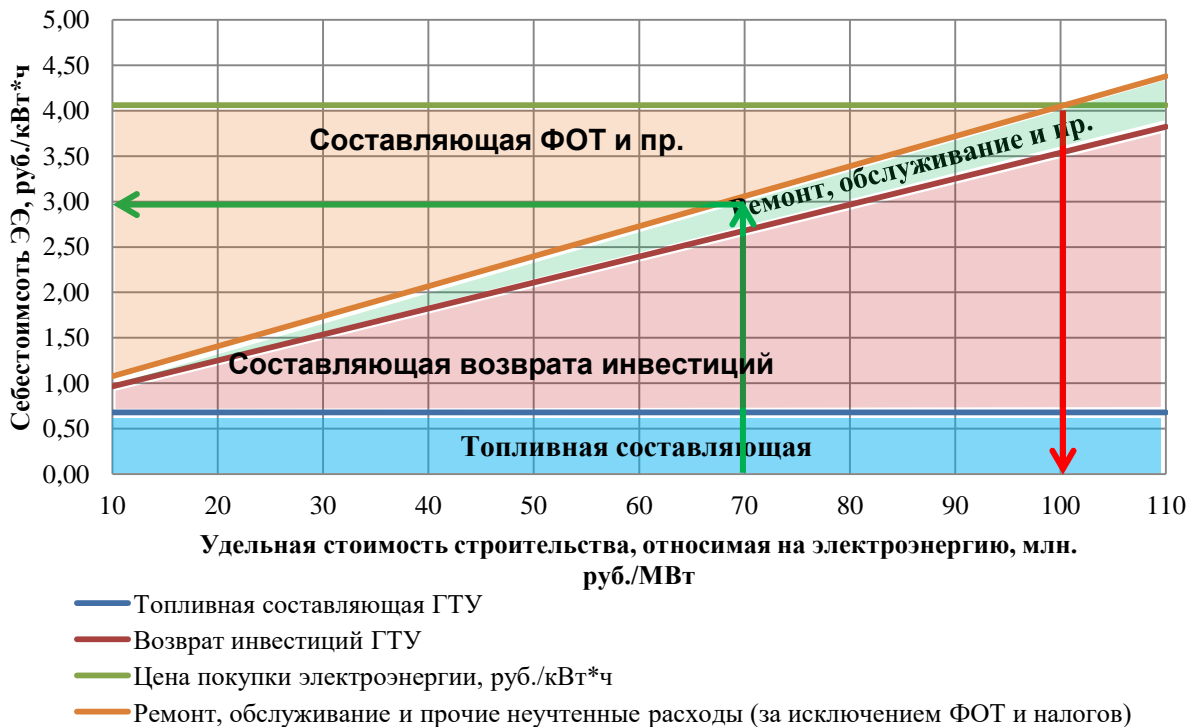


Рисунок 6 – Соотношение топливной и прочих составляющих в цене электроэнергии ГТУ

Как видно из приведенных графиков 5 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 время составляет 25,0-35,0 млн. руб./МВт, что могло бы сделать 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.

5.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 приобретает 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%

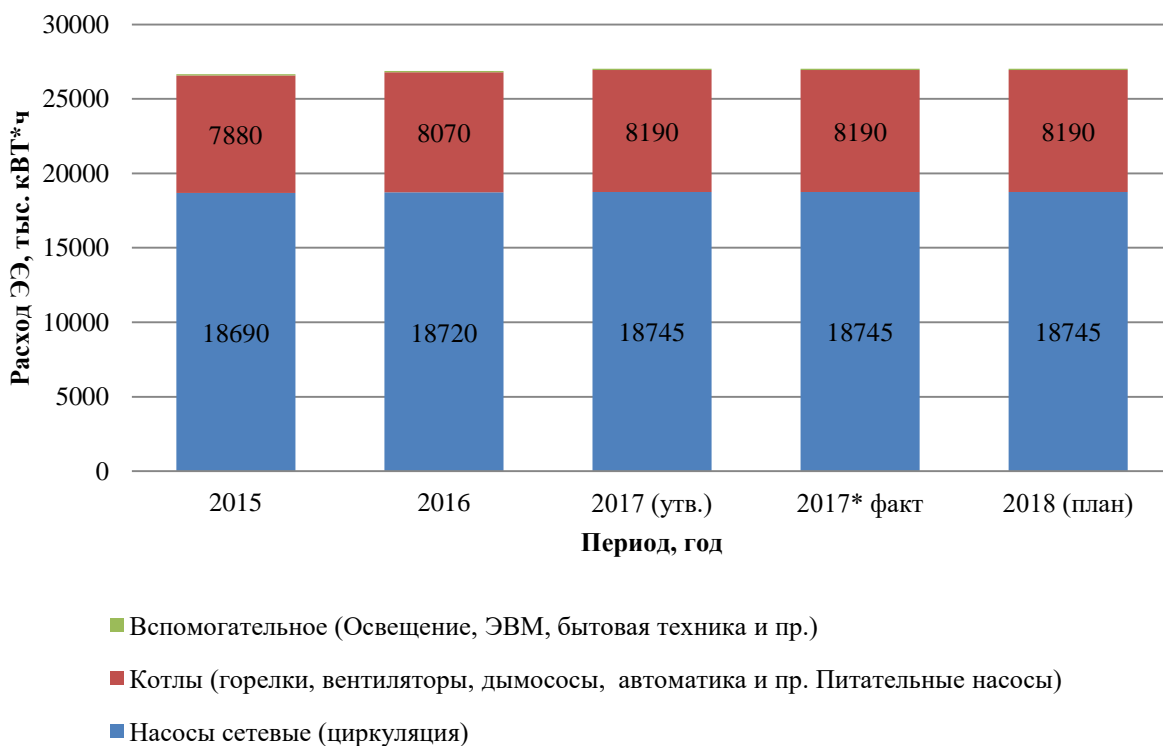


Рисунок 7 – Баланс потребления электрической энергии на Городской котельной МП «Теплоснабжение» по группам оборудования

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.

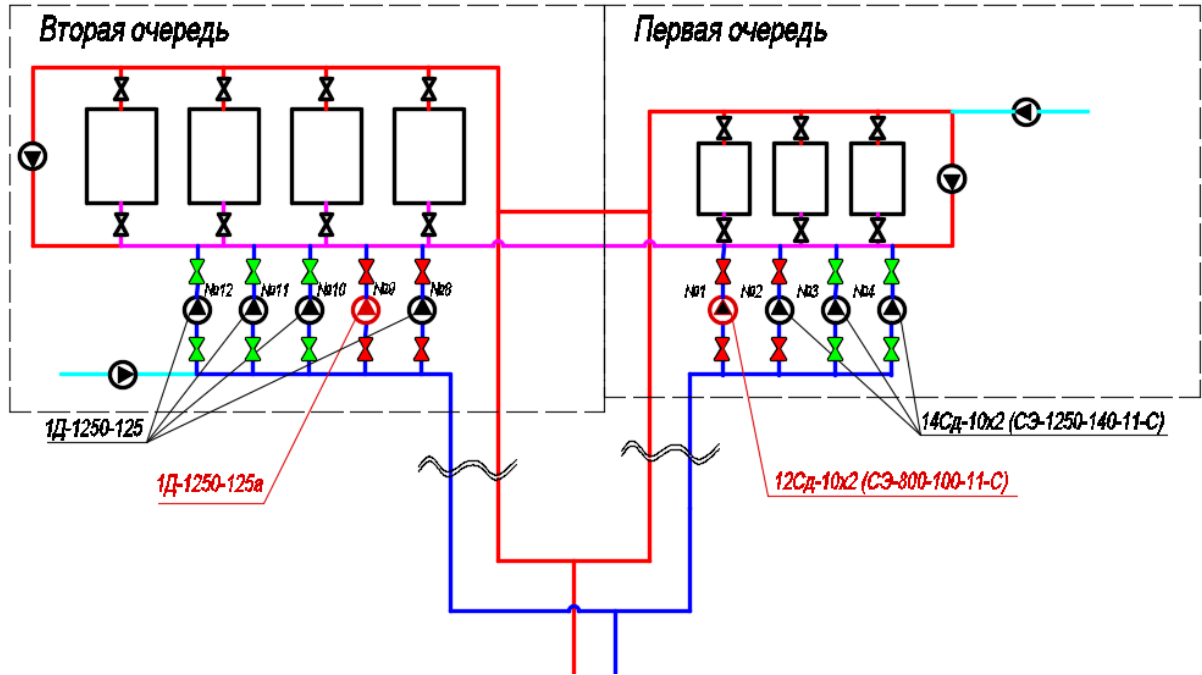


Рисунок 8 – Принципиальная схема циркуляции теплоносителя Городской котельной

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	м ³ /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
Электро-двигатель	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	м ³ /час	1250	1250	1250
	Полный напор	м	125	125	125
	Диаметр рабочего колеса	мм	615	568	615
Электро-двигатель	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

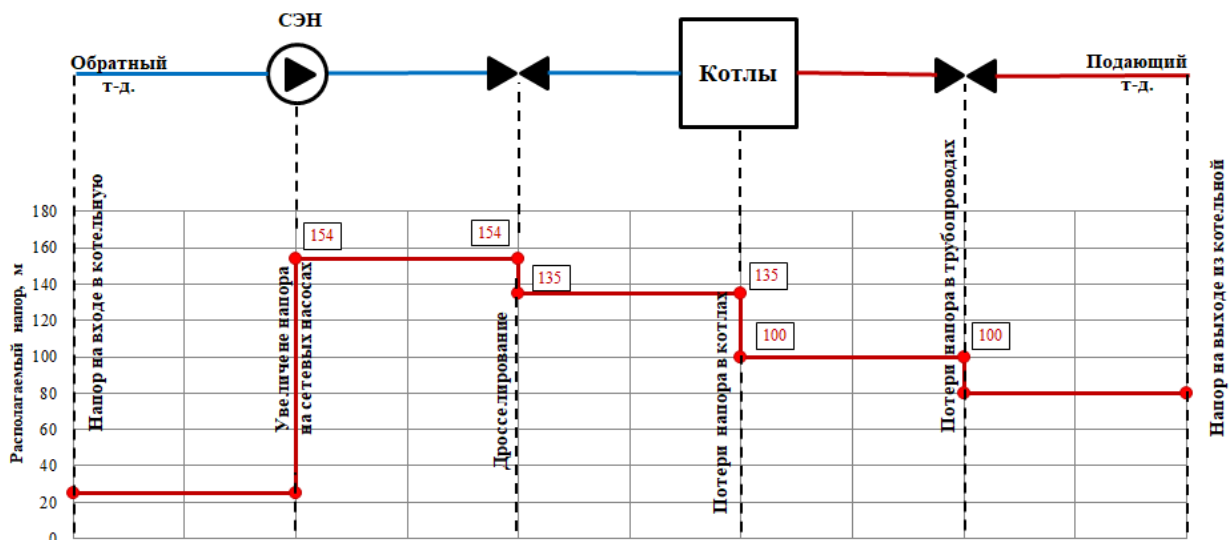


Рисунок 9 – Принципиальная гидравлическая схема Городской котельной в отопительный период

Для расчетов приняты 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

2. 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 оборотов, что требует применения частотного регулятора.

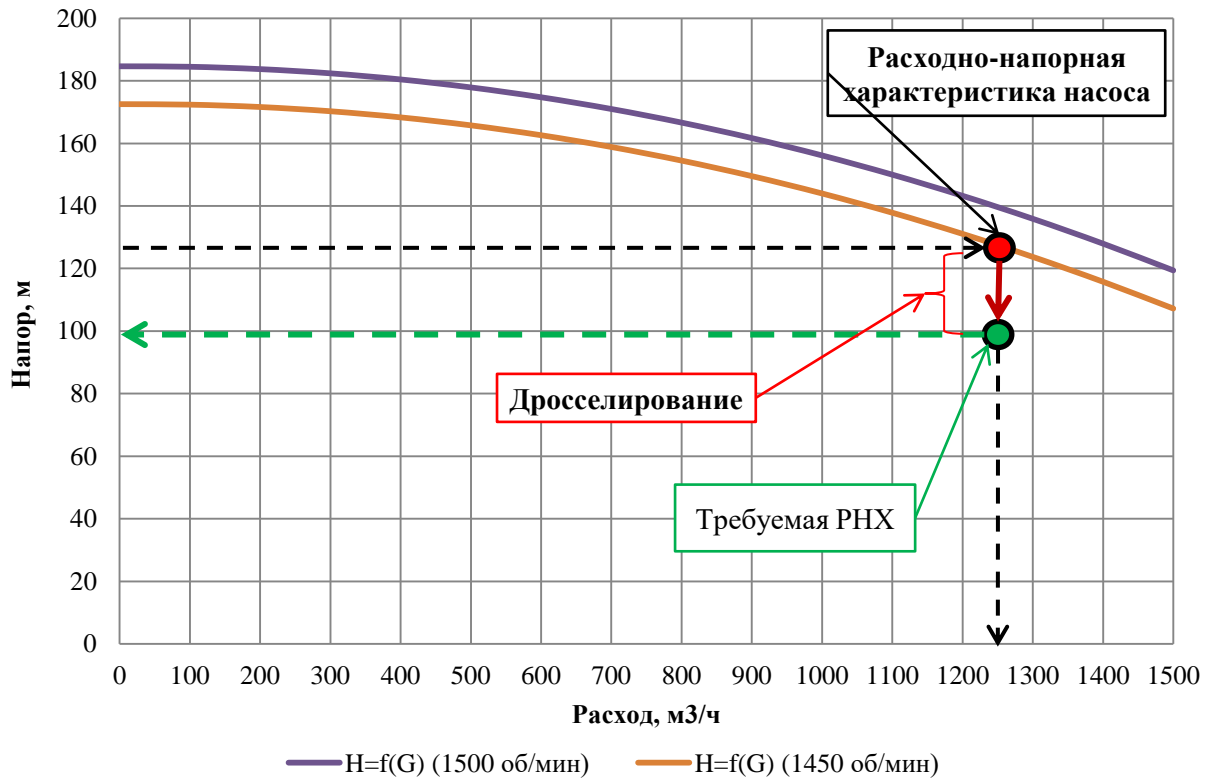


Рисунок 10 – Расходно-напорная характеристика насоса 14Сд-10х2

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.

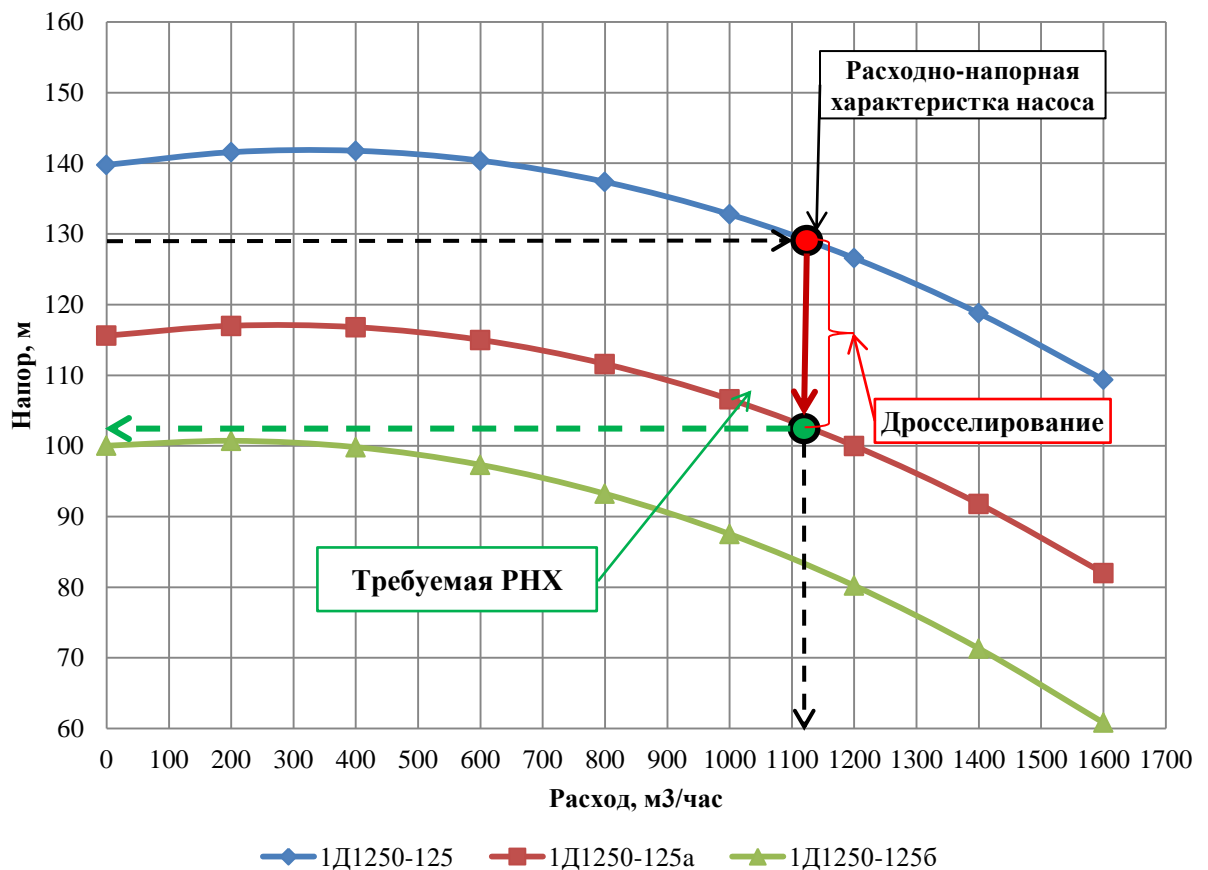


Рисунок 11 – Расходно-напорная характеристика насоса 1Д-1250-125

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.

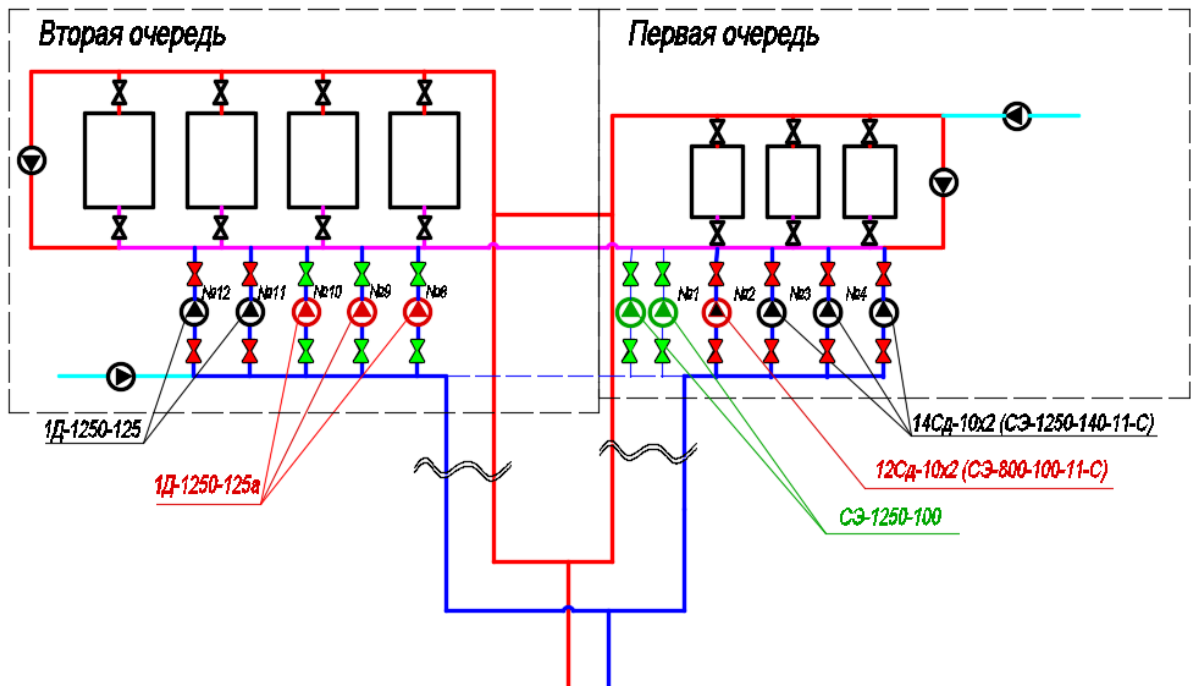


Рисунок 12 – Принципиальная схема циркуляции теплоносителя Городской котельной с установкой насосов 2xСЭ-1250-100

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		2x14Сд-10x2	3x1Д-1250-125	2xСЭ-1250-100	3x1Д-1250-125a	-
Расход теплоносителя через группу СЭН	м3/час	2500,0	3350,0	2500,0	3350,0	-
Проектный	м	128,0	129,0	102,0	102,0	-

напор						
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

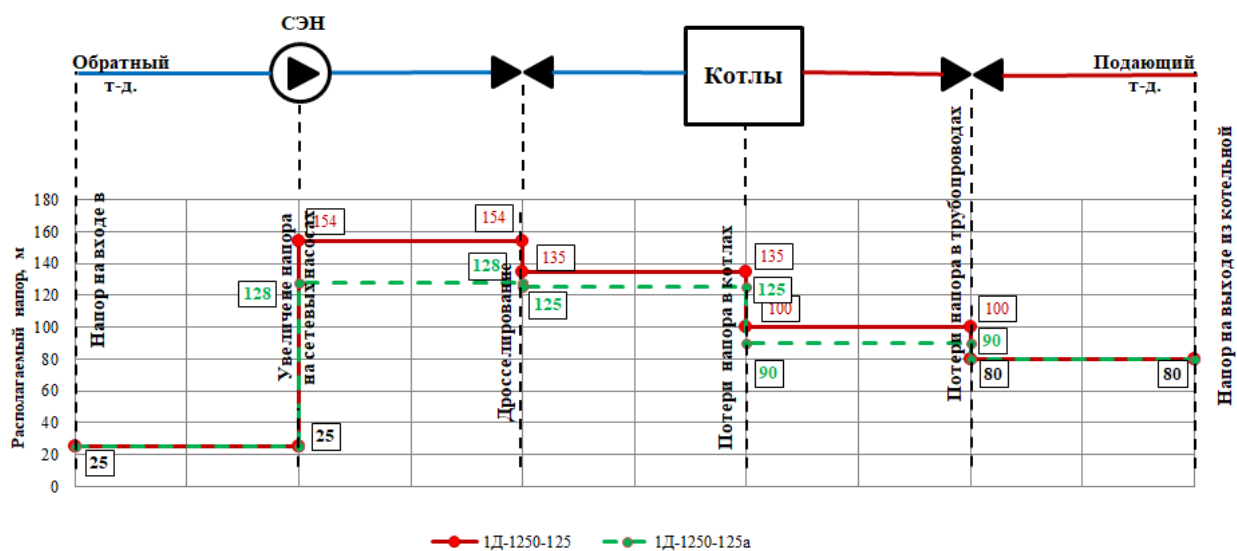


Рисунок 13 – Принципиальная гидравлическая схема Городской котельной в отопительный период (перспективное положение)

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, железистые 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»*

№	Параметр	Значение	Размерность
1	рН	7,69	
2	Жесткость общая Ж _о	6,1(макс. 11)	Мг – экв / л
3	Щелочность Щ _о	4,8	Мг – экв / л
4	Содержание кальция Ж _{Ca}	5,7	Мг – экв \ л
5	Содержание магния Ж _{Mg}	0,5	Мг –экв/ л
6	Щелочность по фенол – фталейну Щ _{ф-ф}	отсутствует	
7	Прозрачность по шрифту	30	
8	Солесодержание с/с	300	Мг/ л
9	Углекислый газ	17,6	Мг / л
10	Хлорид – ионы Cl ⁻	21,2	Мг / л
11	Сульфат – ионы SO ₄ ²⁻	54,8	Мг / л
12	Окисляемость по перманганату	0,47	Мг O ₂ / л
13	Содержание железа	0,29	Мг / л
14	Нефтепродукты Нпр	0,034	Мг / л
15	Гумматы	0,3	Мг – экв / л
16	Щелочность бикарбонатная	4,5	Мг - / л
18	Нитраты	0,4/2,29	Мг - / л
19	Ионы NH ₄ ⁺	0,015	Мг / л
20	Фосфат - ионы	0,06	Мг / л
21	Жесткость кальциевосульфатная	Менее 1,0	Мг – экв / л

*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 регенерации;
- 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 14 – Насос-дозатор «Grundfos DDA»



Рисунок 15 – Расходомер учета подпиточной воды «Аркон-1»

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

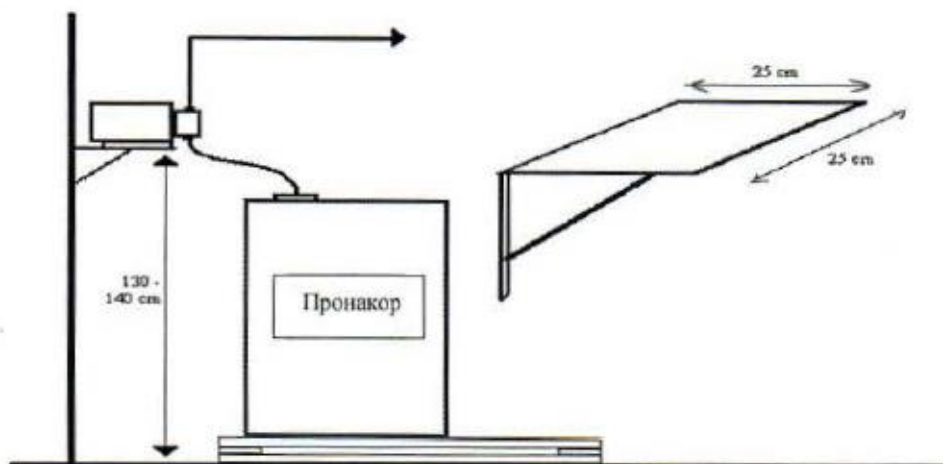


Рисунок 16 – Схема подачи реагента «ПРОНАКОР Н-150» из рабочей емкости

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 перейти 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.

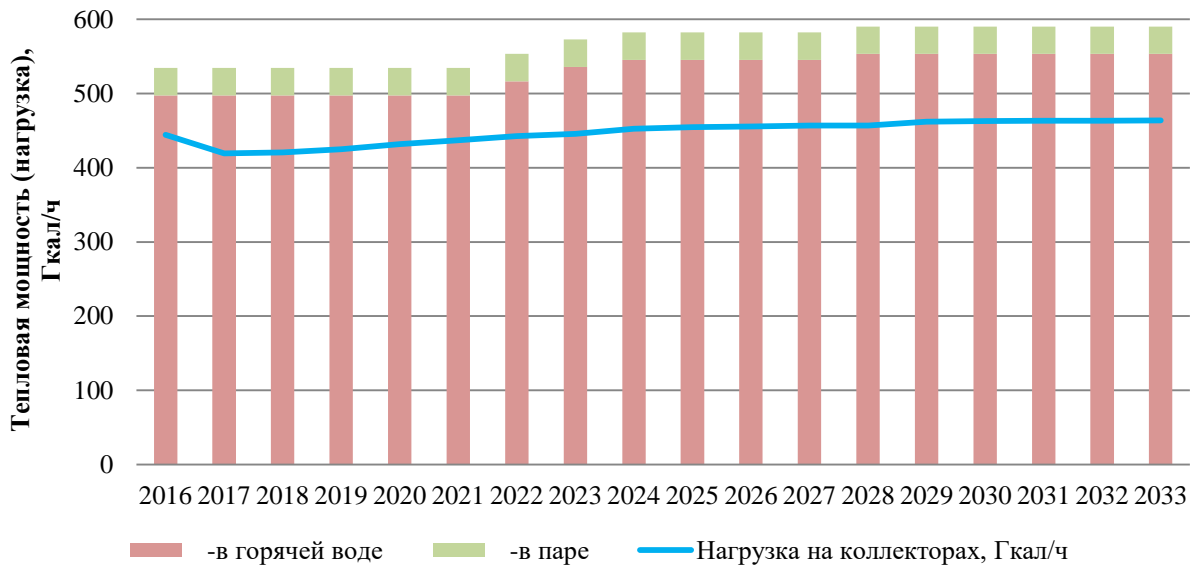


Рисунок 17 – Баланс располагаемой мощности и подключенной нагрузки котельной на период Схемы теплоснабжения

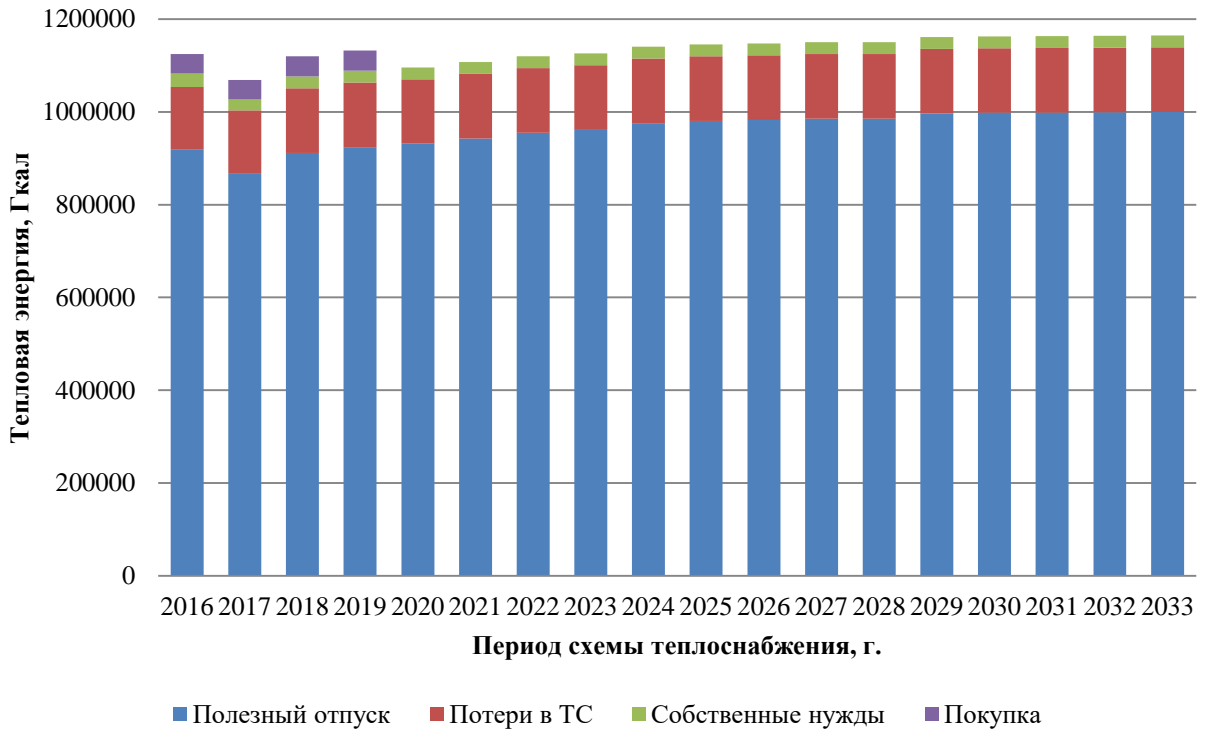


Рисунок 18 – Баланс тепловой энергии котельной на период Схемы теплоснабжения

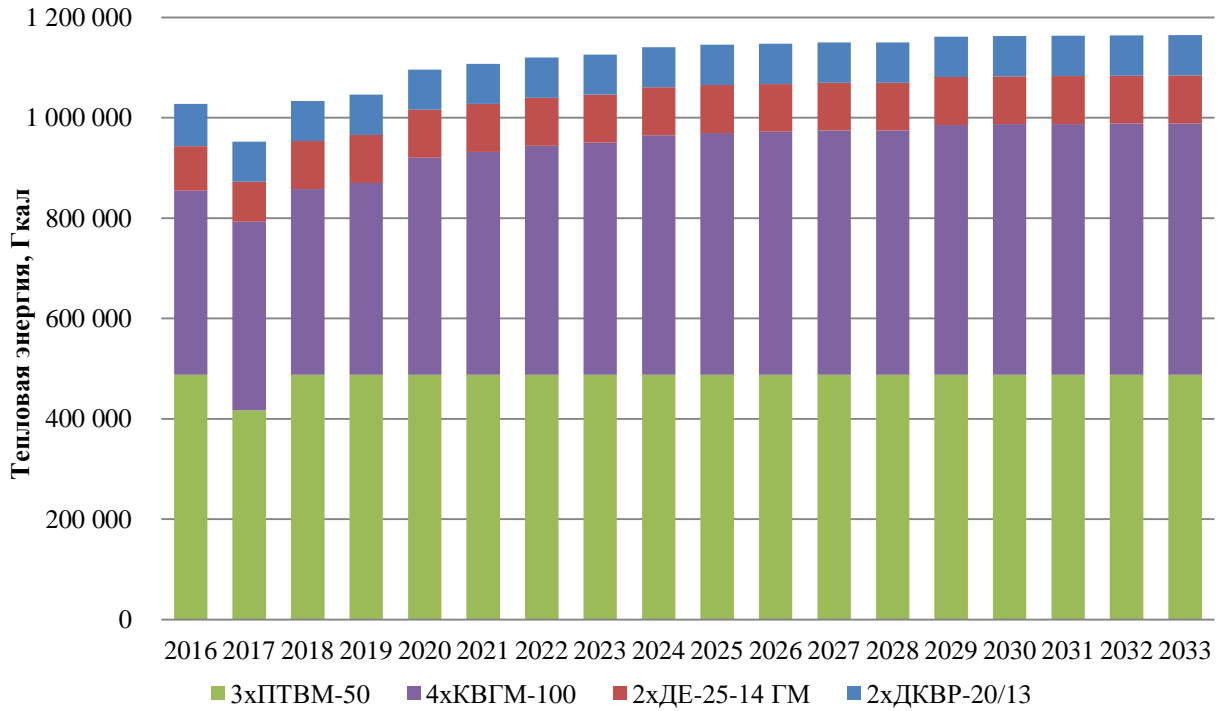


Рисунок 19 – Выработка тепловой энергии котельной на период Схемы теплоснабжения

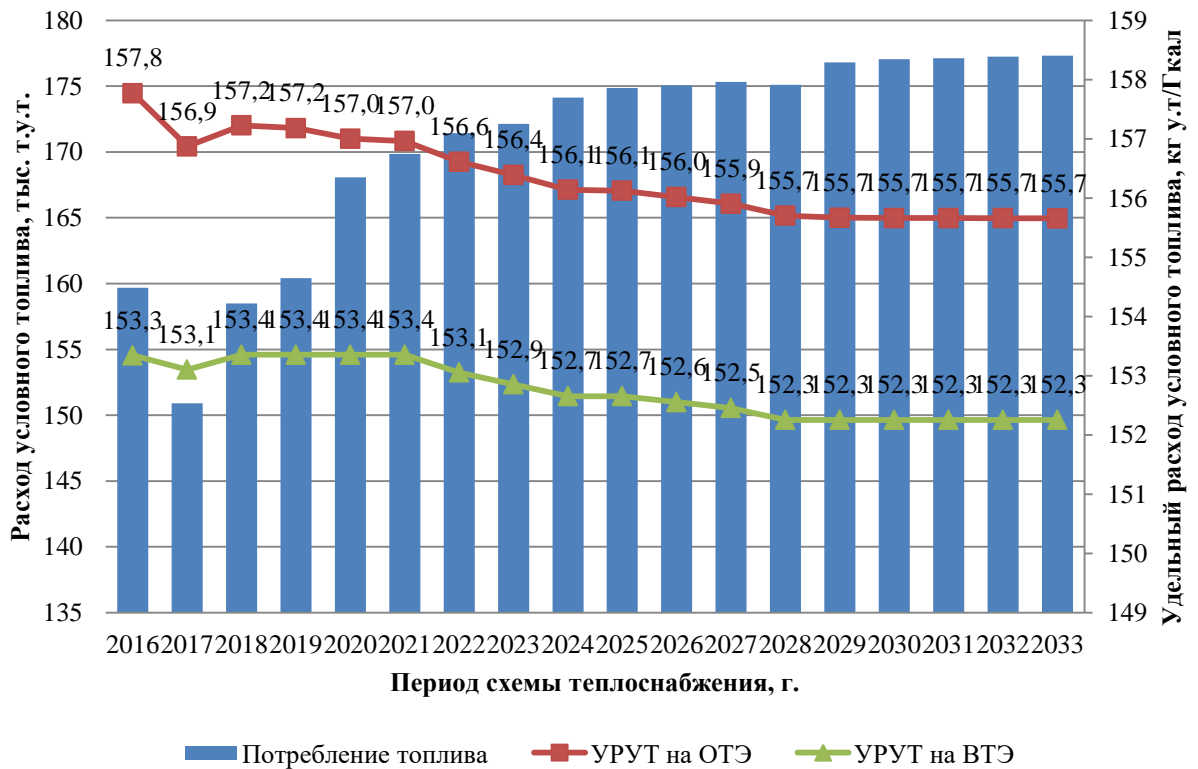


Рисунок 20 – Расход условного топлива на выработку тепловой энергии

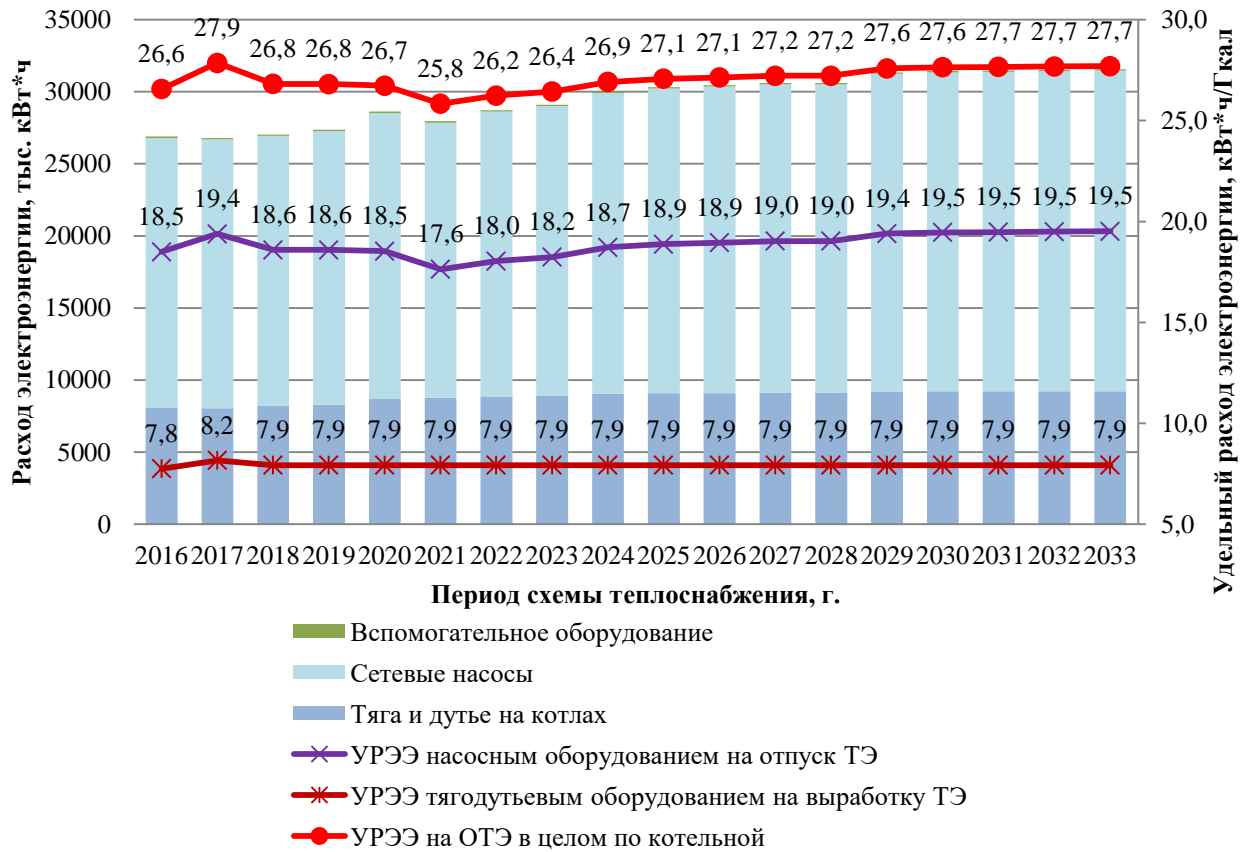


Рисунок 21 – Расход электроэнергии на котельной

6.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.

7.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.

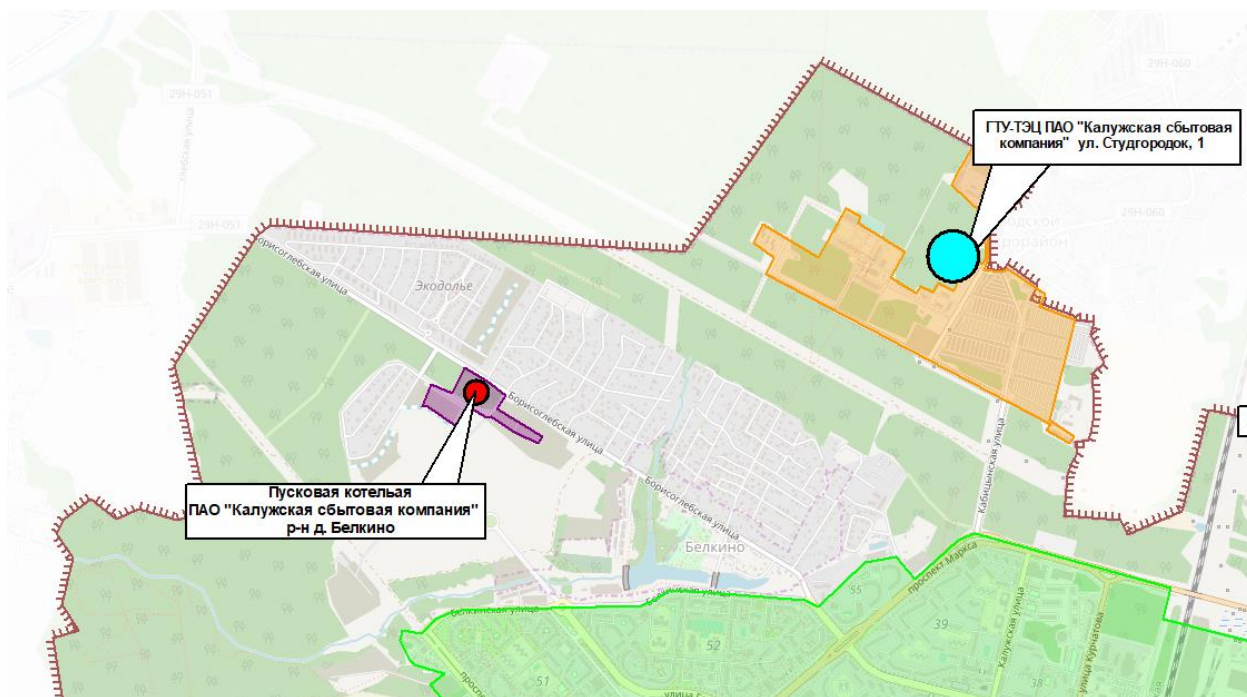


Рисунок 22 – Существующие зоны действия ГТУ-ТЭЦ и пусковой котельной

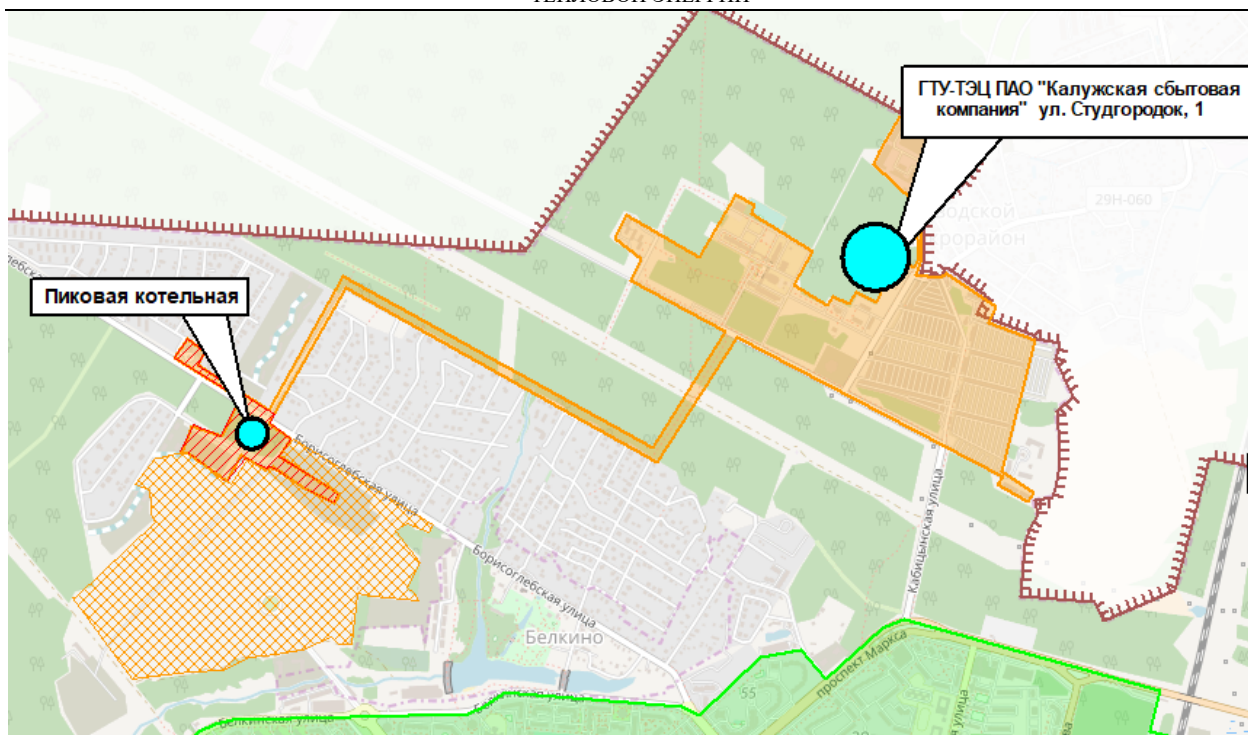


Рисунок 23 – Перспективная зона действия ГТУ-ТЭЦ

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 EURO THERM-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 неотапительный 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 ком-

пенсировать 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
<i>Справочно: резерв тепловой мощности без БМК Заовражье, Гкал/ч</i>	<i>-0,715</i>	<i>-9,402</i>	<i>-28,224</i>	<i>4,545</i>	<i>4,545</i>	<i>8,917</i>	<i>5,322</i>	<i>1,576</i>	<i>-2,034</i>	<i>-4,922</i>	<i>-7,131</i>	<i>-9,766</i>	<i>-11,960</i>	<i>-16,057</i>	<i>-16,057</i>	<i>-16,057</i>

Планируемая на ГТУ-ТЭЦ №1 замена к 2023 году двух котлов EURO THERM-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.

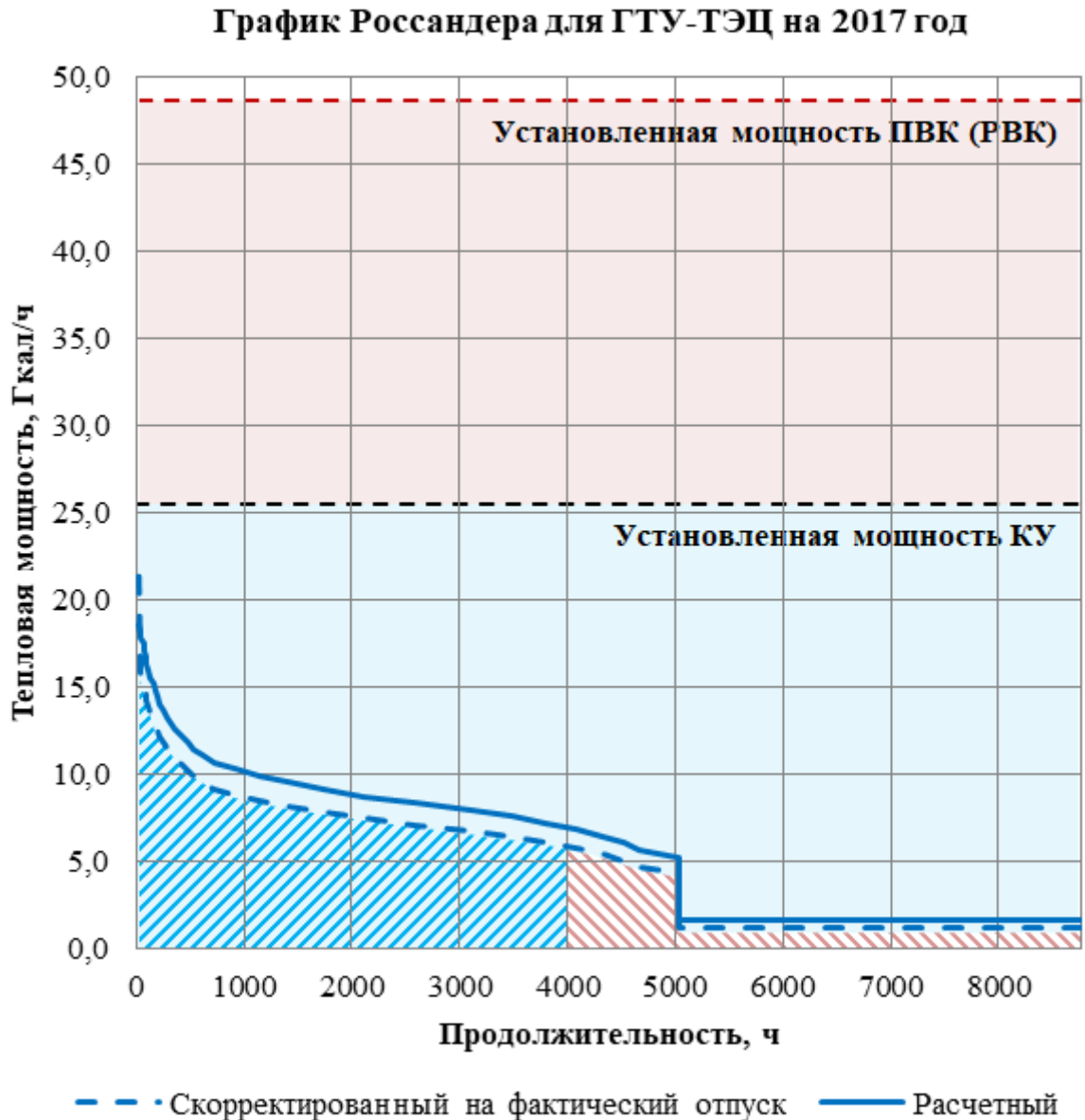


Рисунок 24 – График Россандера для ГТУ-ТЭЦ за 2017 год

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.

График Россандера для ГТУ-ТЭЦ на 2019-2024 год

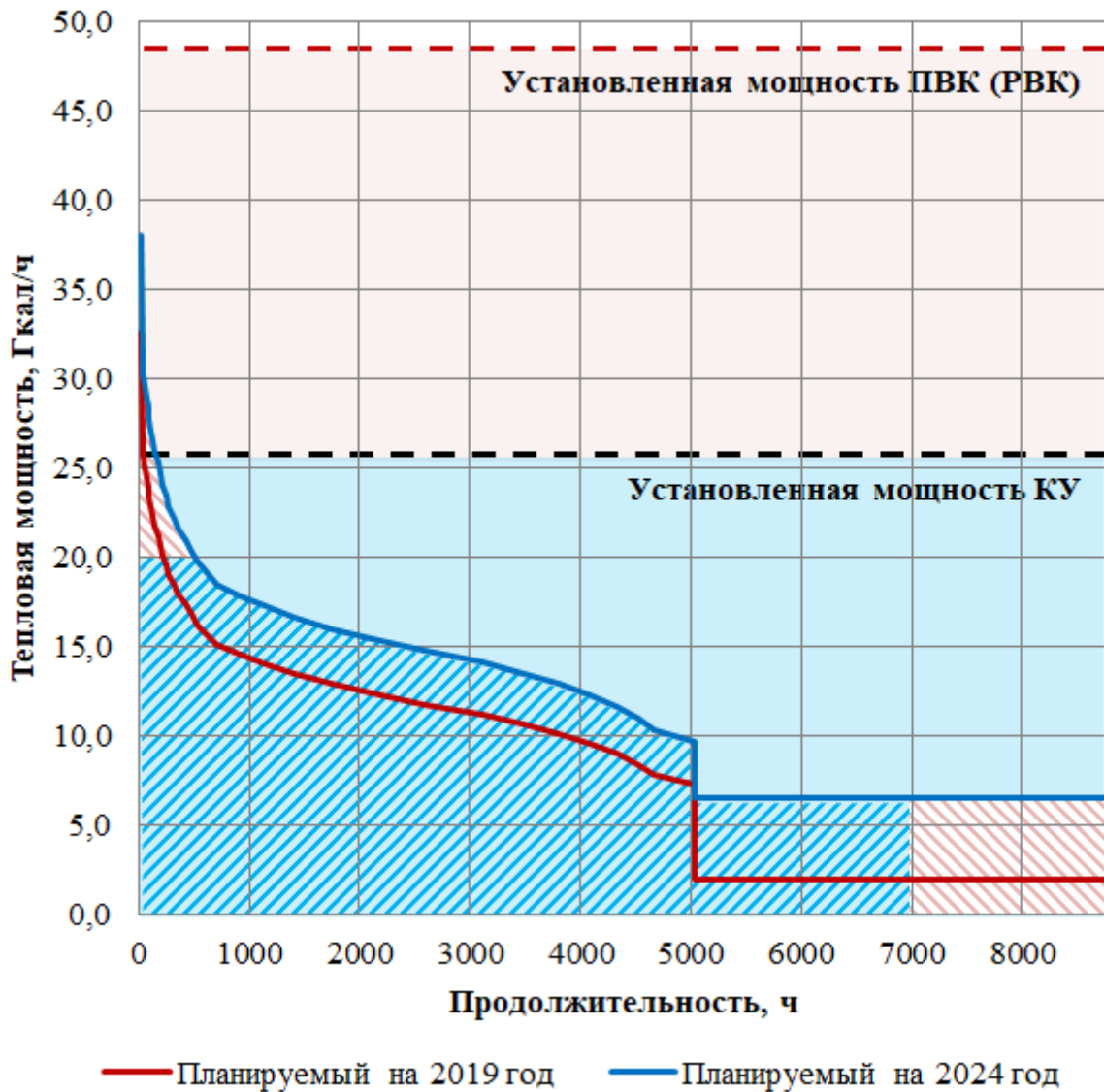


Рисунок 25 – График Россандера для ГТУ-ТЭЦ за 2019-2024 гг.

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.

График Россандера для ГТУ-ТЭЦ на 2033 год

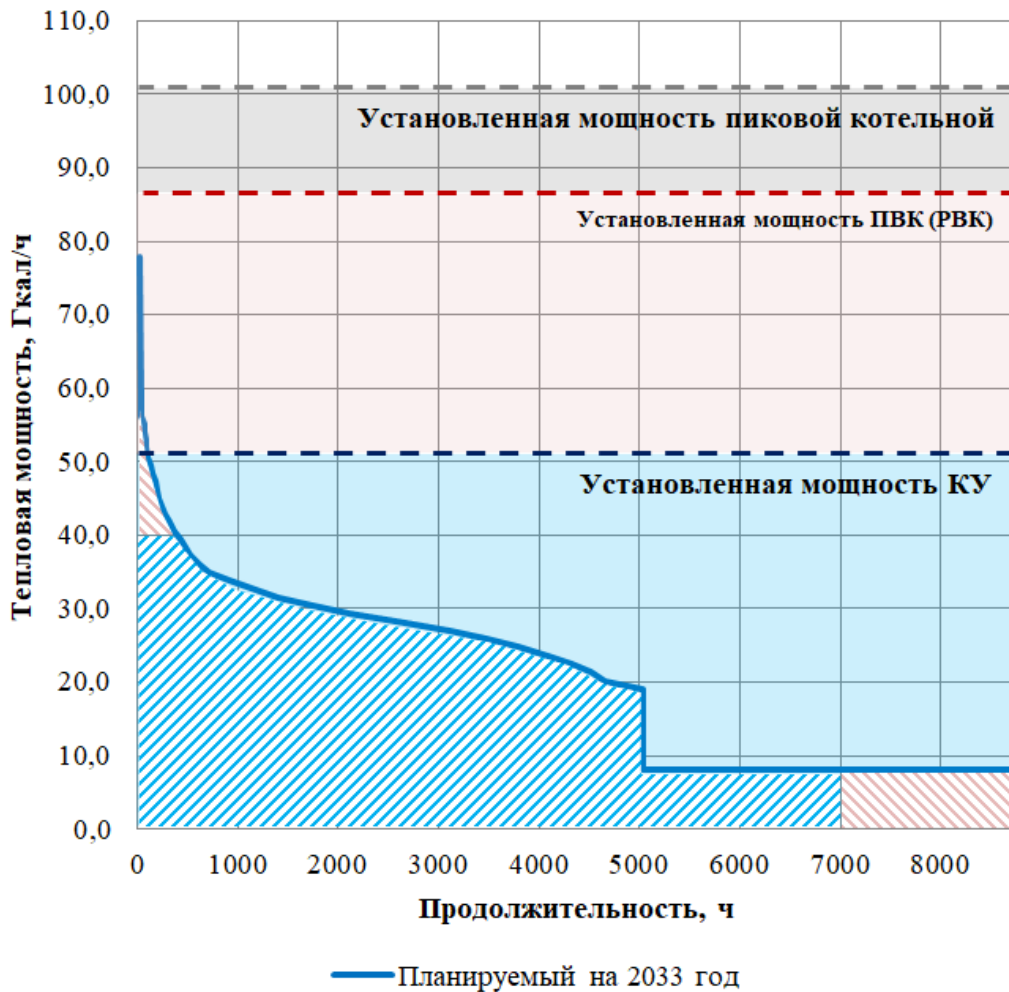


Рисунок 26 – График Россандера для ГТУ-ТЭЦ за 2033 год

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

Ст. №	Существующее положение			Перспектива		
	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

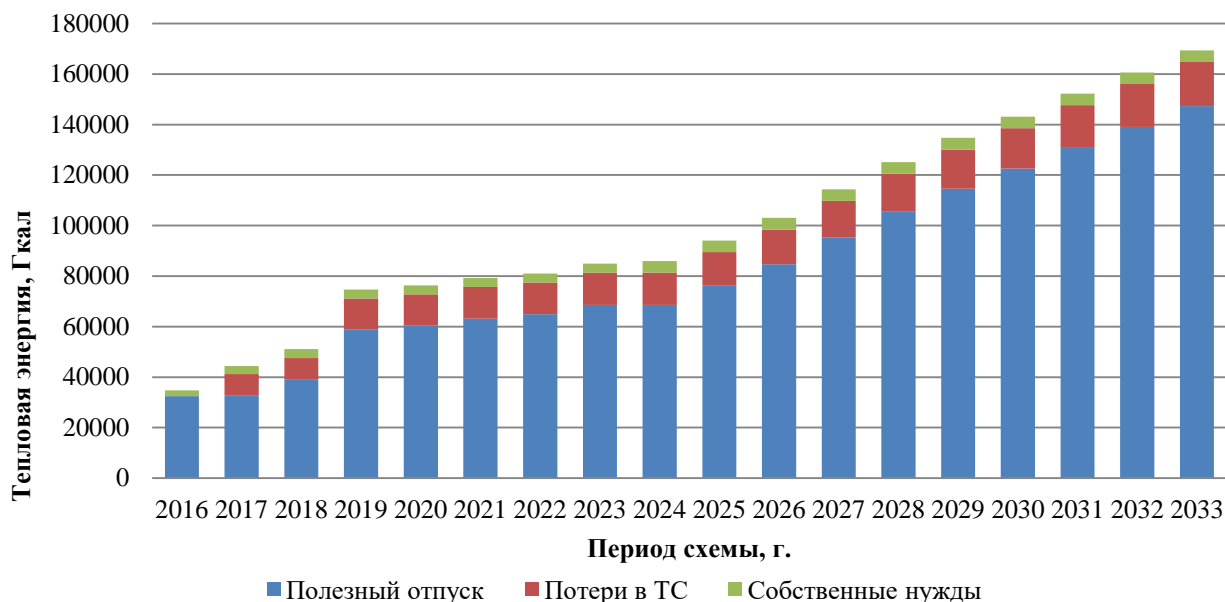


Рисунок 27 – Баланс тепловой энергии в зоне ГТУ-ТЭЦ



Рисунок 28 – Баланс выработки тепловой энергии группами оборудования ГТУ-ТЭЦ

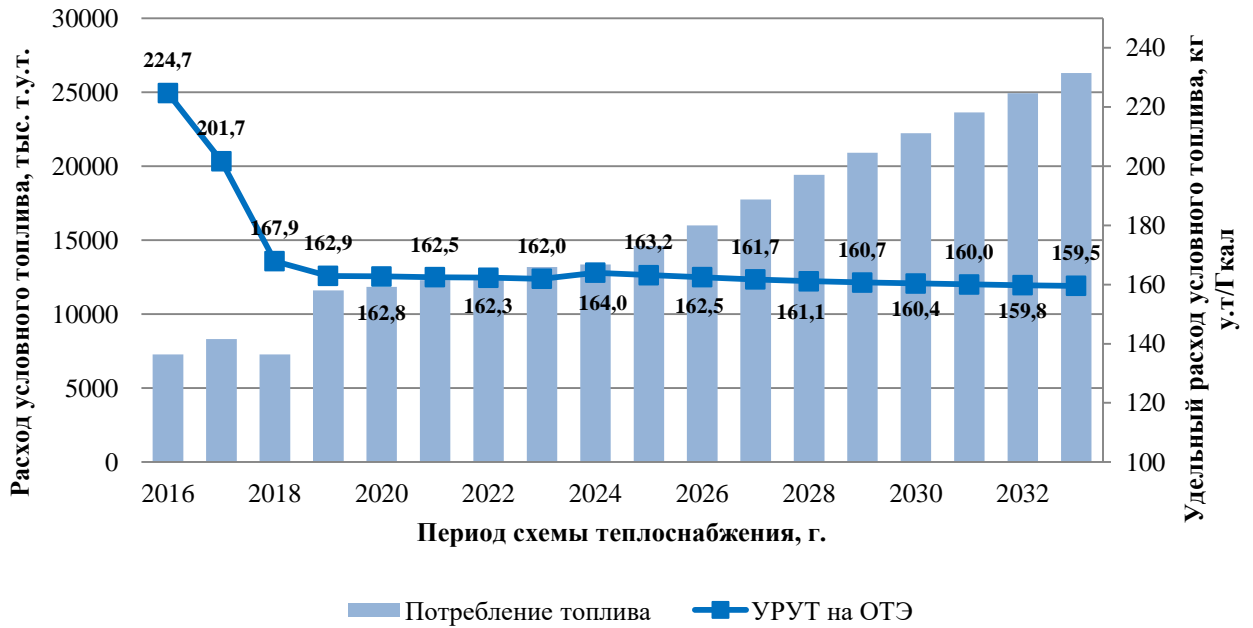


Рисунок 29 – Расход топлива на выработку тепловой энергии и УРУТ на ОТЭ ГТУ-ТЭЦ

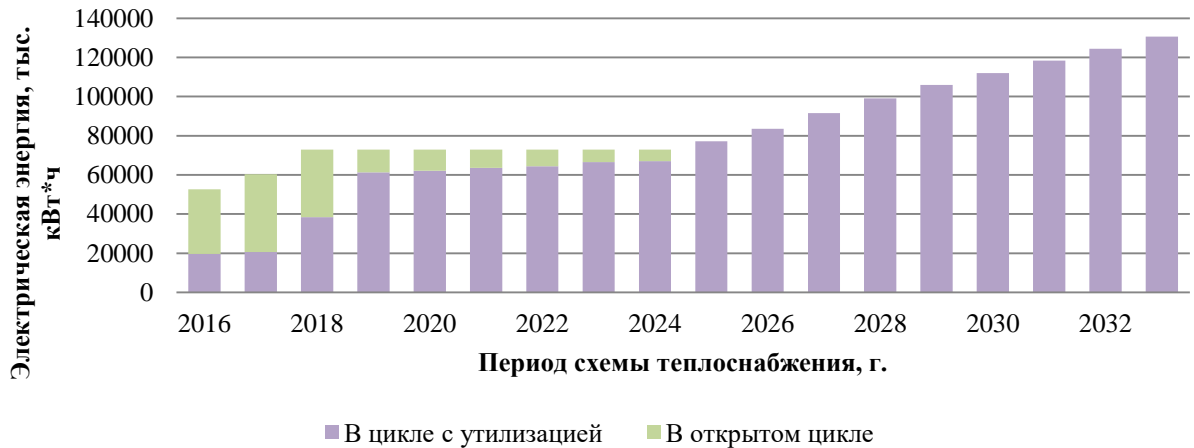


Рисунок 30 – Соотношение выработки электроэнергии в открытом цикле и с утилизацией тепла уходящих газов ГТУ-ТЭЦ

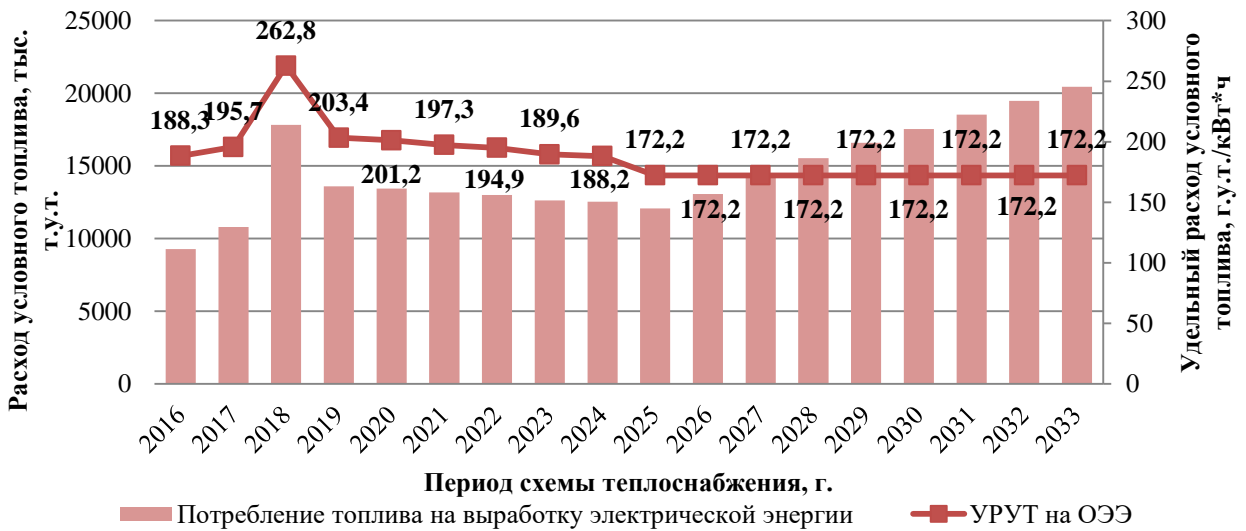


Рисунок 31 – Расход топлива на выработку электрической энергии и УРУТ на ОЭЭ ГТУ-ТЭЦ

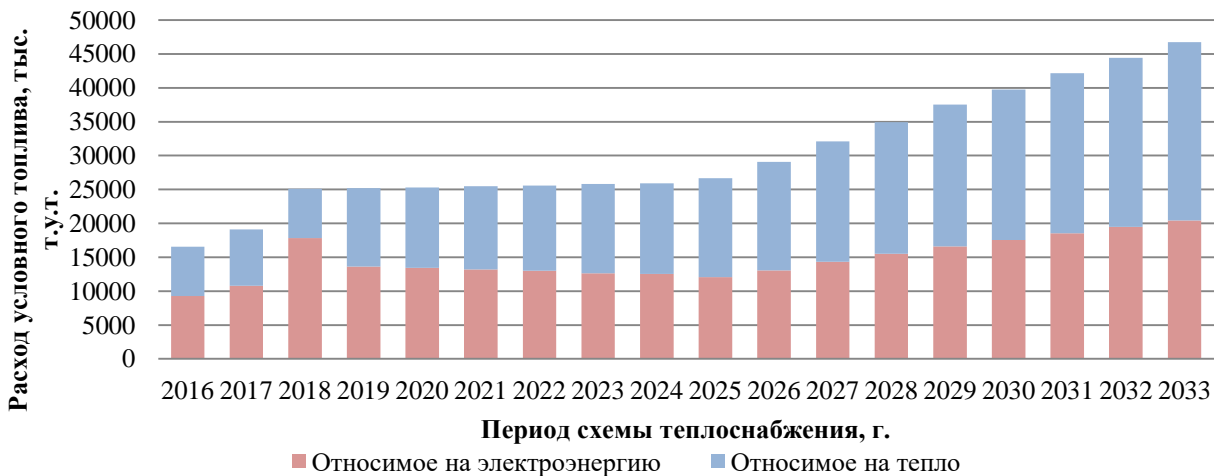


Рисунок 32 – Разнесение расхода условного топлива ГТУ-ТЭЦ

8. 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

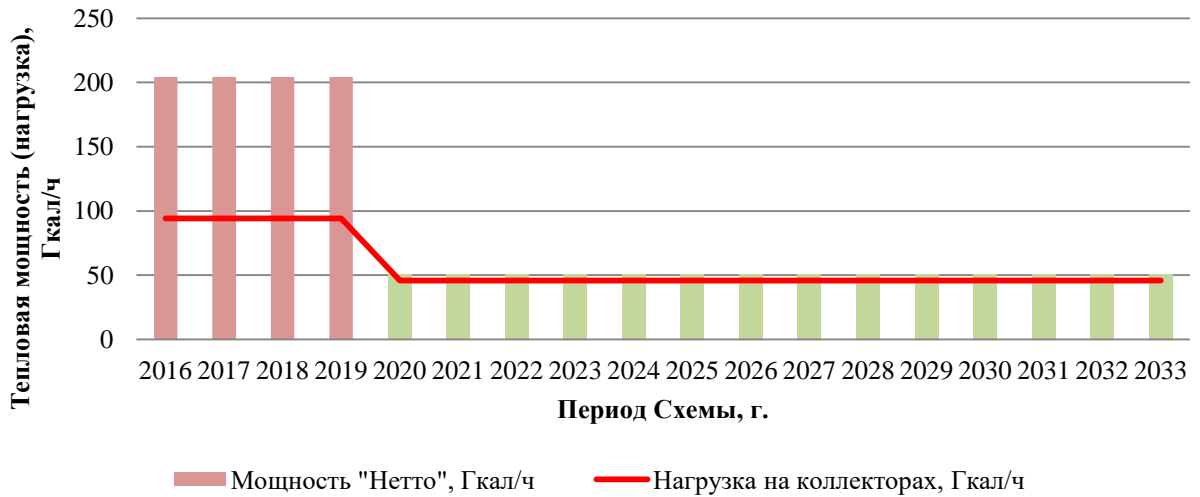


Рисунок 33 – Баланс тепловой мощности ТЭЦ ФЭИ

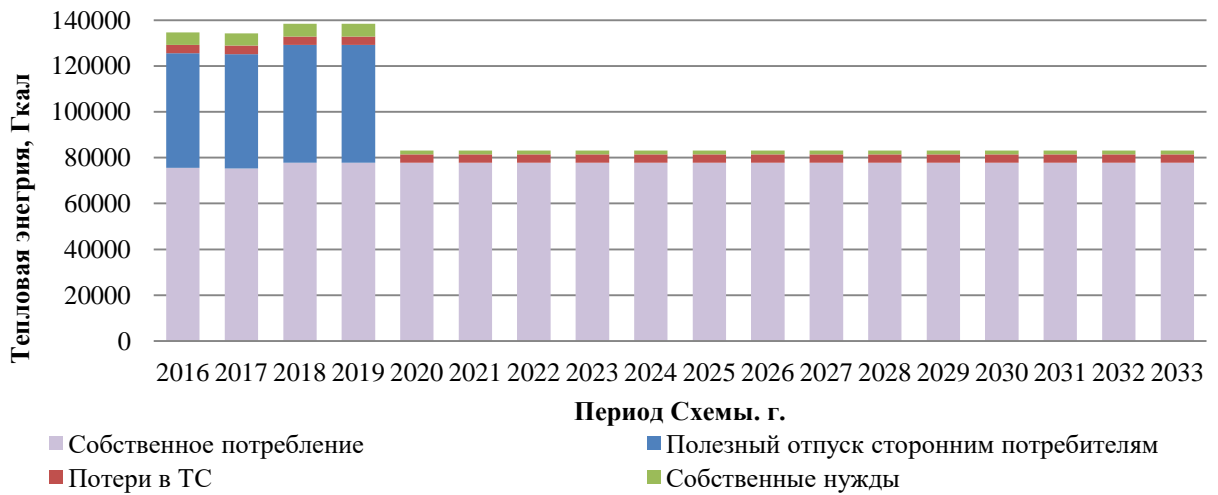


Рисунок 34 – Баланс тепловой энергии ТЭЦ ФЭИ

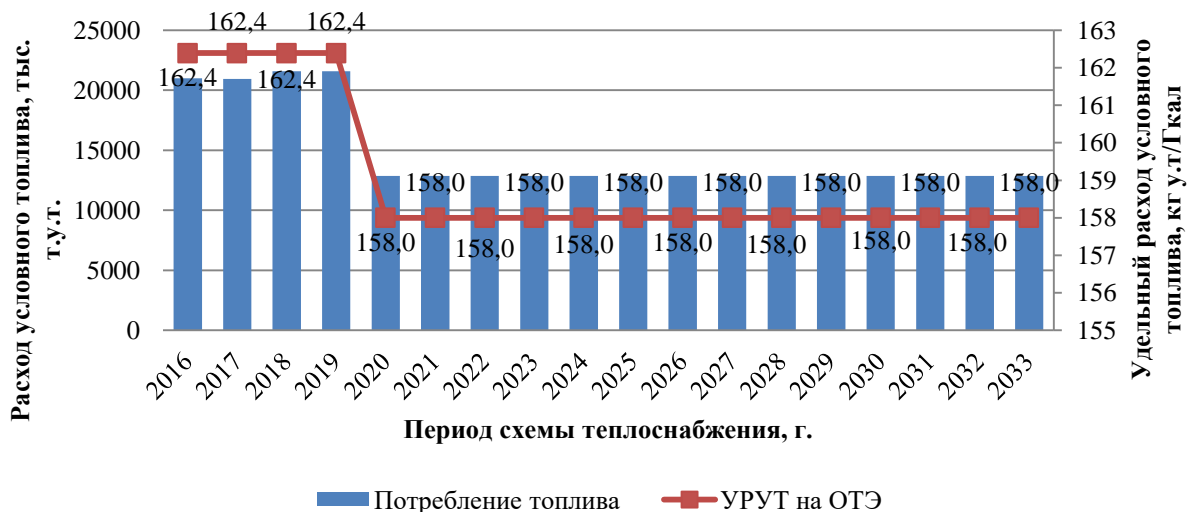


Рисунок 35 – Расход топлива и УРУТ на отпуск тепловой энергии ТЭЦ ФЭИ

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.

9.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. Маланыно. 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.).

10. 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.

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

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	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	47,6	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	47,6	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	547,4	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	510,4	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
	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	
	- 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	
	- 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	
	- 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	
	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	
	- 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	
	- 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	
	- 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		
	Переключение нагрузок	Гкал/ч									-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		
Краткое описание изменения нагрузки										Переключение потребителей п. Мирный, Старого города и ГКОС на новую котельную мощностью										

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	
Энергии	Источник	Выработка тепловой энергии	Гкал	1040281	984344	1041228	923961	1034547	1034003	1054030	1067145	1025338	1025338	1025338	1025338	1025338	1025338	1025338	1025338	102180	
		- 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
		<i>-XBO</i>	<i>Гкал</i>	<i>247</i>	<i>207</i>	<i>213</i>	<i>213</i>	<i>213</i>	<i>213</i>	<i>213</i>	<i>213</i>	<i>213</i>	<i>213</i>	<i>213</i>	<i>213</i>	<i>213</i>	<i>213</i>	<i>213</i>	<i>213</i>	<i>213</i>	<i>213</i>
		<i>- мазутное хоз-во, АКБ</i>	<i>Гкал</i>	<i>13497</i>	<i>9278</i>	<i>10086</i>	<i>10086</i>	<i>10086</i>	<i>10086</i>	<i>10086</i>	<i>10086</i>	<i>10086</i>	<i>10086</i>	<i>10086</i>	<i>10086</i>	<i>10086</i>	<i>10086</i>	<i>10086</i>	<i>10086</i>	<i>10086</i>	<i>10086</i>
		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
		<i>-XBO</i>	<i>Гкал</i>	<i>4698</i>	<i>3942</i>	<i>4020</i>	<i>4020</i>	<i>4020</i>	<i>4020</i>	<i>4020</i>	<i>4020</i>	<i>4020</i>	<i>4020</i>	<i>4020</i>	<i>4020</i>	<i>4020</i>	<i>4020</i>	<i>4020</i>	<i>4020</i>	<i>4020</i>	<i>4020</i>
		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	0
		Отпуск с коллекторов	Гкал	1012065	960662	1014948	899305	1008550	1008550	1028577	1041692	999885	999885	999885	999885	999885	999885	999885	999885	999885	1001727
		Покупка	Гкал	41601	41557	43222	40236	30780	30780	12312	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		<i>- в горячей воде</i>	<i>Гкал</i>	<i>41601</i>	<i>41557</i>	<i>43222</i>	<i>40236</i>	<i>30780</i>	<i>30780</i>	<i>12312</i>											
		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	Гкал									-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		
	Полезный отпуск в существующей зоне	Гкал	918194	918147	925817	865927	872770	872770	872770	872770	872770	872770	872770	872770	872770	872770	872770	872770	872770	872770	
	<i>- в паре</i>	<i>Гкал</i>	<i>9006</i>	<i>11277</i>	<i>11092</i>	<i>11092</i>	<i>11092</i>	<i>11092</i>	<i>11092</i>	<i>11092</i>	<i>11092</i>	<i>11092</i>	<i>11092</i>	<i>11092</i>	<i>11092</i>	<i>11092</i>	<i>11092</i>	<i>11092</i>	<i>11092</i>	<i>11092</i>	
	<i>- отопление и вентиляция</i>	<i>Гкал</i>	<i>691188</i>	<i>691766</i>	<i>697274</i>	<i>651601</i>	<i>656761</i>	<i>680235</i>	<i>680286</i>	<i>684353</i>	<i>683106</i>	<i>683106</i>	<i>683106</i>	<i>683106</i>	<i>683106</i>	<i>683106</i>	<i>683106</i>	<i>683106</i>	<i>683106</i>	<i>683106</i>	
	<i>- ГВС (средняя)</i>	<i>Гкал</i>	<i>218000</i>	<i>215104</i>	<i>217451</i>	<i>203234</i>	<i>204917</i>	<i>212223</i>	<i>212172</i>	<i>208105</i>	<i>207723</i>	<i>207723</i>	<i>207723</i>	<i>207723</i>	<i>207723</i>	<i>207723</i>	<i>207723</i>	<i>207723</i>	<i>207723</i>	<i>207723</i>	
	Полезный отпуск переключаемым потребителям	Гкал							18468	30780											
	<i>- в горячей воде</i>	<i>Гкал</i>							<i>18468</i>	<i>30780</i>											
								<i>Отказ от покупки тепловой энергии от ТЭЦ ФЭИ (вторая)</i>		<i>Переключение потребителей п. Мирный, Старого города и ГКОС на новую котельную</i>											

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		
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	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	
	Топливо	И-1	тыс. м3										-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		
	ЭЭ	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	139,9		
			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	158,0		
	Мероприятия, чья эффективность в том числе	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	
			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	
Мероприятия, чья эффективность в том числе	- вспомогательное УРЭЭ	тыс. кВт*ч	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95		
		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, чья эффективность 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		
		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		
		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	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	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	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	

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	
Энергия	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	
	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	
	Потребители	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
		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	
	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%	2,89%	2,67%	2,67%	2,67%	2,67%	2,67%	2,67%	2,67%	2,67%	2,67%
Сети	Отпуск с коллекторов	Гкал	10660	10144	9069	9271	10021	9251	9251	9251	10021	10021	10021	10021	10021	10021	10021	10021	10021	10021	
	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	
		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	
			%	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%	
	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		
	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		
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		
		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		
ЭЭ	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		
		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	
	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		

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
		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
		ПВК	Гкал/ч	23,3	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

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		
Энергии	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	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	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	80,2	
	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	2,3	2,4	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	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	0,84	
	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	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	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	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	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	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	8373

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	
	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	
	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	
Потребители	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	
	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%	26%	
Технико-экономические показатели	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	
	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	
Топливо	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	
	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	
Электрическая часть	Электрическая энергия	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	8,3	8,8	9,5	10,4	11,3	12,1	12,8	13,5	14,2	14,9
	Среднегодовая	%	28,90%	33,10%	40,10%	39,90%	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%

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
Расход топлива	загрузка																			
	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
	В цикле с утилизацией	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 открытом цикле	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
	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
					11824,3	4010,7	3729,3	3230,6	2919,5	2230,6	2046,1	0	0	0	0					

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	Источники	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	
		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	
		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	
	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	
		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	
		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	
		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	
		Краткое описание изменения нагрузки																			
ср-точ	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		

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	
Технико-экономические показатели	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%	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	81454,7
	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	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	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%	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	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
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	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	
		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
	Сети	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
		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	
		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
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		

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		
	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		
	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	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	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%	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	17950,0	
	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	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	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%	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	950,0	
		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	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	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	11270,0
	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	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	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%	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	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	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	1,5	
		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	3200,0
	Удельный расход топлива на отпуск тепловой энергии	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	3647,0	
		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	203,2	
	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	800,0	
		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	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	
		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

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	
Энергии	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	
		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
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 1,0%	406,1 1,0%	406,1 1,0%	406,1 1,0%	406,1 1,0%	406,1 1,0%	406,1 1,0%	406,1 1,0%	406,1 1,0%	406,1 1,0%	406,1 1,0%	406,1 1,0%	406,1 1,0%	406,1 1,0%	406,1 1,0%	406,1 1,0%	406,1 1,0%	406,1 1,0%	
Сети	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	
	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	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	
		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	
			%	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%	
		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	
		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	
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		
		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			
	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		
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		
	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		

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
		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
		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

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	
Энергии	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
	Источники	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
			%	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
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	
		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	
	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		
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	
		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%		
	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		
	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		
	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		
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		
		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			
	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			
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			
	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			

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	
		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%
	Сети	Отпуск с коллекторов	Гкал						10576	15950	15950	15950	19497	21035	22572	24109	26052	27590	29127	30664	35565
		Отпуск в сеть	Гкал						10576	15950	15950	15950	19497	21035	22572	24109	26052	27590	29127	30664	35565
	Потребители	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	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
		Удельный расход топлива на отпуск тепловой энергии	кг у.т./Гкал						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
	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

12. 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 Ду 600, Ду 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 Ду 600 и Ду 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 конечных абонентов не более 60 м;

Располагаемый напор не менее 20 м.

По результатам расчета резерв пропускной способности тепломагистрали Ду 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 Ду 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 $R_1=4025$ м, при этом годовые потери составят 9114,21 Гкал, что

составит 5,6% от годового потребления тепловой энергии на источнике ($Q_{\text{год}}=163856$ Гкал).

Был произведен расчет для условия величины потерь на транспорт не превышающих 5% от годового потребления тепловой энергии. Максимальная протяженность тепловой сети составила $R_2=3615$ м.

На основании выполнения двух условий одновременно, оптимальный радиус теплоснабжения для Обнинской ГТУ ТЭЦ №1 составит $R_{\text{опт}}=3615$ м.

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).

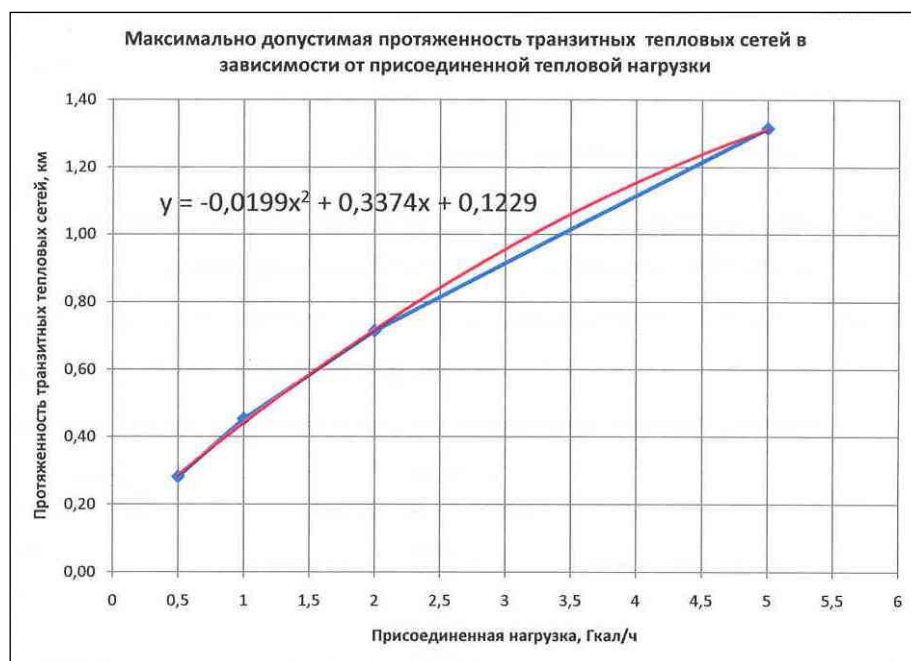


Рисунок 36 - Максимально допустимая протяженность тепловых сетей в зависимости от присоединенной тепловой нагрузки до 5 Гкал/ч



Рисунок 37 - 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 существующим

щей 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 %.

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-1х.ууу.зз (nnn), где:

Где

1х – номер группы проекта:

уу – 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.

зз – 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 ДЕ-21-14 ГМ ст. №6				39,7													39,7
ИЭ-11.001.02.(004)	Капитальный ремонт котла ДЕ-21-14 ГМ ст. №7					39,7												39,7
ИЭ-11.001.03.(005)	Капитальный ремонт котла КВГМ-100 ст. №8					56,7												56,7
ИЭ-11.001.04.(006)	Капитальный ремонт котла КВГМ-100 ст. №9						56,7											56,7
ИЭ-11.001.05.(007)	Капитальный ремонт котла КВГМ-100 ст. №10							56,7										56,7
ИЭ-11.001.06.(008)	Капитальный ремонт котла КВГМ-100 ст. №11										56,7							56,7
ИЭ-11.001.07.(009)	Капитальный ремонт котла ДКВР-20/13 ст. №1								28,3									28,3
ИЭ-11.001.08.(010)	Капитальный ремонт котла ДКВР-20/13 ст. №2									28,3								28,3
ИЭ-11.003.01.(011)	Строительство БМК-Заовражье 30 Гкал/ч				110,5	55,3												165,8
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.

14.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
11a	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

№ 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"																	
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
11a	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 коллекто-	%	-	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%

№ 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"																	
	ров источника тепловой энергии																			
116	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	Обнинская 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 электро-	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

№ 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	Обнинская ГТУ-ТЭЦ №1 по адресу: площадка № 1 Технопарк Обнинск																	
энергии на ОТПУСК			ПАО "Калужская сбытовая компания"																	
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
11a	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 принята 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	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.

№ 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"																	
	достигнутого максимума тепловой нагрузки																			
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%

№ 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"																	
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

№ 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"																	
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 утечки 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	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.

№ 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"																	
	достигнутого максимума тепловой нагрузки																			
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

№ 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																	
	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%
116	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