Некоммерческое Партнерство «Инновации в электроэнергетике»



СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ

СТО 70238424.27.010.002-2009

СИСТЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ УСЛОВИЯ СОЗДАНИЯ НОРМЫ И ТРЕБОВАНИЯ

Дата введения – 2009-09-30

Издание официальное

Москва
2009

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели и принципы стандартизации в Российской Федерации установлены Федеральным законом от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании», а правила применения стандарта организации – ГОСТ Р 1.4-2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты организаций. Общие положения».

Сведения о стандарте

1 РАЗРАБОТАН Открытым акционерным обществом «Объединение ВНИПИэнергопром» (ОАО «ВНИПИэнергопром»)

2 ВНЕСЕН Комиссией по техническому регулированию НП «ИНВЭЛ»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом НП «ИНВЭЛ» от 26.08.2009 № 64

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

© НП «ИНВЭЛ», 2009

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения НП «ИНВЭЛ».

СОДЕРЖАНИЕ

1 Область применения ... 1
2 Нормативные ссылки ... 1
3 Термины, определения, обозначения и сокращения ... 2
4 Общие положения ... 4
5 Тепловое потребление поселения ... 7
6 Требования к отображению информации, организации баз данных и электронных моделей систем теплоснабжения поселения ... 18
7 Структурные схемы систем теплоснабжения ... 20
8 Надежность систем теплоснабжения ... 21
9 Источники теплоснабжения ... 29
10 Регулирование отпуска тепла в системах теплоснабжения ... 34
11 Развитие тепловых сетей ... 34
12 Оценка воздействия на окружающую среду ... 41
13 Диспетчеризация и связь ... 42
14 Оценка инвестиций в схему теплоснабжения поселения ... 43
15 Перспективный топливно-энергетический баланс поселения ... 45
16 Оценка и подтверждение соответствия ... 48
Приложение А (рекомендуемое) Форма энергетического паспорта здания ... 49
Приложение Б (рекомендуемое) Усредненные удельные расходы тепла по отдельным видам промышленной продукции ... 53
Библиография ... 54

СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ

СИСТЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ УСЛОВИЯ СОЗДАНИЯ НОРМЫ И ТРЕБОВАНИЯ

Дата введения – 2009-09-30

1 Область применения

1.1 Требования настоящего стандарта распространяются на схемы теплоснабжения, отражающие процесс развития систем теплоснабжения на территории населенного пункта (межселенной территории) с тепловой нагрузкой более 100 Гкал/ч, использующие в качестве теплоносителя горячую воду с температурой до 200оС и давлением до 2,5 МПа включительно, водяной пар с температурой до 440 оС и давлением до 6,3 МПа включительно, конденсат водяного пара и другие виды специальных теплоносителей

1.2 Стандарт устанавливает требования к проектированию и строительству и реконструкции СЦТ различного назначения и тепловой мощности, находящихся в зоне эксплуатационной ответственности организаций электроэнергетики.

1.3 Положения настоящего стандарта предназначены для применения проектными, строительными, эксплуатирующими и экспертными организациями, выполняющими разработку схем теплоснабжения на всех этапах жизненного цикла систем теплоснабжения

1.4 Настоящий стандарт следует соблюдать при проектировании новых и реконструкции, модернизации и техническом перевооружении существующих схем теплоснабжения.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте организации использованы ссылки на следующие нормативные документы:

Федеральный закон от 27.12.2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании»

Градостроительный кодекс Российской Федерации от 29.12.2004 г. № 190-Ф

Федеральный закон от 21.07.1997 г. № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов»

Федеральный закон от 26.06.2008 г. № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений»

ГОСТ 19431-84 Энергетика и электрификация. Термины и определения.

ГОСТ 26691-85 Теплоэнергетика. Термины и определения.

ГОСТ 21027-75* Системы энергетические. Термины и определения.

СТО 70238424.27.010.001-2008 Электроэнергетика. Термины и определения.

Примечание - При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов и классификаторов в информационной системе общего пользования - на официальном сайте национального органа Российской Федерации по стандартизации в сети Интернет или по ежегодно издаваемому информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим ежемесячно издаваемым информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться замененным (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины, определения, обозначения и сокращения

3.1 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины и определения в соответствии СТО 70238424.27.010.001-2008, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1.1 **городское поселение:** Город или поселок, в которых местное самоуправление осуществляется населением непосредственно и(или) через выборные и иные органы местного самоуправления.

3.1.2 **градусосутки отопительного периода:** Произведение количества суток, в течение которых осуществляется отопление объекта, на разницу нормы температур в помещении и температур наружного воздуха, среднего за отопительный период.

3.1.3 **диапазон прироста тепловой нагрузки:** Расстояние между верхней и нижней границей графика прироста тепловой нагрузки. Мера неопределенности нагрузки.

3.1.4 **договорная тепловая нагрузка:** Сумма максимальных тепловых нагрузок всех теплопотребляющих установок абонента и соответствующий ей максимальный расход теплоносителя в час, которые указаны в договоре между поставщиком тепловой энергии (теплоты) и абонентом.

3.1.5 **заявки на присоединение:** Письменное извещение заявителя в адрес организации эксплуатирующей тепловые сети о присоединении к тепловым сетям системы централизованного теплоснабжения.

3.1.6 **климатологические характеристики района, города, населенного пункта:** Характеристики окружающей среды территории, для которой разрабатывается схема теплоснабжения.

3.1.7 **максимальный тепловой поток в элементе территориального деления:** Тепловой поток необходимый для компенсации теплового потребления объектов, расположенных в границах элемента территориального деления, вычисленный при максимальной расчетной разнице температур наружного воздуха и температуры в отпиливаемом помещении, средненедельной нагрузке горячего водоснабжения, нагрузке технологии; нагрузке кондиционирования.

3.1.8 **матрица покрытия тепловой нагрузки:** Графическая табдица в виде прямоугольной матрицы, отражающая связи источников и потребителей тепла. В качестве потребителей тепла, в зависимости от размерности субъекта

моделирования может выступать единица территориального деления (кадастровый квартал, планировочный квартал).

3.1.9 **отапливаемая площадь зданий:** Площадь здания, в которой установлены отопительные приборы для компенсации тепловых потерь в холодный период года.

3.1.10 **потребитель тепловой энергии (абонент):** Прогнозы потребности в тепле: Потребность в тепле для целей отопления, вентиляции, кондиционирования, горячего водоснабжения, технологии, устанавливаемые для будущих периодов населенного пункта.

3.1.11 **распределительный теплопровод:** Теплопровод, выполняющий функции транспорта тепла от теплового пункта (в т.ч. от ЦТП до ИТП) или непосредственно от источника тепла до зданий и сооружений с температурой, обеспечивающей безопасный транспорт тепла по внутридомовым системам отопления.

3.1.12 **расчетная территориальная единица:** Территориальная единица (часть территории города) по которой осуществляется агрегированное представление данных о максимальном тепловой потоке.

3.1.13 **сельское поселение:** Один или несколько объединенных общей территорией сельских населенных пунктов (поселков, сел, станиц, деревень, хуторов, кишлаков, аулов и других сельских населенных пунктов), в которых местное самоуправление осуществляется населением непосредственно и(или) через выборные и иные органы местного самоуправления.

3.1.14 **структура тепловых нагрузок:** Максимальный расход тепла в период расчетных температур наружного воздуха (отопление, вентиляция, кондиционирование) и совмещенный максимум потребления тепла на горячее водоснабжение и технологию.

3.1.15 **тепловое потребление:** Потребление тепла для целей отопления, вентиляции, кондиционирования, горячего водоснабжения и технологии.

3.1.16 **транзитный теплопровод:** Теплопровод с неизменным диаметром трубы, предназначенный для переноса тепла на значительные расстояния.

3.1.17 **территориальное деление:** Границы территории и совокупность границ составляющих административного, кадастрового и функционального деления территории на более мелкие единицы.

3.1.18 **территориальное планирование:** Планирование развития территорий, в том числе для установления функциональных зон, зон планируемого размещения объектов капитального строительства для государственных или муниципальных нужд, зон с особыми условиями использования территорий.

3.1.19 **удельные затраты тепла:** Затраты тепла отнесенные к единице измерения потребителя (м2, чел., кв.км. и т.д.).

3.1.20 **удельные максимальные затраты тепла:** Затраты тепла отнесенные к единице измерения потребителя при максимальном его расходе.

3.1.21 **элемент территориального деления:** Составляющая часть территории, в границах которой выполняется разработка схемы теплоснабжения.

3.2 Обозначения и сокращения

СЦТ - система централизованного теплоснабжения;
ТЭЦ - теплоэлектроцентраль;
ПУЭ - Правила устройства электроустановок;
ПТЭ - Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей;
ТОГ- топографическая основа города;
ЦТП - центральный тепловой пункт;
ИТП - индивидуальный тепловой пункт.

4 Общие положения

4.1 Схема теплоснабжения поселения предназначена для обоснования оптимального перспективного развития систем теплоснабжения поселений с целью обеспечения их безопасного развития, экономической эффективности, надежности, работоспособности, ремонтопригодности, управления режимами отпуска тепла потребителям, трансформации и регулирования параметров теплоносителя.

4.2 Схема теплоснабжения поселения является предпроектным документом, в котором обосновывается необходимость и экономическая целесообразность проектирования и строительства новых, расширения и реконструкции существующих энергетических источников и тепловых сетей, средств их эксплуатации и управления с целью обеспечения энергетической безопасности развития экономики поселения и надежности теплоснабжения потребителей.

4.3 Разработка схем теплоснабжения поселений включает выполнение следующих видов проектных работ:

- разработку схемы теплоснабжения поселения на пятнадцатилетний период;
- периодическое уточнение текущих и заданных параметров реализации схемы теплоснабжения (технический и экономический мониторинг).

4.4 Уточнение ставит свой целью:

- мониторинг текущего состояния системы теплоснабжения, анализ функционирования и тенденции развития экономики города, населенного пункта в части темпов прироста спроса не тепловую мощность;
- возможность корректировки первоочередных технических решений и ликвидации возможных рассогласований темпов прироста тепловых нагрузок и темпов их покрытия;
- выявление причин отклонений от принятых ранее решений;
- уточнение предложений по срокам ввода, устанавливаемым мощностям и другим параметрам строительства отдельных головных объектов системы теплоснабжения;
- изучение экономических показателей функционирования систем теплоснабжения города, населенного пункта и, при необходимости, разработку

соответствующих предложений, направленных на коррекцию экономических показателей или механизмов их достижения;

- определение площадок для размещения ТЭЦ и пиковых котельных;
- составление энергетических разделов в составе проектов ТЭЦ и крупных теплосетевых объектов, а также других внестадийных работах по отдельным вопросам развития теплоснабжения города;
- разработку схем выдачи тепловой мощности;
- разработку схем развития тепловых сетей.

4.5 На всех стадиях разработки схемы теплоснабжения поселения следует учитывать:

- планы-задания на организацию и совершенствование ремонтно-эксплуатационного обслуживания;
- оснащение средствами диспетчерского и технологического управления;
- оснащение средствами противоаварийной автоматики и систем безопасности;
- оснащение автоматическими системами управления;
- оснащение автоматизированными системами коммерческого учета тепловой энергии (АСКУТЭ).

4.6 Ряд исходных показателей, характеризующих будущие условия развития системы теплоснабжения, не являются полностью определенными и по мере получения новых результатов опытно-конструкторских, научно-исследовательских и проектно-изыскательских работ, а также по мере поступления отчетных данных о ходе реализации намеченных планов, в том числе и от субъектов рынка, непрерывно уточняются.

4.7 Обоснование решений (рекомендаций) при разработке схем теплоснабжения осуществляется на основе технико-экономического сопоставления вариантов развития системы теплоснабжения в целом и отдельных ее частей (локальных зон теплоснабжения) путем оценки их сравнительной эффективности по критерию минимума суммарных дисконтированных затрат. Составляемы варианты развития систем теплоснабжения (сооружений объектов и др.) должны удовлетворять условиям технической, экономической и социальной сопоставимости, т.е. обеспечивать:

- выполнение решаемой задачи с учетом нормативных правовых документов и документов по вопросам проектирования энергетических объектов;
- одинаковый производственный эффект по всем годам рассматриваемого периода;
- выполнение нормативных требований по воздействию на окружающую среду и социальным условиям;
- нормативное требования к надежности теплоснабжения (при этом, если уровень надежности по вариантам различен, но не ниже нормативного, выравнивание вариантов по надежности не обязательно).

4.8 Для обоснования эффективности вариантов развития систем теплоснабжения и сооружений объектов систем теплоснабжения необходимо использовать следующие факторы:

- эффективность с позиции интересов городских потребителей (общественная эффективность);
- коммерческую эффективность, учитывающую финансовые последствия реализации проекта для его непосредственных участников;
- для систем теплоснабжения монопольно – регулируемого сектора экономики, оценивается только общественная эффективность;
- для объектов систем теплоснабжения конкурентного сектора экономики (энергетики), финансируемых коммерческими организациями, оцениваются оба вида эффективности;
- рекомендуемый вариант должен удовлетворять условию, при котором его экономическое преимущество устойчиво сохраняется при изменении исходных показателей в пределах вероятного диапазона этих значений;
- решения по сравниваемым вариантам принимаются с использованием методов, учитывающих риск и возможную неопределенность исходной информации. Это предполагает, что такие показатели как цены (тарифы) перспективные тепловые нагрузки потребителей, экономические нормативы (рентабельность) не могут быть определены однозначно. Поэтому основой для принятия решения о целесообразности инвестиций в ряде случаев должно служить не формально подсчитанное значение критерия эффективности, а совокупность его ожидаемых значений, ограниченная возможными изменениями исходных показателей и экономических нормативов.

4.9 СЦТ классифицифицируются:

- по виду теплоносителя: водяная, паровая, газовая, солевая;
- по типу системы горячего водоснабжения: открытая, закрытая, смешанная;
- по виду источников тепла: от тепловых электростанций, от котельных, от теплоутилизационных установок, от атомных источников тепла, от нетрадиционных источников тепла;
- по структурным схемам транспорта тепла: однотрубные, двухтрубные, многотрубные, тупиковые (радиальные), резервированные («кольцевые»);
- по формам собственности: федеральные, муниципальные (городские), промышленные, сельскохозяйственные, частные.

4.10 Системы теплоснабжения должны отвечать техническим требованиям по:

- надежности;
- безопасности;
- управляемости;
- экономической эффективности;
- ремонтопригодности;
- долговечности;
- живучести;

- экологичности.

4.11 Схемы теплоснабжения следует разрабатывать с учетом сокращения до приемлемого уровня возможных рисков, связанных с угрозой безопасности потребителей тепла, обслуживающего персонала, нанесения вреда окружающей среде. Проектная документация на новую схему теплоснабжения, последующую схему теплоснабжения и на ее мониторинг должна разрабатываться с учетом технического задания.

4.12 В состав схемы теплоснабжения должна входить ее электронная модель, содержащая:

- сетки районирования города;
- трамвайные пути и дороги с их полосами отвода;
- границы водных объектов;
- зеленые зоны;
- мосты, эстакады, путепроводы и их полосы отвода;
- капитальные строения;
- железные дороги и железнодорожные подъездные пути с указанием габаритов приближения строений с полосами отвода;
- источники систем теплоснабжения;
- потребители систем теплоснабжения;
- тепловые сети с указанием заложения (надземного, подземного);
- объекты тепловых сетей.

4.13 Сетки районирования поселения в зависимости от его размеров, должны включать:

- графические границы деления города на административные территории (районы);
- кадастровые кварталы;
- планировочные кварталы.
- границы зонирования поселения с указанием назначения (промышленные, рекреационные, жилищное строительство и т.п.).

5 Тепловое потребление поселения

5.1 Расчет потребления тепла для целей отопления, вентиляции, кондиционирования, горячего водоснабжения и технологических процессов для поселения выполняется для определения объемов и структуры генерирующих мощностей, выявления степени сбалансированности локальных зон действия источников теплоснабжения по тепловой мощности и тепловой нагрузке, выбора схемы распределения и параметров тепловых сетей, обеспечивающих передачу тепловой мощности от энергоисточника потребителю.

5.2 Основой для определения максимального расчетного спроса (тепловой нагрузки) потребителей поселения являются утвержденные документы территориального планирования. Документами территориального планирования поселения являются:

- схемы территориального планирования;
- генеральные планы поселений;
- генеральные планы городских округов.

5.3 Прогнозы потребности в тепле требуется выполнять в виде, позволяющем установить координатную привязку этой потребности (прироста нагрузки) к расчетным единицам территориального деления.

5.4 Перспективные планы застройки или план детальной планировки (ПДП) по каждому из видов объектов, в каждой расчетной единице территориального деления задаются генеральным планом поселения.

5.5 Перспективные планы застройки рекомендуется разделять на:

- краткосрочные (на ближайшие 3-5 лет);
- среднесрочные на ближайшие 10 лет;
- долгосрочные – на 15 лет.

5.6 Базовой тепловой нагрузкой каждой расчетной единицы территориального деления принимается фактическая тепловая нагрузка, определенная при существующем положении.

5.7 Краткосрочные планы перспективной застройки территорий поселения требуется учитывать как отдельные объекты застройки, привязанные к координатной сетке города.

5.8 Анализ климатологических характеристик требуется выполнять в соответствии с [4] с целью определения динамики их изменения с даты введения в действие предыдущей схемы теплоснабжения. В процессе анализа требуется определить:

- повторяемости температур наружного воздуха;
- интегральный среднегодовой график повторяемости фактических температур наружного воздуха;
- длительности отопительных периодов;
- частоты нерасчетных и расчетных похолоданий;
- динамику изменения фактических градусосуток отопительного периода.

5.9 Тепловую нагрузку потребителей следует подразделять: на сезонную и круглогодовую. К сезонной нагрузке следует относить все виды тепловой нагрузки, изменения которой зависят главным образом от климатических условий города, населенного пункта: температуры наружного воздуха, направления и скорости преобладающих ветров, солнечного излучения, влажности воздуха. К сезонной тепловой нагрузке следует относить нагрузку отопления, вентиляции и кондиционирования. К круглогодовой нагрузке – нагрузку горячего водоснабжения и технологическую нагрузку.

5.10 Структуру тепловых нагрузок требуется определять по отчетам владельцев (эксплуатирующих организаций) предприятий и группировать в рамках зон действия источников локальных систем теплоснабжения, кадастровых

и планировочных кварталов, муниципальных районов, административных округов с последующим суммированием в целом по поселению.

5.11 Анализ структуры тепловых нагрузок, допускается выполнять с разбивкой на следующие структурные группы:

- жилищные организации;
- коммунальное хозяйство;
- бюджетные организации;
- прочие нежилые;
- промышленность;
- строительство;
- прочие организации;
- собственные нужды системы.

5.12 Рекомендуется объединять вышеперечисленные структурные группы в рамках следующих мегагрупп:

- тепловые нагрузки в жилищном секторе (жилые здания);
- тепловые нагрузки в непроизводственной сфере (нежилые здания);
- тепловые нагрузки в производственной сфере.

5.13 Для каждой из групп следует установить параметры интенсивности присоединения тепловой нагрузки.

5.14 Для этого должны быть собраны данные по заявкам на присоединение потребителей к действующим системам теплоснабжения, также как и данные о выполнении этих заявок.

5.15 Заявки на присоединение требуется интерпретировать как заявки на присоединение по договорным нагрузкам.

5.16 На конец каждого анализируемого года следует вычислять договорную нагрузку, присоединенную к системам теплоснабжения как баланс нарядов на включение потребителя с установленной тепловой нагрузкой и нарядов на изменение тепловой нагрузки.

5.17 За расчетную единицу территориального деления, по отношению к которой выполняется расчет перспективных потребностей в тепле могут быть приняты: территориальные округа, городские районы, кадастровые кварталы, планировочные кварталы или отдельные объекты капитального строительства. Рекомендуется использовать в качестве расчетной единицы территориального деления – кадастровый квартал, а в случае отсутствия кадастрового деления территории поселения, планировочный квартал.

5.18 Рекомендуется для формирования неизменяемых на время действия схемы теплоснабжения границ использовать границы сетки кадастровых кварталов.

5.19 нанесенными на ней границами сетки расчетных единиц территориального деления требуется формировать в электронном виде в электронной модели системы теплоснабжения поселения.

5.20 Все расчетные единицы территориального деления следует разделять по функциям застройки.

5.21 Выделяются следующие виды расчетных единиц территориального деления:

- расчетные единицы территориального деления со сложившейся инфраструктурой с преимущественной точечной застройкой;
- со сложившейся городской инфраструктурой с преимущественным сносом аварийного жилья и реконструкций жилищного фонда;
- вновь осваиваемых городских территорий с комплексной застройкой;
- производственных зон;
- селитебных зон.

5.22 В границах каждой расчетной единицы территориального деления осуществляется учет текущего состояния наличия отапливаемой площади для базового периода разработки схемы. Для этого в каждой расчетной единице территориального деления учитываются:

- отапливаемая площадь жилых зданий;
- отапливаемая площадь нежилых зданий;
- отапливаемая площадь прочих городских объектов, требующих обеспечения теплом для целей отопления, вентиляции, кондиционирования, горячего водоснабжения и технологических нужд (вентилируемые транспортные тоннели, отапливаемые подземные переходы и т.п.);
- отапливаемая площадь производственных зданий [6].

5.23 Отапливаемая площадь нежилых зданий подразделяется, как минимум, на:

- детские сады, ясли, школы, учебные и учебно-научные;
- здания учреждений здравоохранения;
- физкультурно-оздоровительные;
- прочие общественные здания.

5.24 По данным предприятий, эксплуатирующих тепловые сети, о тепловой нагрузке абонентов, присоединенных к тепловым сетям, требуется формировать нагрузки на магистральные выводы источников, располагаемых на расчетной единице территориального деления. Структура присоединений потребителей к участкам тепловых сетей, объединяемых в отводы от магистралей, магистрали и выводы от источников задается схемой тепловой сети в электронной модели системы теплоснабжения поселения.

5.25 Тепловую нагрузку по каждой магистрали и выводу требуется отражать в матрице нагрузки (матрице покрытия нагрузки), представляющей собой прямоугольную матрицу, в которой в строках указаны расчетные единицы территориального деления, а в столбцах магистрали, выводы источников и источники.

5.26 Анализ структуры фактических тепловых нагрузок в конечном потреблении следует выполнять с привлечением трех независимых источников информации, в следующем порядке. На перовом этапе на основе анализа режимных карт (карт фактического гидравлического режима отпуска теплоты от источника в тепловые сети) устанавливаются фактические расходы и фактические температуры теплоносителя в подающей и обратной магистрали ее головного участка (на выводах источника). Фиксированный режим отпуска тепла в тепловые сети должен быть установлен при минимальной наблюдаемой температуре наружного воздуха в среднем за сутки и приведен к расчетной температуре наружного воздуха для проектирования систем отопления (вентиляции).

5.27 Зафиксированный фактический режим сравнивается с режимом отпуска тепла по договорным нагрузкам. Устанавливаются требуемые расходы теплоносителя, необходимые для отпуска тепла для обеспечения договорной тепловой нагрузки при аналогичных температурах наружного воздуха.

5.28 Выполняются расчеты корректирующих коэффициентов фактического режима отпуска тепла к режиму отпуска тепла по договорным нагрузкам. Для каждой магистрали (вывода) должны быть вычислены индивидуальные корректирующие коэффициенты.

5.29 Вычисленные корректирующие коэффициенты требуется использовать для коррекции фактической тепловой нагрузки в каждой расчетной единице территориального деления.

5.30 На основании установленных значений фактической тепловой нагрузки составляется матрица покрытия по фактической тепловой нагрузке. Вычисленная матрица будет базовой матрицей существующего состояния, от которой в дальнейшем будут исчисляться все приросты тепловых нагрузок.

5.31 Фактические нагрузки локальных систем теплоснабжения на базе ведомственных источников устанавливаются по результатам энергоаудита.

5.32 Тепловые нагрузки при среднесрочном и долгосрочном планировании в каждом расчетной единице территориального деления рекомендуется задавать прогнозным сценарием, в котором определяются верхняя и нижняя граница некоторой области непрерывных значений, соответствующих переменных (характеризующие возможные уровни прироста площади жилых зданий, площади нежилых зданий, промышленности).

5.33 Тепловые нагрузки в расчетном элементе территориального деления при краткосрочном прогнозировании (трех или пятилетний период) требуется определять:

- для намечаемых к строительству жилых и общественных зданий по проектам зданий (и/или по проектам планировочных кварталов) в разделах проектирования систем отопления, вентиляции, горячего водоснабжения, кондиционирования;

- допускается использовать в качестве данных о проектируемой тепловой мощности зданий [6] энергетический паспорт здания (приложение А);

- при отсутствии проектов или при отсутствии организованной системы территориального планирования в поселении допускается определять планируемые к присоединению тепловые нагрузки зданий по заявкам на присоединение, выполнив привязку заявки на присоединение к расчетному элементу территориального деления.

5.34 Тепловые нагрузки в расчетном элементе территориального деления при комплексной застройке вновь осваиваемых городских территорий (в случае отсутствия утвержденного градостроительного плана с утвержденными планировочными кварталами) при среднесрочном и долгосрочном прогнозировании (десяти и пятнадцатилетний период) требуется определять по укрупненным показателям плотности застройки согласно генеральному плану населенного пункта в соответствии с таблицей 5.1.

Таблица **Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует.**.1 - Плотность застройки и тепловые нагрузки

Этажность застройки	Тепловые нагрузки, МВт/га
1 – этажная	0,175 – 0,23
2 – этажная	0,29 – 0,47
3 – этажная	0,47 – 0,64
4 – этажная	0,58 – 0,82
5-6 – этажная	0,75-0,92
12 – этажная и выше	1,0 – 1,7
Примечание – тепловые нагрузки высотных зданий и специальных зданий жилой и общественной застройки должны приниматься по проектам застройки, а в случае отсутствия проектов с последующим уточнением по локальным схемам присоединения.	

5.35 Допускается определять тепловые нагрузки по укрупненным показателям тепловой нагрузки:

- на квадратный метр общей площади жилых зданий;
- на одного жителя;
- на одного работающего;
- на единицу планового отпуска готовой продукции при полной загрузке промышленных предприятий.

5.36 Тепловую нагрузку по укрупненным показателям тепловой нагрузки в расчетном элементе территориального деления с преимущественной застройкой жилыми и общественными зданиями следует определять по формулам:

- максимальный тепловой поток на отопление и вентиляцию жилых зданий:

$$Q_{hsa}^{\max} = q_{ot} A_{\text{ah}}; \quad (5.1)$$

- максимальный тепловой поток на отопление нежилых зданий:

$$Q_{hss}^{\max} = q_{os} A_{\text{st}}; \quad (5.2)$$

- максимальный тепловой поток на вентиляцию нежилых зданий:

$$Q_{vs}^{\max} = q_{v} A_{st}; \quad (5.3)$$

- средний тепловой поток на горячее водоснабжение жилых и общественных зданий [3]:

$$Q_{hw} = \frac{1{,}2m \times c_p(a+b)(55-t_c)}{24 \cdot 3{,}6}; \quad (5.4)$$

или

$$Q_{hw} = q_{hw} m, \quad (5.5)$$

- максимальный тепловой поток на горячее водоснабжение жилых и общественных зданий

$$Q_{hw}^{\max} = 2{,}4 Q_{hm}, \quad (5.6)$$

где q_{ol} - удельный расчетный расход тепла на отопление и вентиляцию жилых зданий, ккал/ч/м^2; (Вт/м^2);

q_{os} - удельный расчетный расход тепла на отопление нежилых зданий, ккал/ч/м^2 (Вт/м^2);

q_v - удельный расчетный расход тепла на вентиляцию жилых зданий, ккал/ч/м^2; (Вт/м^2);

A_{ah} - площадь жилых зданий, м^2;

A_{st} - площадь нежилых зданий, м^2;

m - количество жителей в элемент территориального деления, чел;

a - норма расхода горячей воды, кг(л), на одного чел. в сутки при температуре 55 ^{0}С;

b - расход горячей воды с температурой 55 ^{0}С для общественных зданий;

t_c - температура холодной воды, ^{0}С

q_{hw} - удельный расчетный расход тепла горячее водоснабжение, ккал/ч/м^2; (Вт/м^2);

c_p - удельная теплоемкость горячей воды, ккал/ч/м^2; (Вт/м^2).

5.37 Удельные расходы тепла на квадратный метр общей площади на отопление вновь строящихся зданий и зданий подвергающихся капитальному ремонту следует принимать в соответствии с [6] по таблице 5.2.

5.38 Нормируемый удельный расход тепла на отопление жилых домов отдельно стоящих и блокированных следует устанавливать в соответствии с таблицей 5.3.

Таблица **Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует.**.2 – Нормируемый удельный расход тепла на отопление зданий q_h^{req}, кДж/(м^2·°С·сут) или [кДж/(м^3·°С·сут)]

Типы зданий	Этажность зданий					
	1-3	4, 5	6, 7	8, 9	10, 11	12 и выше
1 Жилые, гостиницы, общежития	По таблице 5.3	85 [31] для 4-этажных одноквартирных и блокированных домов - по таблице	80 [29]	76 [27,5]	72 [26]	70 [25]

Типы зданий	Этажность зданий					
	1-3	4, 5	6, 7	8, 9	10, 11	12 и выше
		5.3				
2 Общественные, кроме перечисленных в поз. 3, 4 и 5 таблицы	[42]; [38]; [36] соответственно нарастанию этажности	[32]	[31]	[29,5]	[28]	-
3 Поликлиники и лечебные учреждения, дома-интернаты	[34]; [33]; [32] соответственно нарастанию этажности	[31]	[30]	[29]	[28]	-
4 Дошкольные учреждения	[45]	-	-	-	-	-
5 Сервисного обслуживания	[23]; [22]; [21] соответственно нарастанию этажности	[20]	[20]	-	-	-
6 Административного назначения (офисы)	[36]; [34]; [33] соответственно нарастанию этажности	[27]	[24]	[22]	[20]	[20]
Примечание – Для регионов, имеющих значение D_d = 8000 °С·сут и более, нормируемые q_h^{req} следует снизить на 5 %.						

Таблица **Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует.**.3 - Нормируемый удельный расход тепла на отопление q_h^{req} жилых домов одноквартирных отдельно стоящих и блокированных, кДж/(м^2·°С·сут)

Отапливаемая площадь домов, м^2	С числом этажей			
	1	2	3	4
60 и менее	140	-	-	-
100	125	135	-	-
150	110	120	130	-
250	100	105	110	115
400	-	90	95	100
600	-	80	85	90
1000 и более	-	70	75	80
Примечание - При промежуточных значениях отапливаемой площади дома в интервале 60 - 1000 м^2 значения q_h^{req} должны определяться по линейной интерполяции.				

5.39 Удельные максимальные (расчетные) расходы тепла на отопление на квадратный метр общей площади зданий следует принимать в соответствии с таблицей 5.2 с учетом климатической зоны по величине градусосуток отопительного периода поселения, для которой проектируется система теплоснабжения.

5.40 Удельные расчетные (максимальные) расходы тепла на одного жителя следует принимать в соответствии с плановыми показателями развития расчетной единицы территориального деления [6] с учетом планов социально-

экономического развития населенного пункта в части обеспеченности жилой площадью и инфраструктурой (магазины, детские сады, ясли, и т.д) на одного жителя.

5.41 В расчетном максимуме тепловых нагрузок, обеспечиваемых от СЦТ, нагрузка горячего водоснабжения в общем случае принимается:

- для бытовых потребителей: по среднечасовому расходу тепла за отопительный период с коэффициентом часовой неравномерности водопотребления по таблице 5.4 [3];
- для технологических потребителей: по среднечасовому расходу тепла за смену наибольшего водопотребления.

Таблица **Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует.**.4 - Коэффициенты часовой неравномерности горячего водопотребления

Число жителей	150	500	1000	2000	10000	20000	≥100000
Коэффициент часовой неравномерности	5,15	3,75	3,27	2,97	2,60	2,40	2,00

5.42 Допускается использовать сложившиеся коэффициенты отношения нежилых площадей к жилым площадям в каждой расчетной единице территориального деления.

5.43 Максимальный тепловой поток производственных предприятий и комплексов производственных предприятий, расположенных в единице территориального деления следует определять по формулам:

- максимальный тепловой поток на отопление производственных зданий:

$$Q_{hss}^{max} = q_{osh} A_{st}; \quad (5.7)$$

- максимальный тепловой поток на вентиляцию производственных зданий:

$$Q_{vs}^{max} = q_{vh} A_{st}; \quad (5.8)$$

- средний тепловой поток на горячее водоснабжение за смену с наибольшим водопотреблением:

$$Q_{hw} = q_{hw} m, \quad (5.9)$$

- максимальный тепловой поток технологического теплопотребления:

$$Q_{hw} = q_{hwt} S; \quad (5.10)$$

где q_{osh} - удельный расчетный расход тепла на отопление производственного здания, ккал/ч/м^2; (Вт/м^2);

q_{vh} - удельный расчетный расход тепла на вентиляцию и/или воздушное отопление здания (в частом случае совмещенное), ккал/ч/м^2; (Вт/м^2);

q_{hw} - удельный расчетный расход тепла на горячее водоснабжение производственного здания, ккал/ч/чел; (Вт/чел);

q_{hwt} - удельный расчетный расход тепла на технологию, ккал/ч/един. прод.; (Вт/един. прод.) при максимальной загрузке производственного процесса;

A_{ah}; - площадь производственных зданий с водяным отоплением, м^2;

A_{st}; - площадь производственных зданий с воздушным отоплением, совмещенным с вентиляцией, м^2;

m - количество работающих в смену, чел;

S - производительность производственного предприятия (процесса), требующего потребления тепла на технологию (един. прод./ч);

5.44 Максимальный тепловой поток технологического теплопотребления требуется разделять по видам теплоносителя: максимальный тепловой поток на технологию в виде горячей воды и максимальный тепловой поток в виде пара.

5.45 Удельные расчетные расходы тепла на отопление, вентиляцию и технологию производственных зданий при отсутствии проекта предприятия следует принимать по проектам аналогичных производств.

5.46 Максимальные тепловые потоки на технологию допускается принимать по усредненным удельным расходам тепла на единицу промышленной продукции (приложение Б).

5.47 При отсутствии данных о перспективном развитии промышленного узла (производственной зоны), расположенной в элементе территориального деления следует принимать планы социально-экономического развития и генеральные планы поселений с целью определения удельных показателей планируемого размещения производственной зоны с нормативными (ожидаемыми) показателями числа работающих.

5.48 При определении суммарных тепловых потоков в расчетном элементе территориального деления следует учитывать:

- разновременность (несовпадение максимумов) тепловых нагрузок отдельных потребителей на технологические цели и принудительную вентиляцию общественных и промышленных зданий;
- разновременность (несовпадение максимумов) тепловых нагрузок отдельных потребителей на технологические цели и принудительную вентиляцию общественных и промышленных зданий;
- вероятность нерасчетного понижения температуры наружного воздуха.

5.49 При определении суммарных тепловых потоков жилых и общественных зданий, присоединяемых к тепловым сетям, следует учитывать также тепловые потоки на горячее водоснабжение существующих зданий подлежащих централизованному теплоснабжению [1], в том числе не имеющих централизованных систем горячего водоснабжения или оборудованных газовыми колонками.

5.50 В качестве верхней границы диапазона прироста тепловой нагрузки должен быть задан план максимальной застройки территорий, включенных в расчетную единицу территориального деления. Верхняя граница диапазона отображается графиком прироста тепловой нагрузки по годам. Одновременно, верхняя граница диапазона формирует сценарий максимального использования существующих городских территорий данной расчетной единицы территориального деления. Верхняя граница диапазона не должна превышать

установленных в городе плотностей загрузки территорий. В каждой расчетной единице территориального деления требуется установить коэффициент, отражающий структуру застройки. Этот коэффициент вычисляется как отношение площади нежилых зданий к площади жилых зданий. При формировании верхней границы диапазона прироста тепловой нагрузки для жилой зоны величина этого коэффициента не должна превышать значения 0,5. При формировании верхнего диапазона прироста для производственной зоны этот коэффициент не вычисляется. Для смешенных зон, с развитой частью застройки общественными зданиями - этот коэффициент не должен превышать значения 0,8.

Нижняя граница диапазона прироста тепловой нагрузки не определяется.

5.51 Диапазон прироста тепловой нагрузки должен быть задан в терминах математического ожидания приростов тепловой нагрузки с оценкой границ доверительного интервала [11].

5.52 Для обеспечения последующего мониторинга приростов отапливаемых площадей, и, следовательно, тепловых нагрузок, требуется формировать все первичные данные о планах застройки в базах данных электронной модели системы теплоснабжения поселения.

5.53 Расчетные температуры для проектирования систем отопления и вентиляции, средние температуры за отопительный период, продолжительности отопительного периода, гадусосутки отопительного периода и другие климатические характеристики города, населенного пункта следует выбирать в соответствии с [4].

5.54 Анализ климатологических характеристик, выполненный в разделе «оценка существующего положения», рекомендуется сопровождать анализом изменения климата в регионе и прогнозом ожидаемых расчетных и нерасчетных похолоданий, выраженных в вероятностных характеристиках ожидаемых событий (повторяемостях).

5.55 Оценки годовых расходов тепла на отопление, вентиляцию, кондиционирование, горячее водоснабжение и технологию с должны быть выполнены в виде прогноза изменения удельных расходов тепла по заданным интервалам прогнозирования, в том числе:

- на отопление и вентиляцию жилых зданий;
- на отопление и вентиляцию в нежилых зданиях в целом по городу и по отдельным видам нежилых зданий (учебные здания, здания лечебно-профилактических учреждений, офисные здания и т.д.);
- на базовые виды продукции промышленного производства, вырабатываемые в городской черте;
- на горячее водоснабжение в жилых зданиях;
- на кондиционирование офисных зданий.

6 Требования к отображению информации, организации баз данных и электронных моделей систем теплоснабжения поселения

6.1 Разработка схемы теплоснабжения поселения с тепловой нагрузкой более 100 Гкал/ч требуется выполнять с применением автоматизированной информационно-аналитической системы «электронная модель системы теплоснабжения поселения».

6.2 Необходимость создания электронной модели системы теплоснабжения поселения диктуется следующими требованиями, предъявляемыми к процессу и результатам разработки схем теплоснабжения городов:

- осуществление мониторинга принятых решений по развитию головных объектов систем теплоснабжения;
- необходимость повышения эффективности информационного обеспечения процессов выработки и принятия управленческих решений в области текущего функционирования и перспективного развития системы теплоснабжения поселения, а также взаимосвязанных с ним отраслей городского хозяйства, на основании результатов статистической, аналитической и иной обработки объективных данных о процессах производства, распределения и потребления тепла;
- необходимость разработки мер для повышения надежности системы теплоснабжения поселения и минимизации возможности возникновения аварийных ситуаций в системе теплоснабжения на основе их моделирования с разработкой противоаварийных мер в области технического оснащения специальным оборудованием и тренировкой персонала;
- проведение единой политики в организации текущей деятельности предприятий входе реализации перспективного развития всех систем теплоснабжения поселения;
- создание информационной платформы для координации действий и согласование интересов основных участников теплоснабжения (теплоснабжающих и эксплуатирующих организаций, администрации и надзорных органов, существующих и будущих потребителей, инвесторов и т.д.);
- экономия бюджетных средств города, выделяемых на обеспечение процессов производства, распределения и потребления энергоресурсов.

6.3 Объекты системы теплоснабжения поселения требуется отображать на масштабной топографической основе города (ТОГ).

6.4 Масштаб ТОГ должен соответствовать решаемым перспективным задачам. Обычные требования к масштабу не менее ТОГ – 1:10000.

6.5 На ТОГ должны быть отображены с координатными привязками:

- сетки районирования поселения;
- дорожная сеть;
- границы водных объектов;
- зеленая зона;

- мосты, эстакады, путепроводы;
- строения;
- железная дорога, трамвайные пути;
- источники систем теплоснабжения;
- потребители систем теплоснабжения;
- тепловые сети;
- теплосетевые объекты.

6.6 Сетки районирования поселения в зависимости от его размеров, должны включать:

- графические границы деления города на административные территории (районы);
- кадастровые кварталы;
- планировочные кварталы.

6.7 Модель системы теплоснабжения должна состоять из узлов и ветвей, связывающих эти узлы. К узлам относятся следующие объекты: источники, насосные станции, тепловые камеры, заглушки, бескамерные врезки и потребители. Ряд элементов, такие как источники, тепловые камеры, потребители и т.д., допускают дальнейшую классификацию.

6.8 Источниками системы теплоснабжения могут быть:

- теплоэлектроцентрали (ТЭЦ) общего пользования и входящие в состав производственных предприятий и промузлов;
- котельные общего пользования и котельные промышленных предприятий и производственных зон.

6.9 Потребителями могут являться:

- камеры сброса (фиктивный обобщенный потребитель);
- центральные тепловые пункты, присоединенные к магистральным тепловым сетям;
- индивидуальные тепловые пункты, присоединенные к магистральным тепловым сетям.

6.10 Основой для электронной модели теплоснабжения поселения является объектно-реляционная БД, структура данных которой описывает направленный математический граф тепловой сети, узлы и дуги которого обладают дополнительной атрибутивной информацией необходимой для технологических расчетов и анализа.

6.11 Электронная модель системы теплоснабжения должна решать следующие задачи:

- графическое представление объектов системы теплоснабжения с привязкой к топооснове города и полным топологически описанием связности объектов;
- паспортизация объектов системы теплоснабжения (источников теплоснабжения, участков тепловых сетей, оборудования ЦТП, ИТП);

- паспортизация и описание единиц административного деления земельных участков с возможностью формирования и генерации пространственных технологических запросов и отчетов по системе теплоснабжения в административно-территориальных разрезах;
- гидравлический расчет тепловых сетей любой степени закольцованности, в том числе и гидравлический расчет при параллельной работе нескольких теплоисточников на одну сеть;
- моделирование всех видов переключений, осуществляемых в тепловых сетях (изменение состояния запорно-регулирующей арматуры, включение/отключение/ регулирование групп насосных агрегатов, изменения установок регуляторов), в т.ч. переключения тепловых нагрузок между источниками тепловой энергии;
- расчет балансов тепловой энергии (по источникам, по территориальному признаку);
- расчет нормативных и фактических потерь тепла через изоляцию и с утечками теплоносителя;
- расчет показателей надежности;
- групповые изменения характеристик объектов (участков тепловых сетей, потребителей) по заданным критериям с целью моделирования различных перспективных вариантов;
- построение сравнительных пьезометрических графиков для разработки и анализа сценариев перспективного развития.

6.12 Электронная модель системы теплоснабжения поселения должна являться базовым инструментом для всей последующей разработки схемы теплоснабжения.

7 Структурные схемы систем теплоснабжения

7.1 Структурная схема СЦТ разрабатывается проектной организацией и должна содержать:

- источники тепла: ТЭЦ, ТЭС, котельные, нетрадиционные (НИТ);
- тепловые сети: транзитные, соединительные, магистральные, распределительные, внутриквартальные;
- дренажные сети;
- насосные: сетевые, подкачивающие, смесительные, подпиточные, дренажные;
- тепловые пункты: центральные (ЦТП), групповые (ГТП), индивидуальные (ИТП);
- баки-аккумуляторы: центральные, районные, местные.

7.2 Все технические решения по теплоснабжению должны приниматься, исходя из перспективы их эффективного использования в течение не менее 30 лет.

7.3 Основные структурные и технологические решения общесистемного характера, при внедрении которых технико-экономический эффект достигается

взаимоувязанным совершенствованием всех звеньев СЦТ, должны быть ориентированы:

- на применение новой техники, передового наиболее экономичного энергооборудования, конструкций и материалов, обеспечивающих более полное использование энергии, заключенной в топливе, долговечности и сокращении затрат на ремонты;
- на внедрение совместной работы источников тепла на общие тепловые сети;
- на совершенствование гидравлических и тепловых режимов, способов и методов регулирования тепловой нагрузки.

7.1 Совместная работа источников тепла при работе на единые тепловые сети должна обеспечивать:

- требуемую надежность теплоснабжения;
- экономию топлива по сравнению с раздельной работой источников тепла;
- возможность сооружения источников тепла без установки на них резервного энергетического оборудования с соответствующим сокращением тепловых, электрических и топливных потерь;
- эффективность первоочередного использования источников тепла с более экономичным энергетическим оборудованием.

7.4 Выбор технологии СЦТ производится проектной организацией путем технико-экономического сравнения:

- теплофикационной системы с основным источником тепла-ТЭЦ;
- теплофикационной системы с несколькими источниками тепла – ТЭЦ и котельными, технологически связанными единой системой тепловых сетей;
- СЦТ с основным источником тепла – котельной;
- ДЦТ с местными теплогенераторами у потребителей.

8 Надежность систем теплоснабжения

8.1 К объектам потребителей тепла, прекращение теплоснабжения которых создает недопустимый риск причинения вреда жизни или здоровью граждан, имуществу, окружающей среде, относятся следующие теплопринимающие установки:

- установки, обеспечивающие отопление жилых и общественных зданий, в которых температура отапливаемых помещений не должна снижаться ниже 18 градусов С;
- установки, обеспечивающие отопление жилых и общественных зданий, в которых температура внутренних помещений не должна снижаться ниже 12 градусов С;
- установки, обеспечивающие отопление промышленных зданий, в которых температура внутренних помещений не должна снижаться ниже 8 градусов С;
- установки, обеспечивающие вентиляцию зданий и (или) сооружений с опасной газовой средой;

- установки, в которых опасно резкое (внезапное) прекращение теплоснабжения.

8.2 При работе энергетических объектов (ТЭЦ, котельных, тепловых сетей) и потребителей в системе централизованного теплоснабжения должна быть обеспечена их совокупная способность в случаях отказов оборудования, аварий, инцидентов, наступления нерасчетных природных условий, введения графиков ограничения поставок сетевого газа обеспечивать теплоснабжение в объемах, достаточных для безаварийной работы теплопринимающих установок, прекращение теплоснабжения которых создает недопустимый риск причинения вреда жизни или здоровью граждан, имуществу, окружающей среде, а также для безопасного завершения работы теплопринимающих установок, резкое прекращение теплоснабжения которых создает недопустимый риск причинения вреда жизни или здоровью граждан, имуществу, окружающей среде.

8.3 При работе энергетических объектов (ТЭЦ, котельных, тепловых сетей) в системе централизованного теплоснабжения должна быть обеспечена их совокупная способность в случаях отказов оборудования, аварий, инцидентов, наступления нерасчетных природных условий, введения графиков ограничения поставок сетевого газа, обеспечивать непревышение максимального срока (54 часа) прекращения подачи тепловой энергии на теплопринимающие установки, прекращение теплоснабжения которых создает недопустимый риск причинения вреда жизни или здоровью граждан, имуществу, окружающей среде, а также на прочие теплопринимающие установки, обеспечивающие отопление и вентиляцию зданий и сооружений.

Максимальное время восстановления теплоснабжения не должно превышать указанное в таблице 8.1.

Таблица **Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует.**.5 - Максимальное время восстановления теплоснабжения по основным тепловым сетям, часов

Диаметр труб тепловых сетей, мм	Максимальное время восстановления, час
300	15
400	18
500	22
600	26
700	29
800-1000	40
1200-1400	54

8.4 При работе энергетических объектов (ТЭЦ, котельных, тепловых сетей) и потребителей в системе централизованного теплоснабжения должно быть обеспечено наличие таких резервных и (или) автономных источников тепловой энергии, которые обеспечивают на время максимального срока прекращения подачи тепловой энергии от основных источников:

- подачу 100% тепловой энергии на теплопринимающие установки, обеспечивающие отопление жилых и общественных зданий, в которых температура отапливаемых помещений не должна снижаться ниже 18 градусов;

- подачу тепловой энергии на теплопринимающие установки, обеспечивающие отопление жилых и общественных зданий, в которых температура внутренних помещений не должна снижаться ниже 12 градусов, установки, обеспечивающие отопление промышленных зданий, в которых температура внутренних помещений не должна снижаться ниже 8 градусов, не ниже указанной в таблице 8.2 либо непревышение сроков полного прекращения их теплоснабжения в соответствии с таблицей 8.3;

- подачу тепловой энергии на теплопринимающие установки, обеспечивающие вентиляцию зданий и (или) сооружений с опасной газовой средой и установки, в которых опасно резкое (внезапное) прекращение теплоснабжения, не ниже установленного владельцами указанных установок объемов аварийного потребления;

- подачу тепловой энергии на теплопринимающие установки, обеспечивающие подачу тепловой энергии, для отопления жилых и общественных зданий, в объемах, предотвращающих размораживание систем отопления и/или систем вентиляции зданий (исходя из необходимости поддержания температуры помещениях не ниже плюс 3°С) в соответствии с таблицей 8.4, либо непревышение сроков полного прекращения их теплоснабжения в соответствии с таблицей 8.5.

Таблица **Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует.**.6 - Допустимое при отказах снижение подачи тепла на отопление жилых и общественных зданий, в которых температура не должна снижаться ниже 12°С, и промышленных зданий, в которых температура не должна снижаться ниже 8°С, % от расчетной потребности

Температура наружного воздуха, °С				
минус 10	минус 20	минус 30	минус 40	минус 50
78	84	87	89	91

Таблица **Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует.**.7 - Максимальная продолжительность полного прекращения теплоснабжения отопления жилых и общественных зданий, в которых температура не должна снижаться ниже 12°С, и промышленных зданий, в которых температура не должна снижаться ниже 8°С, часов

Температура наружного воздуха, °С					
минус 10	минус 20	минус 30	минус 40	минус 50	минус 60
4	3	2	2	1	0

Таблица **Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует.**.8 - Допустимое при отказах систем теплоснабжения снижение подачи тепла на отопление жилых и общественных зданий, с целью предотвращения размораживания систем отопления и/или систем вентиляции зданий, в %

Температура наружного воздуха, °С					
минус 10	минус 20	минус 30	минус 40	минус 50	минус 60
15	20	25	29	35	43

Таблица **Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует.**.9 - Максимальная продолжительность полного прекращения теплоснабжения на отопление прочих зданий, часов

Температура наружного воздуха, °С					
минус 10	минус 20	минус 30	минус 40	минус 50	минус 60
21	12	8	8	8	5

8.5 Надежность системы теплоснабжения характеризуется тремя показателями:

- безотказностью (P), т.е. вероятностью безотказной работы системы;
- готовностью (E), т.е. вероятностью исправного состояния системы;
- живучестью ($Ж$), т.е. вероятностью выживаемости системы в экстремальных условиях.

8.6 Расчет показателей системы с учетом фактора надежности рекомендуется производить с помощью электронной модели системы теплоснабжения.

8.7 При проектировании новых систем рекомендуется пользоваться нормативным показателям надежности.

8.8 При необходимости определения (пересмотра) и в процессе эксплуатации, при реконструкции, техперевооружении и т.п. фактических показателей надежности действующих систем рекомендуется, как правило, пользоваться статистическим материалом по отказам (авариям, отключениям, повреждениям) в конкретной рассматриваемой системе за последние не менее 5 лет. При отсутствии статистических материалов рекомендуется пользоваться нормативными значениями показателей надежности.

8.9 Показатели надежности системы являются одним из основных документов, определяющих договорные и другие юридические взаимоотношения между потребителем и производителем в нештатных (аварийных) ситуациях.

8.10 Вероятность безотказной работы системы теплоснабжения требуется опередлеять как способность не допускать отказов, приводящих к падению температуры в не угловых отапливаемых помещениях ниже +12°С.

8.11 Вероятность безотказной работы [P] определяется по формуле:

$$P = e^{-\omega T} \qquad (8.1)$$

где ω - плотность потока учитываемых отказов, сопровождающихся снижением подачи тепла потребителям (1/км/год).

8.12 Плотность потока отказов рекомендуется определять по формуле:

$$\omega = a \times m \times K_c \times D^{0,208}, \text{ 1/км/год} \qquad (8.2)$$

где a - эмпирический коэффициент. При нормативном уровне безотказности а = 0,00003;

m - эмпирический коэффициент потока отказов, полученный на основе обработки статистических данных. Принимается равным 0.5 при расчете безотказности и 1.0 при расчете готовности;

K_c - коэффициент, учитывающий старение (утрату ресурса) конкретного участка теплосети. При проектировании K_c = 1. Во всех других случаях коэффициент старения рассчитывается в зависимости от времени эксплуатации по формуле: $K_c = 3 \times И^{2,6}$, а $И = n/n_0$

где $И$ индекс утраты ресурса;

n фактический срок службы трубопровода;

n_0 нормативный срок службы трубопровода.

Значения K_c при расчетном сроке службы трубопровода, например, 30 лет даны в табл.8.6.

Таблица **Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует.**.10 - Индекс утраты ресурса

Индекс	Число лет эксплуатации	K_c
0,1	3	0,00754
0,2	6	0,04569
0,3	9	0,13111
0,4	12	0,27000
0,5	15	0,49482
0,6	18	0,79490
0,7	21	1,18680
0,8	24	1,67940
0,9	27	2,28114
1,0	30	3,00000

8.13 Нормативные (минимально допустимые) показатели надежности установлены для элементов системы теплоснабжения, в том числе:

- источника тепла $P_{ит} = 0,97$;
- тепловых сетей $P_{тс} = 0,90$;
- абонента $P_{тс} = 0,99$;
- СЦТ в целом $P_{СЦТ} = 0,97 \times 0,9 \times 0,99 = 0,86$.

8.14 Показатели безотказности каждого участка тепловых сетей совместно с расчетами аварийных и штатных гидравлических и тепловых режимов, выполненные в электронной модели системы теплоснабжения города, используются:

- при определении предельных длин нерезервированных теплопроводов (тупиковых, радиальных, транзитных, соединительных и т.п.) до каждого потребителя или теплового пункта;
- при выборе места обязательного размещения резервных трубопроводных связей между радиальными теплопроводами, минимально необходимых при заданных уровнях вероятности безотказной работы;
- при уточнении по условию безотказности достаточности проложенных диаметров теплопроводов;

- при обосновании по условию безотказности необходимости замены на конкретных участках проложенных конструкций теплопроводов на более совершенные;
- для выявления необходимости перехода на надземную или туннельную прокладку теплопроводов на отдельных участках. Эти способы прокладки рассматриваются как надежные;
- для планирования очередности замены теплопроводов, утративших свой рабочий ресурс;
- для обоснования целесообразности интенсификации восстановительных работ;
- для установления необходимости проведения работ по утеплению зданий.

8.15 Оценку вероятности безотказной работы системы рекомендуется уточнять:

- по фактическому потоку отказов (ω) за последние 5 лет;
- при утрате теплопроводами рабочего ресурса более чем на 60% путем введения поправочных коэффициентов на показатель старения Кс согласно табл.8.6.

8.16 Вероятность исправного состояния системы есть ее готовность не допускать отказов, приводящих к падению температуры в не угловых отапливаемых помещениях ниже расчетной внутренней температуры, более установленного нормативом числа часов в год. Максимальная продолжительность любого снижения температуры в помещениях не должна превышать времени осознанного дискомфорта, который может выдержать без серьезных последствий среднестатистический взрослый человек (54 часа).

8.17 Готовность ($E_{СЦТ}$) системы теплоснабжения рекомендуется определять по уравнению:

$$E_{СЦТ} = \frac{8760 - z_1 - z_2 - z_3 - z_4}{8760}, \qquad (8.3)$$

где z_1 число часов ожидания нерасчетных температур наружного воздуха в данной местности (принимается по климатологическому справочнику);

z_2 - число часов ожидания неготовности источника тепла;

z_3 - число часов ожидания неготовности тепловых сетей;

z_4 число часов ожидания неготовности систем теплоиспользования абонента.

8.18 Число часов неготовности к штатной работе тепловых сетей (z_3) при отсутствии данных заказчика следует определять совместно с продолжительностью периода нерасчетного похолодания (z_1) и принимать суммарно $z_1+z_3 \le 200$ часов за отопительный сезон.

8.19 Источник тепла при нормативном или заданном уровне надежности должен быть способен выдать:

- расчетное количество тепла в отопительный максимум;
- минимально допустимое количество тепла в аварийных режимах;

- минимально допустимое количество тепла в режимах незамерзания систем абонентов;
- определенное проектом и согласованное с заказчиком дополнительное количество тепла при нерасчетных похолоданиях.

8.20 Оценку эксплуатационной готовности источника тепла рекомендуется производить по фактическим статистическим данным по числу часов неготовности за последние 5 лет эксплуатации:

$$z_э = z_{об} + z_{впу} + z_{тсв} + z_{топ} + z_{хво} + z_{пар}, \quad (8.4)$$

где $z_{об}$ - основного энергооборудования;

$z_{впу}$ - водоподогревательной установки;

$z_{тсв}$ - тракта трубопроводов сетевой воды;

$z_{топ}$ - топливообеспечения;

$z_{хво}$ - водоприготовительной установки и группы подпитки;

$z_{пар}$ - тракта паропроводов.

8.21 Число часов неготовности к штатной работе теплопринимающего звена (z_4) при отсутствии данных заказчика рекомендуется принимать меньшим или равным 10 ч в течение отопительного сезона.

8.22 Все элементы теплопринимающих установок потребителей должны проектироваться на качественную и бесперебойную работу в течение всего периода между капитальными ремонтами зданий и сооружений. Все виды повреждений в системах теплоиспользования должны устраняться в срок не более 8 ч.

8.23 Готовность системы к штатной эксплуатации вычисляется с учетом:

- продолжительности повторяемости нерасчетных температур наружного воздуха (по климатологическим данным);
- степени утраты ресурса теплопроводами на каждом участке (при отсутствии данных $К_с = 2$, что соответствует примерно 66 % утраты ресурса);
- возможности интенсификации восстановительных работ;
- аккумулирующей способности зданий.

8.24 При выполнении расчета надежности систем теплоснабжения требуется установить перечень нерезервированных (тупиковых) магистралей, отводов от главных магистралей для каждого теплосетевого района, зоны действия источника, локальной системы теплоснабжения.

8.25 Для каждой главной магистрали тепловой сети требуется вычислить, установленные показатели надежности:

- вероятность безотказной работы тепловой сети;
- коэффициент готовности тепловой сети.

8.26 После выполненных вычислений показателей надежности требуется установить ту критическую длину тепловой сети (конечную тепловую камеру),

после которой показатели надежности тепловой сети оказываются ниже установленных нормативом.

8.27 Требуется установить весь перечень потребителей, теплоснабжение которых осуществляется с показателями надежности ниже нормативных.

8.28 Для установленных участков тепловых сетей в процессе разработки схемы теплоснабжения должны быть предложены технические методы доведения надежности снабжения потребителей до нормативного значения.

8.29 Для резервируемых магистралей тепловых сетей требуется установить возможность обеспечения потребителей теплом по существующим резервным перемычкам при отказе головного участка тепловой сети в количестве, соответствующем нормативным требованиям и с нормативным перепадом давления на вводах в индивидуальные и центральные тепловые пункты концевых абонентов.

8.30 Возможность обеспечения потребителей теплом требуется устанавливать в результате гидравлических расчетов.

8.31 Количество гидравлических расчетов, которые необходимо выполнить для обеспечения качества расчетов, устанавливается в результате анализа сценариев включения существующих резервных связей.

8.32 Анализ сценариев включения существующих резервных связей следует проводить до тех пор, пока не будет установлен хотя бы один, удовлетворяющий нормативным требованиям.

8.33 Если в результате анализа сценариев включения резервных связей и проведенных гидравлических расчетов не выявлен хотя бы один из допустимых сценариев, то такая магистраль помечается как магистраль к которой необходимо применить мероприятия по резервированию.

8.34 Все расчеты требуется проводить в «электронной модели системы теплоснабжения поселения и соответствующим образом протоколировать.

8.35 Обеспечение требуемой общей надежности теплоснабжения следует реализовать путем:

- применения наиболее надежных, технически совершенных конструкций теплопроводов и оборудования;
- резервирования. Наличие (установка) резервного оборудования, резервных трубопроводных связей и конструкций следует рассматривать, как достаточный признак общей надежности;
- повышения уровня автоматизации;
- совершенствования структуры и управления СЦТ.

8.36 Оценку живучести системы теплоснабжения рекомендуется проводить как дополнительную при нерасчетном длительном похолодании.

8.37 Дополнительную проверку трубопроводов на прочность рекомендуется проводить при следующих условиях:

- прокладка теплопроводов надземная;
- сетевая вода из теплопровода спущена;
- температура стенки стальной трубы равна абсолютному минимуму температур $t_{мин.}$ наружного воздуха в данной местности;
- эквивалентное напряжение в стальной трубе при расчетной температуре t_0 наружного воздуха имеет максимальное значение $\sigma_э = 1{,}5\,[\sigma]$.

8.38 Суммарное снижение напряжения в трубе за счет снятия внутреннего давления σвн и уменьшения изгибающего напряжения вследствие опорожнения трубы σиз должно быть больше дополнительного напряжения, возникающего в защемленном трубопроводе при нерасчетном похолодании до абсолютного минимума температур в данной местности:

$$\sigma_{вн} + 0{,}8\sigma_{из} \geq \sigma E(t_0 - t_{мин}). \qquad (8.5)$$

8.39 Если это условие не выдерживается, следует принимать дополнительные меры по обеспечению достаточной прочности элементов и обеспечению живучести системы.

8.40 Достаточность запаса прочности и устойчивости труб рекомендуется проверять, как минимум, для следующих узлов и элементов:

- участков с компенсацией температурных деформаций с помощью сильфонных, сальниковых или линзовых компенсаторов;
- участков с использованием естественной компенсации углами поворота трассы, П-образными и т.п. компенсаторами;
- участков бесканальной прокладки на устойчивость и всплытие при нерасчетных длительных затоплениях грунтовыми, паводковыми и другими поверхностными водами.

9 Источники теплоснабжения

9.1 Балансы существующей тепловой мощности и перспективной тепловой нагрузки требуется разрабатывать с целью:

- определения резервов и дефицитов пропускной способности выводов тепловой мощности от энергоисточников, магистралей и отводов от магистралей с диаметром не ниже *D*у= 300 мм;
- определения резервов, дефицитов и времени возникновения дефицитов тепловой мощности на каждом источнике.

9.2 Расходная часть баланса тепловой мощности по горячей воде и пару по каждому источнику в зоне его действия складывается из ограничений тепловой мощности, собственных нужд станции, потерь в тепловых сетях при максимуме тепловой нагрузки, максимума тепловой нагрузки, присоединенной к тепловым сетям источника и расчетного резерва тепловой мощности.

9.3 Расчетный резерв тепловой мощности складывается из:

- резерва, предназначенного для обеспечения перспективного прироста тепловой нагрузки (перспективного спроса на тепло);
- аварийного резерва, устанавливаемого в соответствии с [8].

9.4 Расчетный резерв определяется исходят из схемы связности тепловых сетей, определяющих зоны действия отдельных источников тепла.

9.5 Балансы существующей тепловой мощности и перспективной тепловой нагрузки следует определять по следующему алгоритму:

- в электронной модели системы теплоснабжения поселения требуется провести идентификацию перспективного теплового потока в каждом расчетном элементе территориального деления;
- перспективную тепловую нагрузку расчетного элемента территориального деления с сложившейся городской инфраструктурой с преимущественной точечной застройкой и расчетные элементы территориального деления с преимущественным сносом аварийного жилья и реконструкций жилищного фонда по краткосрочному прогнозу (3 – 5 лет) требуется распределять по существующим магистралям в режиме локальных схем присоединения (по каждому из планируемых к застройке объектов или группы объектов);
- перспективный тепловой поток среднесрочного и долгосрочного прогноза (10 и 15 лет) требуется распределять по существующим магистралям в режиме моделирования присоединения нагрузки по наименее загруженной магистрали;
- перспективный тепловой поток расчетного элемента территориального деления с вновь осваиваемой городской территорией с комплексной застройкой по краткосрочному, среднесрочному и долгосрочному прогнозам требуется распределять по разрабатываемым тепловым сетям с определение присоединения либо к существующему, либо к планируемому источнику тела;
- перспективный тепловой поток расчетного элемента территориального деления с производственными зонами следует распределять либо на существующие тепловые магистрали существующих источников (если таковые имеются в разрабатываемой зоне), либо на разрабатываемые тепловые сети от нового источника тепла;
- перспективный тепловой поток расчетного элемента территориального деления с сохраняемыми производственными зонами требуется распределять по существующим тепловым сетям к существующим производственным источникам, а в случае обоснования их закрытия к вновь строящимся тепловым сетям.

9.6 Допускается, в случае неопределенности на предварительном этапе источника тепловой мощности, показывать рассматриваемый элемент территориального деления, как квартал с максимальным дефицитом тепловой мощности, с разработкой на следующих этапах схемы теплоснабжения предложений по строительству новых источников для покрытия перспективной теплой нагрузки.

9.7 После распределения перспективной тепловой нагрузки по существующим магистралям требуется собрать перспективную тепловую нагрузку на выводах действующих котельных и ТЭЦ.

9.8 За каждый период планирования требуется составить матрицу покрытия перспективной тепловой нагрузки.

9.9 Матрицы покрытия перспективной тепловой нагрузки следует отражать в графической форме, на карте города, населенного пункта в рамках Электронной модели системы теплоснабжения города, населенного пункта.

9.10 Матрицы покрытия перспективных тепловых нагрузок следует разрабатывать с целью определение перспективных дефицитов и резервов загрузки существующих источников и магистралей (выводов) источников тепла.

9.11 Для определения дефицитов пропускной способности магистралей тепловых сетей с распределенной на них перспективной тепловой нагрузкой требуется выполнить гидравлические расчеты с построением пьезометрических графиков и определением зон с дефицитом поставки тепла. По результатам гидравлических расчетов требуется составляется перечень участков магистралей, которые ограничивают транспорт тепла до потребителей.

9.12 По результатам анализа матрицы покрытия перспективной тепловой нагрузки и определения дефицитов (резервов) пропускной способности магистралей тепловых сетей формируется представление о территориальном распределении перспективных резервов и дефицитов тепловой мощности и дефицитов и резервов системы транспорта тепла по тепловым сетям без мероприятий, разрабатываемых в схеме теплоснабжения. Этот вариант будет формировать представление о развитии города в состоянии «инерции» - состоянии, когда отсутствует всякая деятельность по схеме теплоснабжения города.

9.13 При предпроектных обоснованиях развития генерирующих мощностей в рамках схемы теплоснабжения города, населенного пункта решаются следующие задачи:

- покрытие перспективной тепловой нагрузки не обеспеченной тепловой мощностью за счет использования существующих ее резервов;
- максимальное использование выработки электроэнергии на базе прироста теплового потребления;
- предварительный выбор местоположения, основных параметров источников и очередности строительства;
- определение профиля основного оборудования;
- определение перспективных режимов загрузки и работы генерирующих мощностей;
- определение потребности в топливе и рекомендации по видам используемого топлива;
- определение ориентировочного объема инвестиций для строительства генерирующих мощностей.

9.14 Подходы к разработке стратегии развития генерирующих мощностей в рамках схемы теплоснабжения могут быть существенно различны в зависимости от стратегии развития системы электроснабжения региона, размеров поселения,

темпа роста его экономики, интенсивности строительства нового жилищного фонда, развития социальной инфраструктуры и, наконец, от конкретной ситуации сложившейся в городе с источниками теплоснабжения.

9.15 Первоочередным требованием к выполнению этого раздела является наличие выявленных дефицитов тепловой мощности и, в зависимости от региона, расположение посления, дефицит или наличие стратегических резервов электрической мощности (при этом электросетевые вопросы остаются в приоритете схемы электроснабжения).

9.16 В данном документе установлены только общие требования, которые предъявляются к выполнению этого раздела в некоторых типичных ситуациях.

9.17 В поселениях, расположенных в зонах с дефицитом электрической мощности в период зимнего максимума нагрузки и сложившейся структурой генерирующих мощностей разработку этого раздела рекомендуется проводить в несколько этапов.

9.18 На первом этапе требуется разработать сценарии реконструкции и технического перевооружения действующих ТЭЦ с рассмотрением возможности (учитывая стесненные площадки в городах) их расширения с целью увеличения электрической и тепловой мощности.

9.19 На втором этапе требуется определить загрузку реконструируемых и перревооружемых ТЭЦ с неизменяемой зоной их действия и перспективным приростом тепловой нагрузки в этой зоне с учетом графика вывода оборудования.

9.20 На третьем этапе требуется определяется возможность расширения зоны действия ТЭЦ в зоны перспективной городской застройки и/(или) вновь создаваемые производственные зоны.

9.21 На четвертом этапе требуется опредлеить возможность расширения зоны действия реконструируемой ТЭЦ на зоны действия существующих котельных.

9.22 На пятом этапе, если зоны действия существующих реконструируемых источников не покрывают зоны перспективных тепловых нагрузок и/или такое расширение зоны признано не целесообразным по технико-экономическим соображениям, требуется рассмотреть возможность строительства новых источников с комбинированной выработкой тепла и электрической энергии.

9.23 На шестом этапе требуется установить перспективную зону действия планируемого к строительству нового источника, по данным раздела 5 установить перспективные тепловые нагрузи в планируемой зоне действия и, с учетом возможности расширения планируемой зоны действия нового источника на сопряженные зоны действия существующих котельных (перевод в пиковый режим, перевод в холодный резерв, демонтаж), обосновать:

- выбор площадки строительства;
- выбор требуемой тепловой мощности с учетом резерва;

- зону оптимального значения α-ТЭЦ;
- профиль основного оборудования и электрическую мощность;
- очередность строительства блоков;
- надежность выдачи тепловой и электрической мощности;
- требования к организации санитарно-защитной зоны.

9.24 Альтернатива для технико-экономического сопоставления формируется в рамках вариантов реконструкции источника с расширением зоны обслуживания и нового строительства источника с учетом развития вновь строящихся тепловых и электрических сетей.

9.25 Сравнение и выбор рекомендуемого варианта требуется проводить в соответствии с [10].

9.26 В поселениях, где предыдущей схемой теплоснабжения обосновано раздельное производство тепла и электрической энергии, расположенных в зонах со стратегическими резервами электрической мощности в период зимнего максимума нагрузки и сложившейся структурой теплогенерирующих мощностей разработку раздела рекомендуется проводить в несколько этапов.

9.27 На первом этапе требуется разработать сценарии реконструкции действующих котельных с их расширением.

9.28 На втором этапе требуется определение загрузки реконструируемых котельных с неизменяемой зоной их действия и перспективным приростом тепловой нагрузки в этой зоне.

9.29 На третьем этапе определяется возможность расширения зоны действия реконструируемых котельных в зоны перспективной городской застройки и/(или) вновь создаваемые и реформируемые производственные зоны.

9.30 На четвертом этапе определяется возможность расширения зоны действия реконструируемых котельных на зоны действия существующих котельных, с низкими показателями эффективности.

9.31 На пятом этапе, если зоны действия существующих реконструируемых источников не покрывают зоны перспективных тепловых нагрузок и/или такое расширение зоны признано не целесообразным по технико-экономическим соображениям, рассматриваются возможности строительства новых источников.

9.32 Другие типичные ситуации сводятся к следующим вариантам:

- развитие генерирующих мощностей для вновь проектируемых городов, населенных пунктов, изолированных районов (в том числе с производственными зонами) в зонах с дефицитом электрической мощности в период зимнего максимума нагрузки и отсутствия сложившейся структуры генерирующих мощностей с комбинированной выработкой тепла и электрической энергии;
- развитие генерирующих мощностей в городах, населенных пунктах расположенными в зонах действия АЭС и ГЭС с существующими стратегическими резервами электрической мощности в период зимнего

максимума нагрузки (энергоизбыточные регионы) и сложившейся структурой генерирующих тепловых мощностей;

- развитие генерирующих мощностей в поселениях с преимущественной застройкой низкой плотности.

10 Регулирование отпуска тепла в системах теплоснабжения

10.1 При обосновании методов регулирования отпуска тепла:

- начало и конец отопительного периода при среднесуточной температуре наружного воздуха плюс 8°С;
- расчетная температура внутри отапливаемых помещений жилых зданий и жилых районов плюс 18°С;
- расчетная температура внутри отапливаемых помещений для промышленных районов плюс 16°С.

10.2 В СЦТ при отсутствии у теплопринимающих установок потребителей в системах отопления и вентиляции индивидуальных автоматических устройств регулирования температуры внутри помещений для регулирования отпуска тепла следует применять преимущественно центральное качественное регулирование по совмещенной нагрузке отопления, вентиляции и горячего водоснабжения, дополненное групповым количественным регулированием в переходный период отопительного сезона, начиная от точки излома температурного графика с учетом схем присоединения отопительных, вентиляционных установок и горячего водоснабжения; режимных колебаний давления в системе теплоснабжения; теплоаккумулирующей способности зданий (сооружений).

10.3 Центральное регулирование отпуска тепла осуществляется на источнике тепла, групповое – в тепловых пунктах.

10.4 В системах теплоснабжения при наличии у теплопринимающих установок в системах отопления и вентиляции индивидуальных автоматических устройств регулирования температуры внутри помещений, следует применять количественное регулирование, дополненное при необходимости периодическим центральным изменением температуры сетевой воды. Удержание колебаний гидравлических и тепловых режимов системы в пределах, обеспечивающих качество и устойчивость теплоснабжения, осуществляется в тепловых пунктах и в случае необходимости дополнительно – на источниках тепла.

11 Развитие тепловых сетей

11.1 Анализ структуры тепловых сетей, зоны действия источников теплоснабжения, резервных связей между магистральными тепловыми сетями и зонами действия источников, следует выполнять в следующем порядке.

11.2 Для анализа требуется использовать следующие источники информации:

- эксплуатационные схемы тепловых сетей существующих теплосетевых районов по каждому магистральному выводу;

- оперативные схемы тепловых сетей;
- расчетные схемы тепловых сетей;
- тепловые нагрузки абонентов присоединенных к тепловым сетям.

11.3 Разработку расчетных схем тепловых сетей требуется осуществлять в электронной модели системы теплоснабжения поселения.

11.4 При структуре тепловых сетей города, населенного пункта с суммарной тепловой нагрузкой теплосетевого района более 2000 Гкал/ч и разделанных на магистральные, распределительные и внутриквартальные (с использование КРП и ЦТП) допускается создавать расчетную модель для существующего и перспективного планирования их развития до тепловых камер на магистральных тепловых сетях с выходным участком тепловой сети с диаметром не более 300 мм.

11.5 В результате ретроспективного анализа развития тепловых сетей с учетом разработанной электронной модели тепловых сетей должны быть получены следующие данные:

- установленные и потенциальные зоны действия источника;
- ретроспективное изменения зон действия источников, в том числе с анализом причин их изменения;
- ретроспективная динамика прироста тепловых сетей с определением прироста удельной материальной характеристики тепловых сетей $\Delta\mu = \frac{\Delta M}{\Delta Q^{p}_{сумм}}$ [м^2/Гкал/ч], по каждому теплосетевому району, выводу от источника, локальной системе теплоснабжения;
- изменение показателя фактического срока службы тепловых сетей, с разделением их на магистральные, распределительные и внутриквартальные;
- показатель резервируемости каждой магистрали тепловой сети (по анализу резервных связей (резервных перемычек) между магистральными выводами от одного источника и резервными связями между магистралями сопряженных источников) и их соответствие требованиям [1];
- анализ кольцевых связей между источниками (теплосетевыми районами);
- анализ взаимодействия ТЭЦ и котельных в совмещенных зонах их действия.

11.6 Анализ частоты инцидентов, технологических и аварийных отказов систем теплоснабжения, продолжительность их устранения следует выполнять используя эксплуатационные данные предприятий.

11.7 В случае отсутствия вышеперечисленных данных принимаются решения об использование обобщенных данных, полученным по материалам обследования объектов-аналогов, находящихся в распоряжении Разработчика схемы или данных Ростехнадзора.

11.8 Анализ данных по частоте инцидентов, технологических и аварийных отказов систем теплоснабжения, продолжительности их устранения проводится раздельно для эксплуатационного периода и в течении ремонтного периода.

11.9 Для каждого из этих периодов в соответствии с ГОСТ Р 50779.21 требуется вычислить:

- среднюю интенсивность (поток) повреждений на линейных участках трубопроводов тепловых сетей;
- среднюю интенсивность (поток) повреждений арматуры тепловых сетей;
- среднюю интенсивность (поток) повреждений компенсаторов тепловых сетей;
- среднюю интенсивность (поток) ликвидации повреждений;
- среднее время ликвидации повреждений;
- прочие показатели эксплуатационной надежности тепловых сетей и теплосетевых объектов;
- средние затраты на ликвидацию инцидента, технологического нарушения или аварии.

11.10 В процессе анализа должна быть устанавливается ретроспективная динамика изменения этих показателей и устанавливается главные причины, порождающие повреждения в тепловых сетях.

11.11 Анализ фактических и нормативных тепловых потерь при транспорте теплоносителя в существующих тепловых сетях следует выполнять в следующем порядке.

11.12 Расчет величины нормативных потерь тепла требуется выполнять в соответствии с [10].

11.13 Расчет величины фактических потерь тепла требуется выполнять в соответствии с [11].

11.14 Расчет требуется выполнять для каждого элемента тепловой сети и по каждому выводу (магистрали) от источника тепла.

11.15 В процессе расчетов требуется установить потери тепла в тепловых сетях (по каждому выводу и магистрали) при расчетных температурах наружного воздуха для проектирования систем теплоснабжения, установленных для поселения.

11.16 Потери тепла при его транспорте по магистральным тепловым сетям, распределительным тепловым сетям и внутриквартальным тепловым сетям отопления и горячего водоснабжения требуется рассчитывать раздельно.

11.17 Для СЦТ в качестве теплоносителя следует применять, как правило, горячую воду.

11.18 Теплоноситель пар применяется, как правило, для промышленных СЦТ. При этом потери тепла в паровых системах принимаются с учетом потерь конденсата, в соответствии с [2].

11.19 Нетрадиционный теплоноситель, получаемый в результате конверсии солевых растворов, рекомендуется рассматривать для районов вечной мерзлоты и для транзитных теплотрасс большой протяженности (более 80 км).

11.20 Нетрадиционный теплоноситель, получаемый в результате прямой паровой конверсии природного газа (метана), применим при возможности использования существующих магистральных газопроводов для одновременной транспортировки по ним природного газа, воды и тепла.

11.21 Анализ гидравлических режимов тепловых сетей и эффективность управления гидравлическими режимами устанавливается с целью:

- установления адекватности существующих гидравлических режимов и их расчетной модели в Электронной модели системы теплоснабжения города на основе тарировки фактических и расчетных гидравлических режимов;
- определения существующих резервов пропускных способностей магистралей и степени их загрузки;
- определения нормативных расходов теплоносителя по существующим резервным связям в аварийных режимах;
- оценки пропускных способностей магистралей;
- оценки управляемости гидравлическими режимами в переходный период;
- оценки управляемости гидравлическими режимами в расчетный период;
- оценки управляемости гидравлическими режимами в переходный период;
- оценки соответствия оперативных планов действий при технологическом нарушении (аварии, повреждении) на любой тепломагистрали применительно к местным условиям и коммуникациям сети, предусматривающая порядок отключения магистралей, ответвлений от них и абонентских сетей, возможные переключения для подачи тепловой энергии потребителям от других магистралей.

11.22 Для анализа схем включения резервных магистралей требуется провести серию поверочных гидравлических расчетов обеспечивающих оценку возможности их реализации и обеспечение требуемой циркуляции теплоносителя. Для подготовки схем требуется рассчитать изменения напоров и расходов в разных точках сети в зависимости от пропускной способности оставшихся в работе магистралей. Схема и расчет должны предусматривать минимально допустимую циркуляцию воды в системах отопления.

11.23 Следует рассматривать следующие способы резервирования:

- применение на источниках тепла рациональных тепловых схем с дублированными связями, новых технологий, обеспечивающих заданный уровень готовности энергетического оборудования;
- установку резервного оборудования;
- организацию совместной работы нескольких источников тепла на единую систему транспорта тепла;
- взаимного резервирования тепловых сетей смежных районов;
- устройство резервных насосных;
- установка баков-аккумуляторов.

11.24 При расчете гидравлических и тепловых режимов СЦТ следует рассматривать следующие режимы:

- исходный (для открытых систем): при отсутствии нагрузки горячего водоснабжения;
- расчетный (для закрытых систем): по расчетным расходам сетевой воды;
- зимний: при максимальном отборе тепла на горячее водоснабжение из обратного трубопровода;
- переходный: при максимальном отборе тепла на горячее водоснабжение из подающего трубопровода;
- летний: при максимальной нагрузке горячего водоснабжения в неотопительный период;
- статический: при прекращении циркуляции в тепловой сети;
- аварийные.

11.25 В зависимости от местных климатических условий, коэффициентов тепловой аккумуляции и конструкций зданий требуется определить допустимую длительность отключения отдельных зданий и участков сети в зависимости от температуры наружного воздуха без спуска воды и условия, при которых требуется опорожнение системы отопления.

11.26 Развитие тепловых сетей для использования существующих резервов для покрытия перспективной тепловой нагрузки выполняется в случае их выявления на предыдущем этапе разработки схемы теплоснабжения и состоит в разработке программы реконструкции тепловых сетей, для обеспечения транспорта тепла из зон с резервом тепла в зоны с их дефицитом.

11.27 Перераспределение тепловой нагрузки требуется выполнять если выявлены резервы:

- тепловой мощности на источниках тепла в соседних зонах с зоной дефицита тепловой мощности и тепловой нагрузки;
- пропускной способности магистралей в зоне действия одного источника, в случае ограничения пропускной способности одной из магистралей;
- тепловой мощности источника, действующего в зоне с дефицитом тепловой мощности другого источника (например, в зоне действия дефицитной ТЭЦ существует сопряженная или включенная зона действия котельной).

11.28 Перераспределение тепловой нагрузки из зон с дефицитом тепловой мощности в зоны с их резервом выполняется на основании разрабатываемых сценариев изменения зон действия существующих источников с резервами тепла по следующему алгоритму:

- на основе анализа путей связности тепловых сетей в электронной модели системы теплоснабжения поселения разрабатываются сценарии перераспределения тепловой нагрузки в зоны действия источников тепла с резервами тепловой мощности;
- сценарий состоит из перечня действия по «сборке» пути транспорта тепла, от источника с резервом тепловой мощности в зону с дефицитом тепловой мощности, выполняемых приведением существующих секционирующих задвижек с состояние «открыто - закрыто»;

- для каждого разработанного сценария требуется выполнить гидравлический расчет тепловой сети с целью проверки обеспечения нормативных требований для транспорта теплоты.

11.29 В процессе гидравлического расчета проверяется:

- обеспечение требуемого расчетного перепада давления по всем участкам тепловой сети, с выявлением всех потребителей, перепад давления теплоносителя у которых не отвечающих нормативным требованиям;
- наличие участков тепловых сетей со скоростью движения теплоносителя выше допустимой.

11.30 Определение участков, для которых требуется реконструкция с увеличением диаметра, требуется выполнить по следующему алгоритму:

- Шаг 1. По результатам гидравлического расчета существующих тепловых сетей с перспективной тепловой нагрузкой определяются все участки тепловых сетей, которые требуют реконструкции при сохранении зоны действия источника неизменной.
- Шаг 2. По результатам гидравлического расчета существующих тепловых сетей с перераспределением перспективной тепловой нагрузки между магистральными тепловыми сетями определяются все участки тепловых сетей, которые требуют реконструкции при сохранении (или незначительном изменении) зоны действия источника неизменной.
- Шаг 3. По результатам гидравлического расчета существующих тепловых сетей с перераспределением перспективной тепловой нагрузки между магистралями зон действия сопряженных источников (изменение зоны действия источника) определяются все участки тепловых сетей, которые требуют реконструкции.

11.31 Для реконструкции требуется принимать участки из сформированных на каждом шаге, которые обладают минимальной материальной характеристикой.

11.32 При выполнении перераспределения тепловой нагрузки между действующими источниками может потребоваться создание новых перемычек или трубопроводов связок между магистралями разных источников. Обоснование необходимости нового строительства тепловых сетей для перераспределения тепловой нагрузки должно выполняется только после расчетов по надежности тепловых сетей.

11.33 Сценарии перераспределения тепловой нагрузки требуется составлять по результатам любых изменений в схеме теплоснабжения, связанных со строительством новых источников, вводом в действие новых магистральных тепловых сетей, изменением или коррекцией прогнозов прироста тепловой нагрузки. Целевой функцией для оптимизации перераспределения тепловой нагрузки является максимально равномерное распределение резервов тепловой мощности по зонам действия источников.

11.34 В случае выявления резервов тепловой мощности на источнике с комбинированной выработкой тепла и электроэнергии (ТЭЦ) и установления

перспективного прироста тепловой нагрузки в зоне действия этого источника, недостаточной для выполнения баланса перспективной тепловой нагрузки и существующей тепловой мощности в существующей зоне действия источника, требуется рассмотрение перспективного расширения зоны действия этот источника.

11.35 Перспективное расширение зоны действия ТЭЦ выполняется по следующему алгоритму:

- Выявить все источники, действующие зоне ее перспективного расширения.
- По данным описания существующего положения рассмотреть технико-экономические показатели функционирования выявленных источников и сравнить их с технико-экономическими показателями функционирования ТЭЦ (по полезному отпуску тепла, удельному расходу топлива).
- Разработать схему объединения тепловых сетей с перечнем объектов нового теплосетевого строительства, для чего:
- разработать предварительную трассировку магистральных тепловых сетей;
- разработать структуру вновь присоединяемых тепловых сетей и выбрать способы и методы реконструкции присоединения потребителей к тепловым сетям;
- на основании данных энергоаудита установить требуемые процедуры реабилитации объединенных тепловых сетей;
- провести гидравлические расчеты объединенной зоны, в том числе для аварийных режимов и определить варианты резервирования теплоснабжения вновь присоединяемой тепловой нагрузки;
- определить надежность и готовность теплоснабжения в перспективной зоне.

11.36 Разработать предложения по взаимодействию ТЭЦ и котельных. Для рассмотрения и последующего сравнения принимаются несколько вариантов:

- Вариант 1. Демонтаж котельных и высвобождение городских земельных ресурсов.
- Вариант 2. Вывод котельных в холодный резерв.
- Вариант 3. Вывод котельных в пиковый режим.

11.37 Выполнить оценку затрат по каждому из вариантов.

11.38 Выполнить оценку эффективности инвестиций в соответствии с [9].

11.39 При предпроектных обоснованиях развития тепловых сетей для загрузки вновь строящихся и реконструируемых генерирующих мощностей в рамках схемы теплоснабжения поселения должны быть решены следующие задачи:

- Разработка схемы тепловой сети, включая изучение возможностей работы нескольких источников на единую тепловую сеть;
- Предварительное определение трассы тепловых сетей;
- Выбор способа их прокладки;
- Выбор вида и способа регулирования отпуска тепла от источника;

- Предварительный расчет гидравлических режимов и определение диаметров тепловых сетей;
- Определение необходимости строительства теплосетевых объектов (насосных станций и подстанций, контрольно-распределительных пунктов, устройств защиты тепловых сетей и т.д.);
- Расчет проектируемых показателей надежности тепловых сетей и их резервирования;
- Обоснование объединения тепловых сетей с соседними зонами и теплосетевыми районами.

11.40 Следует предусматривать следующие способы резервирования:

- применение на источниках теплоты рациональных тепловых схем, обеспечивающих заданный уровень готовности энергетического оборудования;
- установку на источнике теплоты необходимого резервного оборудования;
- организацию совместной работы нескольких источников теплоты на единую систему транспортирования теплоты;
- резервирование тепловых сетей смежных районов;
- устройство резервных насосных и трубопроводных связей;
- установку баков-аккумуляторов.

11.41 При необходимости более полной загрузки планируемого к строительству или реконструируемого объекта генерации следует разрабатывать проекты схем тепловых сетей, позволяющих объединить зону его действия с зонами действия котельных.

12 Оценка воздействия на окружающую среду

12.1 Оценку воздействия существующих источников системы теплоснабжения на окружающую среду требуется выполнять в соответствии с [12].

12.2 Оценку воздействия шумовых характеристик проектируемых источников теплоснабжения требуется выполнять в соответствии с [7].

12.3 В процессе анализа существующего положения требуется установить и оценить их воздействие на окружающую среду всех источников такого воздействия. Анализ должен быть направлен на возможность снижения воздействия факторов неблагоприятного влияния на окружающую среду.

12.4 При предпроектных обоснованиях воздействия на окружающую среду планируемых к строительству и реконструируемых объектов генерации в рамках схемы теплоснабжения поселения должны быть решены следующие задачи:

- оценка воздействия предлагаемых к новому строительству и реконструкции источников теплоснабжения на атмосферный воздух;
- оценка воздействия предлагаемых к новому строительству и реконструкции источников на водный бассейн города, населенного пункта;
- оценка воздействия шумовых характеристик;

- оценка воздействия на окружающую среду складов для хранения топлива и золошлакоотвалов.

12.5 Оценку воздействия требуется проводить как для отдельного источника, так и для поселения в целом по всем, установленным нормативными документами, загрязняющим природную среду веществам.

12.6 В процессе развития систем централизованного теплоснабжения, требуется проводить оценку изменения состояния воздействия на окружающую среду как вновь проектируемых к строительству, реконструируемых, так и выводимых их эксплуатации объектов генерации.

12.7 При невозможности установить окончательный вариант профиля оборудования планируемых к строительству или реконструируемых источников допускается оценку выбросов в окружающую среду проводить по устанавливаемым требованиям к допустим выбросам.

12.8 По результатам разработки раздела должны быть определены и оценены предложения и мероприятия, приводящие к снижению воздействия на окружающую среду.

13 Диспетчеризация и связь

13.1 Дистанционный контроль работы оборудования СЦТ и параметрами теплоносителя осуществляется в диспетчерских пунктах предприятия тепловых сетей, на щите управления источника теплоты и в отделах диспетчерских служб предприятий тепловых сетей.

13.2 При теплоснабжении от котельных мощностью 35 Гкал/ч и менее диспетчеризацию можно не предусматривать.

13.3 Диспетчеризация осуществляется:

- аварийно-предупредительной сигнализацией;
- дистанционным управлением;
- комплексной телемеханизацией, как правило, в телемеханизированных системах теплоснабжения.

13.4 Дистанционное управление следует предусматривать при обосновании для клапанов, регулирующих расход теплоты на отопление и горячее водоснабжение, общий расход воды на тепловой пункт и для другой арматуры и оборудования.

13.5 При комплексной телемеханизации предусматриваются телеизмерение по вызову следующих параметров теплоносителя:

- температуры, расхода и давления воды в подающем и обратном трубопроводе (ах) тепловой сети на входе в ЦТП или ИТП при отсутствии ЦТП;
- телесигнализация путем передачи одного общего светозвукового сигнала о нарушениях режимов работы предусмотренного;
- телеуправление при обосновании.

14 Оценка инвестиций в схему теплоснабжения поселения

14.1 На стадии выполнения предпроектных работ развития системы теплоснабжения выполняется только оценка экономической эффективности.

14.2 Для оценки экономической эффективности отобранных решений в развитие тепловых сетей на стадии использования существующих резервов требуется оценить суммарное снижение затрат в системе, получаемое от реализации мероприятий по:

- перераспределению тепловой нагрузки между источниками с дефицитом тепловой мощности в зоны действия источников с избытком тепловой мощности;
- перераспределению тепловой нагрузки между ТЭЦ и котельными в летнем режиме работы;
- расширения зон действия ТЭЦ с избытком теплофикационной мощности в зону действия котельных с их выводом из эксплуатации, переводом в холодный режим или содержанием в пиковом режиме;
- расширение зон действия существующих источников (ТЭЦ и котельных) в зоны с новой тепловой нагрузкой;
- снижению ущербов потребителю в результате развития резервирования связей в тепловых сетях;
- снижение экологических ущербов для города.

14.3 Суммарное снижение затрат в систем теплоснабжения оценивается по выражению:

$$\Theta = \sum_{\tau=1}^{T_1} \left(\Delta C_{n\tau} + \Delta C_{w\tau} + \Delta C_{b\tau} + \Delta C_{a\tau} + \Delta C_{e\tau}\right)(1+E)^{T_0-\tau} + \Delta C_{h\tau}(1+E)^{T_0-\tau} \qquad (10.1.)$$

где T_1 - срок службы теплосетевого объекта, год;

τ - текущие годы эксплуатации объекта, год;

$\Delta C_{n\tau}$ - снижение затрат на ввод тепловой мощности за счет перераспределения тепловой нагрузки в τ -году;

$\Delta C_{w\tau}$ - снижение эксплуатационных затрат (экономия топлива) за счет перераспределения тепловой нагрузки между ТЭЦ и котельными в летнем режиме работы системы;

$\Delta C_{b\tau}$ - снижение эксплуатационных затрат (экономия топлива) за счет перераспределения тепловой между ТЭЦ и котельными в отопительном периоде работы системы;

$\Delta C_{a\tau}$ - снижение ущербов потребителю за сет повышения надежности тепловых сетей в результате развития резервированных связей;

$\Delta C_{e\tau}$ - снижение ущербов за счет снижения выбросов в окружающую среду;

$\Delta C_{h\tau}$ - дополнительный доход за счет расширения зон действия существующих источников на зоны с перспективной тепловой нагрузкой за счет строительства новых тепловых сетей;

T_0 - год, к которому приводятся разновременные затраты; рекомендуется приведение к году выхода на постоянную эксплуатацию;

E - ставка дисконтирования затрат, принимаемая равной стоимости капитала на финансовом фондовом рынке и утверждаемая органами государственного регулирования;

14.4 Для определения экономической (общественной) эффективности сооружения теплосетевого хозяйства системный эффект сравнивается с затратами по проекту.

14.5 Затраты связанные с сооружением тепловых сетей или сетевого объекта, требуется определять по выражению:

$$З = \sum_{t=1}^{T_1} З_\tau (1+E)^{T_0 - t} = \sum_{t=1}^{T_1} (K_t + И_t)(1+E)^{T_0 - \tau} \qquad (10.2.)$$

где t - текущие годы строительства и эксплуатации объекта;

K_t - капитальные затраты в t-тый год;

$И_t$ - эксплуатационные издержки в t-тый год.

14.6 Сравнение различных инвестиционных проектов и выбор лучшего из них требуется проводить по критерию экономической эффективности с использованием различных показателей:

- максимуму чистого дисконтированного дохода;
- индексу доходности;
- внутренней нормы прибыли;
- сроку окупаемости капиталовложений.

14.7 Чистый дисконтированный доход находится как разность между дисконтированным системным эффектом и дисконтированными затратами, причем положительность ЧДД говорит об эффективности проекта

$$ЧДД = Э - З \qquad (10.3.)$$

14.8 Индекс доходности требуется определять как отношение дисконтированного системного эффекта к дисконтированным затратам

$$ИД = Э/З \qquad (10.4.)$$

14.9 Внутренняя норма доходности представляет собой ставку дисконтирования, при которой ЧДД равен нулю. Эффективность проекта оценивается положительно, если ВНП больше требуемой нормы дохода.

14.10 Срок окупаемости капиталовложений T – это год, в котором разность $Э_T - З_T$ становится положительной и остается таковой до конца расчетного периода.

14.11 Для оценки экономической эффективности отобранных решений в развитие генерирующих мощностей с развитием тепловых сетей в зоны нового строительства требуется оценить суммарные эффекты для города от своевременного освоения и ввода в эксплуатацию жилых и нежилых объектов, сравнивая состояния «без источника» с состоянием «с источником».

14.12 Для оценки экономической эффективности различных вариантов сооружения источника требуется:

- приведение вариантов к сопоставимому по энергетическим показателям виду;
- оценка единовременных затрат на сооружение различных вариантов источников с учетом вывода тепловой и электрической мощности;
- оценка эксплуатационных затрат для различных вариантов;
- выбор наиболее эффективного варианта производится по минимальному из сравниваемых значений приведенных затрат.

14.13 Оценку эффективности строительства нового источника для инвестора требуется выполнять в соответствии [9].

15 Перспективный топливно-энергетический баланс поселения

15.1 Анализ структуры конечного потребления тепла в течении периода действия предыдущей схемы теплоснабжения, допускается выполнять с разбивкой на следующие структурные группы:

- жилищные организации;
- коммунальное хозяйство;
- бюджетные организации;
- прочие нежилые;
- промышленность;
- строительство;
- оптовые потребители перепродавцы;
- прочие организации;
- хознужды системы.

15.2 Рекомендуется объединять вышеперечисленные структурные группы в рамках следующих мегагрупп:

- потребление тепла в жилищном секторе (жилые здания);
- потребление тепла в непроизводственной сфере (нежилые здания);
- потребление тепла в производственной сфере.

15.3 Для поселений, статистические органы которых не ведут наблюдения, обработку и обобщение форм статистической отчетности отражающие топливно-энергетический балснс допускается использовать отчеты предприятий тепло- и электроснабжения, с последующим обобщением данных в рамках проекта.

15.4 Удельный расход тепла на отопление и горячее водоснабжения в жилищном фонде следует определять на конец текущего года, как результат деления полезно отпущенного тепла на цели отопления и горячего водоснабжения (раздельно) на количество жилищного фонда, находящегося в эксплуатации, с учетом ввода в эксплуатацию жилищного фонда на конец года.

15.5 Для анализа конечного потребления тепла в непроизводственной сфере следует использовать следующую исходную информацию государственной и отраслевой статистики за каждый год периода с года утверждения предыдущей схем теплоснабжения до периода начала ее разработки:

- форма 46-ТЭ. Сведения о полезном отпуске (продаже) тепловой энергии;
- форма 46-ЭС. Реализация электрической и тепловой энергии;
- форма 11-ТЭР (с приложениями). Сведения об использовании топлива, теплоэнергии и электроэнергии;
- данные отчетов Бюро технической инвентаризации зданий.

15.6 Рекомендуется учет ввода в эксплуатацию зданий (помещений) непроизводственной сферы, выраженных в м2 , выполнять по данным Бюро технической инвентаризации зданий.

Удельный расход тепла в непроизводственной сфере следует определять на конец текущего года, как результат деления полезно отпущенного тепла на цели отопления, горячего водоснабжения и вентиляции (раздельно) на количество эксплуатирующихся зданий (помещений) непроизводственной сферы, с учетом введенного в эксплуатацию на конец текущего года.

15.7 Анализ структуры конечного потребления тепла в производственной сфере следует выполнять с разбивкой на следующие структурные группы:

- промышленность;
- строительство;
- сельскохозяйственное потребление;
- прочее производственное потребление.

15.8 Для анализа конечного потребления тепла в промышленности следует использовать исходную информацию государственной и отраслевой статистики за каждый год периода с года утверждения предыдущей схем теплоснабжения до периода начала ее разработки:

- форма 46-ТЭ. Сведения о полезном отпуске (продаже) тепловой энергии;
- форма 46-ЭС. Реализация электрической и тепловой энергии;
- форма 11-ТЭР (с приложениями). Сведения об использовании топлива, теплоэнергии и электроэнергии.

15.9 Потребление тепла в промышленности следует определять в составе основных групп продукции (по ОКВЭД), учитываемых в форме 11-ТЭР данного города, населенного пункта.

15.10 Для городов, населенных пунктов, статистические органы которых не ведут наблюдения, обработку и обобщение формы 11-ТЭР допускается использовать отчеты по форме 11-ТЭР базовых промышленных предприятий, расположенных на территории города, населенного пункта.

15.11 На основе обработке данных формы 11-ТЭР требуется рассчитать укрупненные удельные показатели (УУП) потребления тепла на доминирующие

виды производственных товаров в производственной сфере в группе промышленности по годам функционирования схемы теплоснабжения.

15.12 После формирования данных по УУП потребления тепла требуется выполнить анализ основных влияющих факторов на динамику их изменения.

15.13 По результатам выполнения пункта 15.12 должны быть представлены:

- результаты анализа конечного потребления тепла в жилищном секторе с определением УУП потребления тепла на отопление в жилых зданиях;
- результаты анализа конечного потребления тепла в жилищном секторе с определением УУП потребления тепла на горячее водоснабжение в жилых зданиях;
- результаты анализа конечного потребления тепла на отопление и вентиляцию в непроизводственной сфере с определением УУП потребления тепла на отопление в вентиляцию;
- результаты анализа конечного потребления тепла на отопление и вентиляцию, горячее водоснабжение и технологию в промышленности с определением УУП потребления тепла в доминирующих видах продукции отраслей промышленности;
- результаты анализа полезно отпущенного тепла из тепловых сетей локальных систем теплоснабжения города, по видам конечного потребления в рамках выделенных мегагрупп с выделением количества тепла отпущенного в паре и горячей воде.

15.14 Анализ существующей структуры первичных энергоресурсов (топлива), потребляемых для целей теплоснабжения поселения и динамики ее изменения требуется выполнять с целью его дальнейшего использования для оценки изменения при перспективном развитии города.

15.15 В процессе расчета требуется установить структуру, эффективность и взаимосвязи между импортом (экспортом) топлива на территорию города и эффективностью его использования для целей тепло- и электроснабжения города.

15.16 Для анализа использования топливно-энергетических ресурсов на энергетические цели на территории поселения требуется установить основные качественно-количественные показатели эффективности баланса использования первичных топливно-энергетических ресурсов на выработку вторичных (тепло и электроэнергию), их транспорт, распределение и конечное потребление.

15.17 Особое внимание требуется уделить оценкам использования местных видов топлива и возобновляемых ресурсов.

15.18 При разработке схемы теплоснабжения города, населенного пункта требуется составлять перспективный топливно-энергетический баланс.

15.19 Разработка перспективного топливно-энергетического баланса допускается формировать по результатам вовлечения, изменения или сокращения различных видов топлив для энергетических целей.

15.20 Перспективный топливно-энергетический баланс должен показывать повышение эффективности использования первичных топливно-энергетических ресурсов на энергетические цели.

16 Оценка и подтверждение соответствия

Оценка соответствия установленным в данном стандарте требованиям выполняется при осуществлении государственных экспертиз в установленном законодательством РФ порядке.

(рекомендуемое)
Форма энергетического паспорта здания

Приложение А (рекомендуемое)

Энергетический паспорт здания

Общая информация

Дата заполнения (число, м-ц, год)	
Адрес здания Разработчик проекта Адрес и телефон разработчика Шифр проекта	

Расчетные условия

№ п/п	Наименование расчетных параметров	Обозначение параметра	Единица измерения	Расчетное значение
1	Расчетная температура внутреннего воздуха	t_{int}	°С	
2	Расчетная температура наружного воздуха	t_{ext}	°С	
3	Расчетная температура теплого чердака	t_c	°С	
4	Расчетная температура техподполья	t_c	°С	
5	Продолжительность отопительного периода	z_{ht}	сут	
6	Средняя температура наружного воздуха за отопительный период	t_{ht}	°С	
7	Градусосутки отопительного периода	D_d	°С·сут	

Функциональное назначение, тип и конструктивное решение здания

8	Назначение
9	Размещение в застройке
10	Тип
11	Конструктивное решение

Геометрические и теплоэнергетические показатели

№ п/п	Показатель	Обозначение показателя и единицы измерения	Нормативное значение показателя	Расчетное (проектное) значение показателя	Фактическое значение показателя
1	2	3	4	5	6
Геометрические показатели					
12	Общая площадь наружных ограждающих конструкций здания	A_e^{sum}, м^2	-		
	В том числе:				
	стен	A_w, м^2	-		
	окон и балконных дверей	A_F, м^2	-		
	витражей	A_F, м^2	-		
	фонарей	A_F, м^2	-		
	входных дверей и ворот	A_{ed}, м^2	-		
	покрытий (совмещенных)	A_c, м^2	-		

№ п/п	Показатель	Обозначение показателя и единицы измерения	Нормативное значение показателя	Расчетное (проектное) значение показателя	Фактическое значение показателя
1	2	3	4	5	6
	чердачных перекрытий (холодного чердака)	A_c, м^2	-		
	перекрытий теплых чердаков	A_c, м^2	-		
	перекрытий над техподпольями	A_f, м^2	-		
	перекрытий над неотапливаемыми подвалами или подпольями	A_f, м^2	-		
	перекрытий над проездами и под эркерами	A_f, м^2	-		
	пола по грунту	A_f, м^2	-		
13	Площадь квартир	A_h, м^2	-		
14	Полезная площадь (общественных зданий)	A_l, м^2	-		
15	Площадь жилых помещений	A_l, м^2	-		
16	Расчетная площадь (общественных зданий)	A_l, м^2	-		
17	Отапливаемый объем	V_h, м^3	-		
18	Коэффициент остекленности фасада здания	f			
19	Показатель компактности здания	k_e^{des}			
Теплоэнергетические показатели					
Теплотехнические показатели					
20	Приведенное сопротивление теплопередаче наружных ограждений:	R_o^r, м^2·°С/Вт			
	стен	R_w			
	окон и балконных дверей	R_F			
	витражей	R_F			
	фонарей	R_F			
	входных дверей и ворот	R_{ed}			
	покрытий (совмещенных)	R_c			
	чердачных перекрытий (холодных чердаков)	R_c			
	перекрытий теплых чердаков (включая покрытие)	R_c			
	перекрытий над техподпольями	R_f			
	перекрытий над неотапливаемыми подвалами или подпольями	R_f			
	перекрытий над проездами и под эркерами	R_f			
	пола по грунту	R_f			
21	Приведенный коэффициент теплопередачи здания	K_m^{tr}, Вт/(м^2·°С)	-		
22	Кратность воздухообмена здания за отопительный период	n_a, ч$^{-1}$			
	Кратность воздухообмена здания при испытании (при 50 Па)	$n50$, ч$^{-1}$			

№ п/п	Показатель	Обозначение показателя и единицы измерения	Нормативное значение показателя	Расчетное (проектное) значение показателя	Фактическое значение показателя
1	2	3	4	5	6
23	Условный коэффициент теплопередачи здания, учитывающий теплопотери за счет инфильтрации и вентиляции	K_m^{inf}, Вт/(м^2·°С)	-		
24	Общий коэффициент теплопередачи здания	K_m, Вт/(м^2·°С)	-		
Энергетические показатели					
25	Общие теплопотери через ограждающую оболочку здания за отопительный период	Q_h, МДж	-		
26	Удельные бытовые тепловыделения в здании	q_{int}, Вт/м^2	-		
27	Бытовые теплопоступления в здание за отопительный период	Q_{int}, МДж	-		
28	Теплопоступления в здание от солнечной радиации за отопительный период	Q_s, МДж	-		
29	Потребность в тепловой энергии на отопление здания за отопительный период	Q_h^v, МДж	-		

Коэффициенты

№ п/п	Показатель	Обозначение показателя и единицы измерения	Нормативное значение показателя	Фактическое значение показателя
30	Расчетный коэффициент энергетической эффективности системы централизованного теплоснабжения здания от источника теплоты	ε_0^{des}		
31	Расчетный коэффициент энергетической эффективности поквартирных и автономных систем теплоснабжения здания от источника теплоты	ε_{dec}		
32	Коэффициент эффективности авторегулирования	ζ		
33	Коэффициент учета встречного теплового потока	k		
34	Коэффициент учета дополнительного теплопотребления	β_h		

Комплексные показатели

35	Расчетный удельный расход тепловой энергии на отопление здания	q_h^{des}, кДж/(м^2·°С·сут) [кДж/(м^3·°С·сут)]		
36	Нормируемый удельный расход тепловой энергии на отопление здания	q_h^{req}, кДж/(м^2·°С·сут) [кДж/(м^3·°С·сут)]		

37	Класс энергетической эффективности			
38	Соответствует ли проект здания нормативному требованию			
39	Дорабатывать ли проект здания			

Указания по повышению энергетической эффективности

40	Рекомендуем:	
41	Паспорт заполнен: Организация Адрес и телефон Ответственный исполнитель	

(рекомендуемое)
Усредненные удельные расходы тепла по отдельным видам промышленной продукции

Приложение Б

Таблица Б.1

Отрасли/виды продукции	Расход тепла, МДж/т
Топливная промышленность	
Добыча нефти	52
Переработка нефти и газового конденсата	821
Переработка газа	807*
Добыча угля	108
Черная металлургия	
Обогащение и производство железной руды	59
Производство кислорода	1144*
Производство сжатого воздуха	18*
Производство чугуна	224
Производство стали мартеновской	175
Сталь кислородно-конверторная	60
Электросталь	194
Прокат и поковка черных металлов	405
Трубы стальные	993
Электроферросплавы	371
Химическая промышленность	
Производство серы	1619
Аммиак синтетический	948
Сода кальцинированная	9502
Сода каустическая	6353
Калийные удобрения	2059
Фосфорные удобрения	4914
Карбамид	5283
Волокна и нити синтетические	79164
Синтетический каучук	906395
Картон	10340
Лесная, деревообрабатывающая и целлюлозно-бумажная промышленность	
Заготовка и первичная обработка древесины	9581*
Сушка пиломатериалов	1610*
Целлюлоза	17982
Бумага	881
Пищевая промышленность	
Мясо, субпродукты	7662
Переработка сахарной свеклы	1519
Хлеб и хлебобулочные изделия	1644
Переработка сахара сырца	5486
Примечание: *) – единица измерения: МДж/1000 $м^3$	

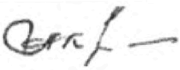
Библиография

[1] СНиП 41-02-2003 Тепловые сети.
[2] СНиП 41-03-2003 Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов.
[3] СНиП 2.04.01-85* Внутренний водопровод и канализация».
[4] СНиП 23-01-99* Строительная климатология».
[5] СП 2.1.5.1059-01 Гигиенические требования к охране вод от загрязнений.
[6] СНиП 31-03-2001 Производственные здания.
[7] СНиП II-12-77 Защита от шума.
[8] Всероссийские нормы технологического проектирования ВНТП-8.1
[9] Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов. Утверждены Минфином, Минэкономики и Госстроем РФ № ВК 477 от 21.06.1999 г.).
[10] «Порядок расчета и обоснования нормативов технологических потерь при передаче тепловой энергии». Утвержден приказом Минпромэнерго России от 04.10.2005 г. № 265.
[11] Методика определения фактических потерь тепловой энергии через тепловую изоляцию трубопроводов водяных тепловых сетей систем централизованного теплоснабжения. Утверждена Департаментом государственного энергетического надзора Министерства энергетики Российской Федерации 20.02.2004 г.
[12] Положение об оценке воздействия намечаемой хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду в РФ (Минюст № 2302 04.07.00). Утверждено приказом Госкомэкологии России от 16.05.00 № 372.

ОКС 27.010

Ключевые слова: система теплоснабжения, источник системы теплоснабжения, тепловые сети, расчетный элемент территориального деления, тепловой поток в расчетном элементе территориального деления, тепловая нагрузка, структура тепловой нагрузки, баланс установленной тепловой мощности и присоединенной тепловой нагрузки, надежность теплоснабжения, безопасность теплоснабжения

ОРГАНИЗАЦИЯ – РАЗРАБОТЧИК

Генеральный директор должность Руководитель разработки		В.Г. Семенов инициалы, фамилия
Заместитель генерального директора должность Исполнители:		В.Н. Папушкин инициалы, фамилия
Заведующей лабораторией должность		Г.Х. Умеркин инициалы, фамилия
Заместитель начальника отдела должность		Х.А. Алимов инициалы, фамилия
Главный специалист должность		А.Н. Краснов инициалы, фамилия

gost.e-ecolog.ru