



**РАО «ЕЭС РОССИИ»**

ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «ОБЪЕДИНЕНИЕ ВНИПИЭНЕРГОПРОМ»

Введен в действие с 22.05.2006 года  
взамен аннулированного Эталона «Схем  
теплоснабжения городов и промузлов» 1992 г.

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор

ОАО «Объединение ВНИПИэнергопром»

  
В.Г. Семенов  
« 19 » 2006 г.  


**Методические основы разработки схем  
теплоснабжения поселений и промышленных узлов  
Российской Федерации**

**РД-10-ВЭП**

Москва, 2006 г.

**Разработано** Открытым акционерным обществом «Объединение ВНИПИэнергопром»

**Исполнители** В.Н. ПАПУШКИН, О.В. ДАНИЛЕНКО, Я.А. КОВЫЛЯНСКИЙ  
В.В. ШИЩЕНКО, Г.Х. УМЕРКИН, В.И. ЖУРИНА, О.А. АЛАЕВА,  
А.А. КЛЕЙМЕНОВ, А.И. КОРОТКОВ, В.А. ОПАРИН, Е.М. РУБАН,  
А.Г. ХОШТАРИЯ, Е.В. ЮСОВА

# Содержание

<b>РАЗДЕЛ 1 ОБЩАЯ ЧАСТЬ</b>	<b>4</b>
<b>РАЗДЕЛ 2 СУЩЕСТВУЮЩЕЕ ПОЛОЖЕНИЕ В СФЕРЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ПОСЕЛЕНИЯ, ПРОМЫШЛЕННОГО УЗЛА</b>	<b>8</b>
<b>РАЗДЕЛ 3 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОТРЕБНОСТЕЙ В ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ И ТЕПЛОВОЙ МОЩНОСТИ</b>	<b>33</b>
<b>РАЗДЕЛ 4 РЕЗЕРВЫ И ДЕФИЦИТЫ СУЩЕСТВУЮЩЕЙ ТЕПЛОВОЙ МОЩНОСТИ И ПЕРСПЕКТИВНОЙ ТЕПЛОВОЙ НАГРУЗКИ</b>	<b>43</b>
<b>РАЗДЕЛ 5 РАЗВИТИЕ И РЕКОНСТРУКЦИЯ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СУЩЕСТВУЮЩИХ РЕЗЕРВОВ</b>	<b>45</b>
<b>РАЗДЕЛ 6 РАЗВИТИЕ ГЕНЕРИРУЮЩИХ МОЩНОСТЕЙ</b>	<b>48</b>
<b>РАЗДЕЛ 7 РАЗВИТИЕ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ ДЛЯ ЗАГРУЗКИ ВНОВЬ СТРОЯЩИХСЯ И РЕКОНСТРУИРУЕМЫХ С УВЕЛИЧЕНИЕМ ТЕПЛОВОЙ МОЩНОСТИ ГЕНЕРИРУЮЩИХ МОЩНОСТЕЙ</b>	<b>50</b>
<b>РАЗДЕЛ 8 ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ВОЗДУШНЫЙ БАССЕЙН</b>	<b>52</b>
<b>РАЗДЕЛ 9 ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ СХЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ</b>	<b>52</b>
<b>РАЗДЕЛ 10 ОЦЕНКА ИНВЕСТИЦИЙ В СХЕМУ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ПОСЕЛЕНИЯ, ПРОМЫШЛЕННОГО УЗЛА</b>	<b>53</b>
<b>РАЗДЕЛ 11 ПЕРСПЕКТИВНЫЙ ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ БАЛАНС ПОСЕЛЕНИЯ, ПРОМЫШЛЕННОГО УЗЛА</b>	<b>55</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ А ПРИНЯТЫЕ СОКРАЩЕНИЯ</b>	<b>57</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ Б ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ПАСПОРТ ЗДАНИЯ</b>	<b>58</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ В УСРЕДНЕННЫЕ УДЕЛЬНЫЕ РАСХОДЫ ТЕПЛА ПО ОТДЕЛЬНЫМ ВИДАМ ПРОМЫШЛЕННОЙ ПРОДУКЦИИ</b>	<b>62</b>

Методические основы предназначены для использования проектными организациями при разработке схем теплоснабжения поселений и промышленных узлов РФ. Они могут быть использованы органами государственного контроля и надзора при оценке полноты соответствия предлагаемых предпроектных решений требованиям к безопасному и надежному теплоснабжению потребителей.

## РАЗДЕЛ 1 ОБЩАЯ ЧАСТЬ

- 1.1 Настоящие Методические основы разработки схем теплоснабжения поселений и промышленных узлов РФ вводятся в действие с целью установления единых требований к разработке схем теплоснабжения городов и оценки соответствия разработанных схем теплоснабжения требованиям настоящих методических указаний, осуществляемых в форме государственного контроля и надзора.
- 1.2 Положения Методических основ разработки схем теплоснабжения поселений и промышленных узлов РФ распространяются на все виды предпроектных работ по развитию систем теплоснабжения с суммарной тепловой нагрузкой города, населенного пункта выше 100 Гкал/ч на территории Российской Федерации, выполняемых в виде самостоятельных работ и в качестве энергетических разделов проектов других объектов независимо от форм собственности.
- 1.3 Схема теплоснабжения поселения, промышленного узла 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.
- 1.4 Разработка схем теплоснабжения поселений, промышленных узлов включает выполнение следующих видов проектных работ:
  - а) разработку схемы теплоснабжения поселения, промышленного узла на пятнадцатилетний период;
  - б) периодическое уточнение текущих и заданных параметров реализации схемы теплоснабжения (технический и экономический мониторинг). Уточнение ставит своей целью:
    - мониторинг текущего состояния системы теплоснабжения, анализ функционирования и тенденции развития экономики поселения, промышленного узла в части темпов прироста спроса на тепловую мощность, а для крупных городов, численностью населения более 1 млн. человек, и электрическую мощность, годовые расходы тепла, электроэнергии и топлива;
    - возможность корректировки первоочередных технических решений и ликвидации возможных рассогласований темпов прироста тепловых нагрузок и темпов их покрытия, а для крупных городов и электрических нагрузок;
    - выявления причин отклонений от принятых ранее решений;
    - уточнение предложений по срокам ввода, устанавливаемым мощностям и другим параметрам строительства отдельных головных объектов систем 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;

- в) разработку энергетических и теплосетевых разделов в работах по:
- определению площадок для размещения ТЭЦ и пиковых котельных;
  - составлению энергетических разделов в составе проектов ТЭЦ и крупных теплосетевых объектов, а также других внестадийных работах по отдельным вопросам развития теплоснабжения города;
  - разработке схем выдачи тепловой мощности;
  - разработке схем развития тепловых сетей;
- г) на всех стадиях разработки схемы теплоснабжения 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 АСКУТЭ.

1.5 Основой для разработки схем теплоснабжения поселений, промышленных узлов, как правило, являются:

- отчетные показатели энергосистем и отдельных предприятий теплоснабжения;
- данные о строящихся ТЭЦ, котельных, использовании нетрадиционных источников для выработки тепла или комбинированной выработки тепла и электрической энергии;
- проекты намечаемых к сооружению ТЭЦ, котельных и тепловых сетей;
- планы развития тепловых сетей, энергетических источников и локальных систем теплоснабжения различного назначения;
- материалы, характеризующие перспективы развития города, населенного пункта, в том числе генеральные планы развития;
- местные и региональные энергетические программы;
- проектные и научно-исследовательские работы по вопросам развития теплоснабжения региона, города, населенного пункта и материалы по их утверждению;
- технико-экономические доклады, внестадийные и научно-исследовательские работы, характеризующие технический прогресс производства, транспорта, распределения и потребления тепла, технико-экономические показатели энергоустановок различного типа, а также возможности и условия сооружения ТЭЦ различного типа и на различных видах первичных или вторичных энергоносителей;
- отчетные данные и информация по перспективам функционирования и развития, предоставляемая субъектами рынка;

1.6 Ряд исходных показателей, характеризующих будущие условия развития 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.

1.7 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. Составляемые варианты развития систем теплоснабжения (сооружения объектов и др.) должны удовлетворять условиям технической, экономической и социальной сопоставимости, т.е. обеспечивать:

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

1.8 Для обоснования эффективности вариантов развития систем теплоснабжения и сооружений объектов систем теплоснабжения необходимо использовать следующие критерии:

- эффективность с позиции интересов городских потребителей (общественная эффективность);
- коммерческая, финансовая эффективность, учитывающая 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. Особенно важна проверка устойчивости результата при варьировании исходной информации для масштабных задач, требующих значительных затрат и продолжительного времени реализации.

1.9 Непосредственный учет надежности в технико-экономических расчетах требуется в случаях:

- сопоставления различных мероприятий, предусматриваемых для обеспечения требуемого потребителем уровня надежности;
- выбора структуры противоаварийной защиты (учет ущерба у потребителей);

- обоснования экономической целесообразности повышения надежности (степень резервирования) сверх нормативных требований.

1.10 Все экономические показатели сравниваемых вариантов определяются в ценах одного временного уровня по источникам равной достоверности. Стоимостные показатели формируются в соответствии с реально сложившимися отчетными и прогнозируемыми на перспективу ценами на топлива, тепло, электроэнергию, электрическое и тепловое оборудование, материалы, оплату труда и др. При сопоставлении вариантных решений отдельных объектов систем теплоснабжения, сооружение которых ожидается в течение 2-3 прогнозируемых лет, стоимостные показатели могут приниматься в неизменных ценах базового и очередного года.

1.11 Потери тепла при сравнении вариантов учитываются в объеме изменения потерь по систем теплоснабжения (локальной зоне системы теплоснабжения) в целом. В случаях комплексного сравнения вариантов развития источников и тепловых сетей обеспечивающих равный отпуск тепла и электроэнергии потребителям, потери тепла учитываются при определении тепловой мощности ТЭЦ, котельных или энергоустановок другого типа по вариантам. Затраты на компенсацию потерь тепла учитываются по перспективным маржинальным тарифам.

1.12 *Комплексная* оценка воздействия источников загрязнения на окружающую городскую среду выполняется специализированными организациями в составе Генерального плана развития поселения.

Схема теплоснабжения решает локальную задачу обеспечения городских потребителей тепловой энергией в объеме концептуального предпроектного документа.

Поэтому в схемах теплоснабжения в рамках условий, сформулированных Генеральным планом развития поселения, проводится только принципиальная интегральная оценка возможности внедрения (развития) предлагаемого технологического процесса теплоснабжения по условиям охраны окружающей среды, важнейший компонент которой – воздушный бассейн.

Вопросы воздействия на окружающую среду других компонентов (например, загрязнения водного бассейна, применение токсичных материалов, пожароопасность, стойкое нарушение природного теплового режима зеленых насаждений (травы, кустарников, деревьев), под которым прокладываются теплопроводы и т.п.) могут быть решены только при конкретном проектировании.

1.13 При разработке схем теплоснабжения используются следующие термины, связанные с инвестициями в энергетические объекты:

- новое строительство – строительство дополнительных объектов в целях создания новых производственных мощностей, осуществляемое на новых площадках;
- расширение – строительство дополнительных объектов на территории действующих объектов или примыкающих к ним площадках, в целях создания дополнительных мощностей разного профиля;
- реконструкция – переоборудование действующего объекта в целях повышения технического уровня, улучшения экономических показателей и охраны окружающей среды;

- техническое перевооружение – комплекс работ на действующих объектах по повышению их технико-экономического уровня, состоящий в замене морально и физически устаревшего оборудования.

1.14 Принятые сокращения представлены в приложении А к настоящим Методическим основам разработки схем теплоснабжения поселений и промышленных узлов РФ.

## **РАЗДЕЛ 2 СУЩЕСТВУЮЩЕЕ ПОЛОЖЕНИЕ В СФЕРЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ПОСЕЛЕНИЯ, ПРОМЫШЛЕННОГО УЗЛА**

2.1 Анализ существующего состояния сферы теплоснабжения поселения, промышленного узла выполняется в случае отсутствия действующей процедуры мониторинга ранее разработанной схемы теплоснабжения и с целью определения достижения заданных показателей ее развития.

2.2 Выявленные в процессе анализа достигнутые показатели принимаются за базовые для дальнейшей разработки перспективной, на следующий пятнадцатилетний период, схемы теплоснабжения.

2.3 Анализ существующего положения требуется формировать в ретроспективе с даты утверждения предыдущей схемы теплоснабжения города, населенного пункта.

2.4 В составе результатов анализа должны быть рассмотрены следующие разделы:

2.4.1 Структура договорных тепловых нагрузок в конечном потреблении и динамика их изменения по годам действия предыдущей схемы теплоснабжения;

2.4.2 Фактические тепловые нагрузки и динамика их изменения;

2.4.3 Структура тепловой мощности и динамика ее изменения; профиль оборудования источников теплоснабжения и существующее техническое состояние оборудования;

2.4.4 Структура тепловых сетей, зоны действия источников теплоснабжения, резервные связи между магистральными тепловыми сетями и зонами действия источников;

2.4.5 Анализ частоты инцидентов, технологических и аварийных отказов систем теплоснабжения, продолжительность их устранения;

2.4.6 Анализ надежности систем теплоснабжения и соответствие этого показателя, установленному нормативному в СНиП 42-01-2003 «Тепловые сети»;

2.4.7 Фактические и нормативных тепловые потери при транспорте теплоносителя от существующих источников;

2.4.8 Покрытие фактических тепловых нагрузок;

2.4.9 Анализ климатологических характеристик поселения, промышленного узла;

2.4.10 Структура конечного потребления тепла ,динамика его изменения по годам действия предыдущей схемы теплоснабжения;



- 2.4.11 Структура и особенности присоединения потребителей к тепловым сетям;
  - 2.4.12 Режимы отпуска тепла и эффективность центрального качественного регулирования отпуска тепла на источниках; нормативные графики изменения температур теплоносителя при центральном качественном регулировании и их соблюдение;
  - 2.4.13 Гидравлические режимы работы тепловых сетей и эффективность управления гидравлическими режимами;
  - 2.4.14 Структура потребляемых первичных энергоресурсов (топливо), динамика изменения топливно-энергетического баланса города;
  - 2.4.15 Оценка воздействия источников системы теплоснабжения на окружающую среду;
  - 2.4.16 Техничко-экономические показатели работы источников, структура себестоимости выработки и отпуска тепла в тепловые сети, технико-экономические показатели работы систем транспорта тепла; структура себестоимости транспорта и распределения теплоносителя;
  - 2.4.17 Определение энергосберегающего потенциала, концепция и основные направления совершенствования (техническая политика) теплоснабжения поселения, промышленного узла.
- 2.5 Анализ существующего положения в сфере теплоснабжения поселения, промышленного узла требуется проводить на основе созданной или создаваемой в процессе разработки схемы теплоснабжения автоматизированной информационно-аналитической системы «Электронная модель системы теплоснабжения города, населенного пункта».
- 2.6 Разработка схемы теплоснабжения без создания автоматизированной информационно-аналитической системы «Электронная модель системы теплоснабжения города, населенного пункта» для городов с тепловой нагрузкой более 100 Гкал/ч **запрещается**.
- 2.7 Необходимость создания «Электронная модель системы теплоснабжения города, населенного пункта» диктуется следующими требованиями, предъявляемыми к процессу и результатам разработки схем теплоснабжения городов:
- осуществление мониторинга принятых решений по развитию головных объектов систем теплоснабжения, а для крупных городов и системы электроснабжения в целом;
  - необходимость повышения эффективности информационного обеспечения процессов выработки и принятия управленческих решений в области текущего функционирования и перспективного развития системы теплоснабжения города, 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, промышленного узла 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 в ходе реализации перспективного развития всех систем теплоснабжения поселения, промышленного узла;
- 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 поселения, выделяемых на обеспечение процессов производства, распределения и потребления энергоресурсов.

2.8 Требования к процедурам разработки автоматизированной информационно-аналитической системы «Электронная модель системы теплоснабжения города, населенного пункта» и ее составу требуется принимать в соответствии с СТО НП «Российское теплоснабжение» «Автоматизированные информационно-аналитические системы «Электронные модели систем теплоснабжения городов» Общие требования».

2.8.1 Объекты системы теплоснабжения поселения, промышленного узла требуется отображать на масштабной топографической основе города (ТОГ).

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

2.8.3 На ТОГ должны быть отображены с координатными привязками:

- сетки районирования города;
- 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.

2.8.4 Сетки районирования города в зависимости от его размеров, должны включать:

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

2.8.5 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.

2.8.6 Источниками системы теплоснабжения могут быть:

- теплоэлектростанции (ТЭЦ);

- котельные, в том числе и производственные.
- утилизационные котельные и ТЭЦ.

#### 2.8.7 Потребителями могут являться:

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

#### 2.8.8 Основой для Электронной модели теплоснабжения города, населенного пункта является объектно-реляционная база данных, структура данных которой описывает направленный математический граф тепловой сети, узлы и дуги которого обладают дополнительной атрибутивной информацией необходимой для технологических расчетов и анализа.

#### 2.8.9 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.

2.9 Электронная модель системы теплоснабжения города, населенного пункта должна являться базовым инструментом для всей последующей разработки схемы теплоснабжения.

2.10 Анализ структуры тепловых нагрузок в конечном потреблении и динамику их изменения по годам действия предыдущей схемы теплоснабжения, в соответствии с требованиями пункта 2.4.1, следует выполнять в следующем порядке:

2.10.1 Тепловую нагрузку потребителей следует подразделять на сезонную и круглогодичную. 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 круглогодичной нагрузке – нагрузку горячего водоснабжения и технологическую нагрузку.

2.10.2 Структуру тепловых нагрузок требуется определять по отчетам эксплуатирующих 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 городу, населенному пункту.

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

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

2.10.4 Рекомендуется объединять вышеперечисленные структурные группы в рамках следующих мегагрупп:

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

2.10.5 Для каждой из мегагрупп следует установить параметры интенсивности присоединения тепловой нагрузки.

2.10.6 Для этого должны быть собраны данные по заявкам на присоединение потребителей к действующим системам теплоснабжения, также как и данные о выполнении этих заявок. Ретроспектива этого анализа должна быть так глубока, как это может позволить существующая информационная база предприятий.

- 2.10.7 Заявки на присоединение и наряды на включение требуется интерпретировать как заявки на присоединение по договорным нагрузкам.
- 2.10.8 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.
- 2.10.9 Тепловую нагрузку следует привязывать к единицам территориального планирования.
- 2.10.10 Единицами территориального планирования по отношению к которым выполняется расчет перспективных потребностей в тепле могут быть (в зависимости от срока прогнозирования и величины территории города) территориальные округа, районы, кадастровые кварталы, планировочные кварталы или отдельные объекты капитального строительства.
- 2.10.11 Рекомендуется для формирования неизменяемых на время разработки схемы теплоснабжения границ использовать границы сетки кадастровых кварталов, при этом для крупных городов в качестве расчетной единицы следует принимать кадастровые кварталы.
- 2.10.12 В случае отсутствия на территории поселения установленных границ кадастровых кварталов, допускается использовать другие регулярные сетки границ поселения (например, сетки планировочных кварталов, сетки кварталов БТИ), в рамках которых планируется капитальное строительство объектов, являющихся потребителями тепла.
- 2.10.13 Опорную (на момент разработки схемы теплоснабжения) карту (схему) с нанесенными на ней границами сетки требуется формировать в электронном виде в Электронной модели системы теплоснабжения города.
- 2.10.14 Как правило, кадастровые кварталы описывают отдельно селитебные земли, земли производственных зон и земли сельскохозяйственного назначения.
- 2.10.15 По каждому кадастровому кварталу рекомендуется составлять баланс земель.
- 2.10.16 Все выделенные кадастровые кварталы следует разделять по функциям застройки.
- 2.10.17 Выделяются следующие виды кадастровых кварталов:
- кадастровые кварталы с сложившейся городской инфраструктурой с преимущественной точечной застройкой;
  - кадастровые кварталы с сложившейся городской инфраструктурой с преимущественным сносом аварийного жилья и реконструкций жилищного фонда;
  - кадастровые кварталы вновь осваиваемых городских территорий с комплексной застройкой;
  - кадастровые кварталы реформируемых производственных зон;
  - кадастровые кварталы сохраняемых производственных зон;
  - прочие кадастровые кварталы.

2.10.18 В границах каждого кадастрового квартала (элемента сетки кварталов) осуществляется учет текущего состояния наличия отапливаемой площади для базового периода разработки схемы. Для этого в каждом кадастровом квартале учитываются:

- отапливаемая площадь жилых зданий;
- отапливаемая площадь нежилых зданий;
- отапливаемая площадь прочих объектов, требующих обеспечения теплом для целей отопления, вентиляции, кондиционирования, горячего водоснабжения и технологии (вентилируемые транспортные тоннели, отапливаемые подземные переходы и т.д.);
- отапливаемая площадь производственных зданий;
- количество тепла на технологические нужды (если таковые имеют место).

2.10.19 Отапливаемую площадь жилых зданий рекомендуется подразделять на отапливаемую площадь зданий, построенных по требованиям СНиП, действующим в момент ввода зданий в эксплуатацию.

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

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

2.10.21 По данным предприятий о тепловой нагрузке абонентов, присоединенных к тепловым сетям, требуется формировать нагрузки на магистральные выходы источников, располагаемых на территории кадастровых кварталов. Структура присоединений потребителей к участкам тепловых сетей, объединяемых в отводы от магистралей, магистрали и выводов от источников задается топологией (схемой) тепловой сети в Электронной модели системы теплоснабжения города.

2.10.22 Нагрузка по каждой магистрали и выводу требуется отражать в матрице нагрузки (матрице покрытия нагрузки), представляющей собой прямоугольную матрицу, в которой в строках указаны кадастровые кварталы (районы), а в столбцах магистрали и выходы источников и источники. Разработка матрицы покрытия существующей тепловой нагрузки является ключевым элементом анализа существующего положения.

2.11 Анализ структуры фактических тепловых нагрузок в конечном потреблении в соответствии с требованиями пункта 2.4.2, следует выполнять с привлечением трех независимых источников информации, в следующем порядке:

2.11.1 На первом 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 (близкой к расчетной для проектирования отопления в поселении, промышленном узле).

- 2.11.2 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.
- 2.11.3 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.
- 2.11.4 В дальнейшем, вычисленные корректирующие коэффициенты требуется использовать для оценки фактической тепловой нагрузки в каждом кадастровом квартале.
- 2.11.5 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.
- 2.11.6 Все перечисленные процедуры применяются для каждой локальной системы теплоснабжения и/или теплового района.
- 2.11.7 Допускается не рассматривать локальные системы теплоснабжения с нагрузкой менее 20 Гкал/ч.
- 2.11.8 Фактические нагрузки локальных систем теплоснабжения на базе ведомственных источников устанавливаются по результатам энергоаудита.
- 2.11.9 На втором этапе требуется выполнение серии обследований качества теплоснабжения в период зафиксированного фактического режима отпуска теплоты от источника. Основная цель этих обследований – выявление возможных нарушений качества теплоснабжения, выражающееся в отклонении температуры внутри отапливаемых помещений потребителей от нормативных значений (выявления феномена «недотопа»).
- 2.11.10 Обследования такого рода требуется выполнять по двум источникам данных:
- жалобам потребителей на некачественное теплоснабжение с выявлением причин его нарушения;
  - опросам фокус-групп потребителей, кластеризованных по зонам действия источников (выборки по магистралям).
- 2.11.11 В случае установления существенного нарушения (более 35% опрошенных респондентов) температурного режима в отапливаемых помещениях в период фиксации фактического режима отпуска теплоты в тепловые сети корректирующий коэффициент не применяется, и фактическая нагрузка принимается равной договорной.
- 2.12 Анализ структуры тепловой мощности и динамики ее изменения; профиль оборудования источников теплоснабжения и существующее техническое состояние оборудования, в соответствии с требованиями пункта 2.4.3, следует выполнять в следующем порядке:

2.12.1 Для анализа требуется использовать следующие источники информации:

- форма 6-ТП. Сводный отчет о работе электростанций;
- форма 6-ТП. Сводный отчет о работе тепловых электростанций;
- формы 6-ТП по отдельным электростанциям ( в том числе блок-станциям);
- годовые отчеты ДЗО «РАО ЕЭС России» по производственной и технико-экономической деятельности;
- отчеты ДЗО «РАО ЕЭС России» по тепловой экономичности оборудования в соответствии с СО 34.08.552-95;
- форма 46-ТЭ. Сведения о полезном отпуске (продаже) тепловой энергии;
- годовые отчеты о производственной и технико-экономической деятельности предприятий коммунальной энергетики;
- годовые отчеты о производственной и технико-экономической деятельности предприятий, в собственности которых находятся источники выработки тепловой энергии;
- отчеты об энергетических обследованиях источников.

2.12.2 После сбора и обработки информации для оценки эффективности работы теплоэлектроцентралей выполняются:

- анализ динамики установленной и располагаемой тепловой мощности;
- анализ профиля и типов установленного теплофикационного оборудования, остаточный ресурс его эксплуатации (с учетом технических мероприятий по его продлению);
- анализ динамики выработки электроэнергии на базе внешнего теплового потребления;
- анализ динамики изменения фактического  $\alpha$ -ТЭЦ;
- анализ динамики выработки электроэнергии в конденсационном режиме;
- анализ числа часов использования установленной мощности теплофикационных отборов;
- анализ числа часов использования установленной мощности пиковых источников;
- анализ отпуска тепла для целей внешнего теплоснабжения и собственных нужд из РОУ;
- анализ программ повышения тепловой экономичности оборудования;
- прочие показатели, характеризующие динамику изменения установленной тепловой мощности в ретроспективе и перспективе.

2.12.3 После сбора и обработки информации для оценки эффективности работы котельных (муниципальных и ведомственных) выполняются:

- анализ динамики установленной и располагаемой тепловой мощности;
- анализ профиля и типов установленного котельного оборудования, его условный остаточный ресурс (с учетом технических мероприятий по его продлению);
- анализ числа часов использования установленной тепловой мощности ;
- анализ программ повышения тепловой экономичности оборудования;
- прочие показатели, характеризующие динамику изменения установленной тепловой мощности в ретроспективе и перспективе.



2.13 Общая методика учета установленной мощности приведена в соответствии с РД 34.08.552-95<sup>1</sup>.

2.14 Среднюю установленную электрическую мощность (МВт) электростанции за отчетный и/или ретроспективный календарный год следует принимать по макету 15506-1, 15506-2 или по форме 6-ТП из официальных отчетов по каждой станции. При этом предполагается, что средняя установленная электрическая мощность станции должна быть определена по формуле, аналогичной формуле (4) РД 34.08.552-95:

$$N_{y, \text{ТЭЦ-21}}^{cp.2005 \text{ год}} = \sum_{i=1}^{i=M} N_{y,i}^H + \frac{\sum_{j=1}^{j=N} N_{e,j}^{2005} n_{e,j}^{2005} - \sum_{k=1}^{k=K} N_{d,k}^{2005} n_{d,k}^{2005} \pm \sum_{l=1}^{l=L} \Delta N_{n,l}^{2005} n_{n,l}^{2005}}{n_{\text{кал}}^{2005}}, \quad (2.1)$$

где:

$\sum_{i=1}^{i=M} N_{y,i}^H$  - сумма установленной электрической мощности всех  $M$  агрегатов на станции на начало периода (в формуле: на ТЭЦ-21 на начало 2005 года). При этом предполагается, что «установленная электрическая мощность станции на начало периода представляет собой сумму значений установленной мощности всех принятых в эксплуатацию механических двигателей, связанных с электрическими генераторами и предназначенных для выработки электроэнергии. В случаях, когда номинальная мощность электрического генератора меньше номинальной мощности первичного двигателя, установленная мощность агрегата считается по номинальной мощности генератора. Для теплофикационных турбоагрегатов в качестве установленной мощности принимается наибольшая мощность, длительно развиваемая на зажимах генератора при работе турбоагрегата с номинальной тепловой нагрузкой и номинальными значениями основных параметров» - РД 34.08.552-95, МВт;

<sup>1</sup> Методические указания по составлению отчета электростанции и акционерного общества энергетики и электрификации о тепловой экономичности оборудования. РД 34.08.552-95. ОРГРЭС

- $\sum_{j=1}^{j=N} N_{\theta,j}$  - сумма установленной электрической мощности всех  $N$  агрегатов, введенных в эксплуатацию за отчетный год, МВт;
- $\sum_{k=1}^{k=K} N_{\theta,k}$  - сумма установленной электрической мощности всех  $K$  агрегатов, выведенных из эксплуатации (демонтированных) за отчетный год, МВт;
- $\sum_{l=1}^{l=L} \Delta N_{\theta,l}$  - сумма установленной электрической мощности всех  $K$  агрегатов, подвергнутых перемаркировке за отчетный год, МВт;
- $n_{\theta,j}; n_{\theta,k}$  - количество календарных дней до конца года от даты ввода  $j$ -той электрической мощности и/или вывода  $k$ -той демонтируемой электрической мощности, дней;
- $n_{\theta,l}$  - количество календарных дней до конца года от даты перемаркировки  $l$ -той электрической мощности, дней;
- $n_{\text{кал}}$  - количество календарных дней за отчетный год, дней;

2.15 Среднюю установленная тепловая мощность станции по горячей воде за отчетный или ретроспективный календарный год следует принимать по макету 15506-1, 15506-2 из официальных отчетов станций. При этом предполагается, что средняя установленная тепловая мощность турбоагрегатов станции определена по формулам:

$$Q_{y,\text{гв, ТЭЦ}}^{\text{ср,2005}} = Q_{y,\text{то, т}}^{\text{ср,2005}} + Q_{y,\text{то, пт}}^{\text{ср,2005}} + Q_{y,\text{поб, пт}}^{\text{ср,2005}} + Q_{y,\text{об, р}}^{\text{ср,2005}} + Q_{y,\text{пвк}}^{\text{ср,2005}} + Q_{y,\text{роу, б}}^{\text{ср,2005}} + Q_{y,\text{ув}}^{\text{ср,2005}}, \quad (2.2)$$

где

- $Q_{y,\text{то, т}}^{\text{ср,2005}}$  - средняя за период тепловая мощность регулируемых теплофикационных отборов на турбинах типа «Т», Гкал/ч;
- $Q_{y,\text{то, пт}}^{\text{ср,2005}}$  - средняя за период тепловая мощность регулируемых теплофикационных отборов на турбинах типа «ПТ», Гкал/ч;
- $Q_{y,\text{поб, пт}}^{\text{ср,2005}}$  - средняя за период тепловая мощность регулируемых производственных отборов на турбинах типа «ПТ», используемых для теплофикационных нужд на внешнем тепловом потреблении, Гкал/ч;
- $Q_{y,\text{об, р}}^{\text{ср,2005}}$  - средняя за период тепловая мощность на турбинах типа «Р», используемых для теплофикационных нужд на внешнем тепловом потреблении, Гкал/ч;
- $Q_{y,\text{пвк}}^{\text{ср,2005}}$  - средняя за период тепловая мощность водогрейных котлов в пиковом режиме, входящих в состав станции, Гкал/ч;
- $Q_{y,\text{роу, б}}^{\text{ср,2005}}$  - средняя за период тепловая мощность отпуска тепловой энергии от энергетических котлов станции через РОУ в пиковые сетевые подогреватели, Гкал/ч;
- $Q_{y,\text{ув}}^{\text{ср,2005}}$  - средняя за период тепловая мощность конденсатора с «ухудшенным вакуумом», Гкал/ч;

2.16 Среднюю за период тепловую мощность регулируемых теплофикационных отборов на турбинах типа «Т», Гкал/ч, следует определять по формулам:

$$Q_{y, \text{то, т, ТЭЦ}}^{ep, 2005} = \sum_{i=1}^{i=M} Q_{y, \text{то, т, i}}^H + \frac{\sum_{j=1}^{j=N} Q_{\epsilon, \text{то, т, j}}^{2005} n_{\epsilon, j}^{2005} - \sum_{k=1}^{k=K} Q_{\delta, \text{т, k}}^{2005} n_{\delta, k}^{2005} \pm \sum_{l=1}^{l=L} \Delta Q_{n, \text{т, l}}^{2005} n_{n, l}^{2005}}{n_{\text{кал}}^{2005}}, \quad (2.3)$$

где

- $\sum_{i=1}^{i=M} Q_{y, \text{то, т, i}}^H$  - сумма установленной тепловой мощности  $M$  турбоагрегатов типа «Т» (Гкал/ч), соответствующая номинальной тепловой мощности регулируемых теплофикационных отборов;
- $\sum_{j=1}^{j=N} Q_{\epsilon, \text{то, т, j}}^{2005}$  - сумма установленной тепловой мощности всех  $N$  турбоагрегатов типа «Т», введенных в эксплуатацию за отчетный год, Гкал/ч;
- $\sum_{k=1}^{k=K} Q_{\delta, \text{т, k}}^{2005}$  - сумма установленной тепловой мощности всех  $K$  турбоагрегатов типа «Т», выведенных из эксплуатации (демонтированных) за отчетный год, Гкал/ч;
- $\sum_{l=1}^{l=L} \Delta Q_{n, \text{т, l}}^{2005}$  - сумма установленной тепловой мощности всех  $L$  турбоагрегатов типа «Т», подвергнутых перемаркировке по мощности тепловых отборов за отчетный год, Гкал/ч;
- $n_{\epsilon, j}, n_{\delta, k}$  - количество календарных дней до конца года от даты ввода  $j$ -той тепловой мощности и/или вывода  $k$ -той демонтируемой тепловой мощности, дней;
- $n_{n, l}$  - количество календарных дней до конца года от даты перемаркировки  $l$ -той тепловой мощности, дней;
- $n_{\text{кал}}$  - количество календарных дней за отчетный год, дней;

2.17 Среднюю за период тепловая мощность регулируемых теплофикационных отборов на турбинах типа «ПТ», Гкал/ч следует определять по формулам:

$$Q_{y, \text{то, пт, ТЭЦ}}^{ep, 2005} = \sum_{i=1}^{i=M} Q_{y, \text{то, пт, i}}^H + \frac{\sum_{j=1}^{j=N} Q_{\epsilon, \text{то, пт, j}}^{2005} n_{\epsilon, j}^{2005} - \sum_{k=1}^{k=K} Q_{\delta, \text{пт, k}}^{2005} n_{\delta, k}^{2005} \pm \sum_{l=1}^{l=L} \Delta Q_{n, \text{пт, l}}^{2005} n_{n, l}^{2005}}{n_{\text{кал}}^{2005}}, \quad (2.4)$$

где

- $\sum_{i=1}^{i=M} Q_{y, \text{то, пт, i}}^H$  - сумма установленной тепловой мощности регулируемых теплофикационных отборов  $M$  турбоагрегатов типа «ПТ», соответствующая сумме номинальных тепловых мощностей каждого, (Гкал/ч);
- $\sum_{j=1}^{j=N} Q_{\epsilon, \text{то, пт, j}}^{2005}$  - сумма установленной тепловой мощности регулируемых теплофикационных отборов всех  $N$  турбоагрегатов типа «ПТ», введенных в эксплуатацию за отчетный год, Гкал/ч;
- $\sum_{k=1}^{k=K} Q_{\delta, \text{т, k}}^{2005}$  - сумма установленной тепловой мощности регулируемых теплофикационных отборов всех  $K$  турбоагрегатов типа «ПТ», выведенных из эксплуатации (демонтированных) за отчетный год, Гкал/ч;

$\sum_{l=1}^{l=L} \Delta q_{n,t,l}^{2005}$  - сумма установленной тепловой мощности регулируемых теплофикационных отборов всех  $L$  турбоагрегатов типа «ПТ», подвергнутых перемаркировке по мощности тепловых отборов за отчетный год, Гкал/ч;

2.18 Среднюю за период тепловую мощность регулируемых производственных отборов на турбинах типа «ПТ», используемых для подогрева сетевой воды, Гкал/ч, следует определять по формуле:

$$q_{y,\text{поб,пт,ТЭЦ}}^{cp,2005} = \sum_{i=1}^{i=M} q_{y,\text{поб,пт,i}}^H + \frac{\sum_{j=1}^{j=N} q_{e,\text{пт,j}}^{2005} n_{e,j}^{2005} - \sum_{k=1}^{k=K} q_{d,\text{пт,k}}^{2005} n_{d,k}^{2005} \pm \sum_{l=1}^{l=L} \Delta q_{n,\text{пт,l}}^{2005} n_{n,l}^{2005}}{n_{\text{кал}}^{2005}}, \quad (2.5)$$

где

$\sum_{i=1}^{i=M} q_{y,\text{поб,пт,i}}^H$  - сумма установленной тепловой мощности регулируемых производственных отборов  $M$  турбоагрегатов типа «ПТ», соответствующая сумме номинальных тепловых мощностей каждого, используемого для подогрева сетевой воды, Гкал/ч;

$\sum_{j=1}^{j=N} q_{e,\text{пт,j}}^{2005}$  - сумма установленной тепловой мощности регулируемых производственных отборов, используемых для подогрева сетевой воды, всех  $N$  турбоагрегатов типа «ПТ», введенных в эксплуатацию за отчетный год, Гкал/ч;

$\sum_{k=1}^{k=K} q_{d,\text{пт,k}}^{2005}$  - сумма установленной тепловой мощности регулируемых производственных отборов, используемых для подогрева сетевой воды, всех  $K$  турбоагрегатов типа «ПТ», выведенных из эксплуатации (демонтированных) за отчетный год, Гкал/ч;

$\sum_{l=1}^{l=L} \Delta q_{n,\text{пт,l}}^{2005}$  - сумма установленной тепловой мощности регулируемых производственных отборов, используемых для подогрева сетевой воды, всех  $L$  турбоагрегатов типа «ПТ», подвергнутых перемаркировке по мощности тепловых отборов за отчетный год, Гкал/ч;

2.19 Среднюю за период тепловую мощность отборов, используемых для подогрева сетевой воды, турбоагрегатов типа «Р», Гкал/ч, определяются как:

$$q_{y,\text{об,р,ТЭЦ}}^{cp,2005} = \sum_{i=1}^{i=M} q_{y,\text{об,р,i}}^H + \frac{\sum_{j=1}^{j=N} q_{e,\text{р,j}}^{2005} n_{e,j}^{2005} - \sum_{k=1}^{k=K} q_{d,\text{р,k}}^{2005} n_{d,k}^{2005} \pm \sum_{l=1}^{l=L} \Delta q_{n,\text{р,l}}^{2005} n_{n,l}^{2005}}{n_{\text{кал}}^{2005}}, \quad (2.6)$$

где

$\sum_{i=1}^{i=M} q_{y,\text{об,р,i}}^H$  - сумма установленной тепловой мощности отборов  $M$  турбоагрегатов типа «Р», соответствующая сумме номинальных тепловых мощностей каждого, используемого для подогрева сетевой воды, Гкал/ч;

$\sum_{j=1}^{j=N} q_{e,\text{р,j}}^{2005}$  - сумма установленной тепловой мощности отборов, используемых для подогрева сетевой воды, всех  $N$  турбоагрегатов типа «Р», введенных в эксплуатацию за отчетный год, Гкал/ч;

- $\sum_{k=1}^{k=K} Q_{д,р,k}^{2005}$  - сумма установленной тепловой мощности отборов, используемых для подогрева сетевой воды, всех  $K$  турбоагрегатов типа «Р», выведенных из эксплуатации (демонтированных) за отчетный год, Гкал/ч;
- $\sum_{l=1}^{l=L} \Delta Q_{п,р,l}^{2005}$  - сумма установленной тепловой мощности отборов, используемых для подогрева сетевой воды, всех  $L$  турбоагрегатов типа «Р», подвергнутых перемаркировке по мощности отборов за отчетный год, Гкал/ч;

2.20 Среднюю за период тепловую мощность теплового потока из энергетических котлов через РОУ, используемую для подогрева сетевой воды в пиковых бойлерах, Гкал/ч, определяются как:

$$Q_{у.р.оу,ТЭЦ}^{ep,2005} = \sum_{i=1}^{i=M} Q_{у.р.оу,i}^H + \frac{\sum_{j=1}^{j=N} Q_{в,р.оу,j}^{2005} n_{в,j}^{2005} - \sum_{k=1}^{k=K} Q_{д,р.оу,k}^{2005} n_{д,k}^{2005} \pm \sum_{l=1}^{l=L} \Delta Q_{п,р.оу,l}^{2005} n_{п,l}^{2005}}{n_{кал}^{2005}}, \quad (2.7)$$

где

- $\sum_{i=1}^{i=M} Q_{у.р.оу,i}^H$  - сумма тепловой мощности  $M$  РОУ, соответствующая сумме номинальных тепловых потоков, используемых для подогрева сетевой воды в пиковых бойлерах, Гкал/ч;
- $\sum_{j=1}^{j=N} Q_{в,р.оу,j}^{2005}$  - сумма установленной тепловой мощности  $N$  РОУ, используемой для подогрева сетевой воды в пиковых бойлерах, введенных в эксплуатацию за отчетный год, Гкал/ч;
- $\sum_{k=1}^{k=K} Q_{д,р.оу,k}^{2005}$  - сумма установленной тепловой мощности отборов  $K$  РОУ, используемой для подогрева сетевой воды в пиковых бойлерах, выведенных из эксплуатации (демонтированных) за отчетный год, Гкал/ч;
- $\sum_{l=1}^{l=L} \Delta Q_{п,р.оу,l}^{2005}$  - сумма установленной тепловой мощности  $L$  РОУ, используемой для подогрева сетевой воды в пиковых подогревательных установках, подвергнутых перемаркировке, Гкал/ч;

2.21 Среднюю за период установленную тепловую мощность водогрейных котлов, работающих в пиковом режиме, используемую для подогрева сетевой воды, Гкал/ч, определяются как:

$$Q_{у.пвк,ТЭЦ}^{ep,2005} = \sum_{i=1}^{i=M} Q_{у.пвк,i}^H + \frac{\sum_{j=1}^{j=N} Q_{в,пвк,j}^{2005} n_{в,j}^{2005} - \sum_{k=1}^{k=K} Q_{д,пвк,k}^{2005} n_{д,k}^{2005} \pm \sum_{l=1}^{l=L} \Delta Q_{п,пвк,l}^{2005} n_{п,l}^{2005}}{n_{кал}^{2005}}, \quad (2.8)$$

где

- $\sum_{i=1}^{i=M} Q_{у.пвк,i}^H$  - сумма тепловой мощности  $M$  водогрейных котлов, работающих в пиковом режиме, соответствующая сумме номинальных тепловых потоков, используемых для подогрева сетевой воды в пиковом режиме, Гкал/ч;
- $\sum_{j=1}^{j=N} Q_{в,пвк,j}^{2005}$  - сумма установленной тепловой мощности  $N$  ПВК, введенных в эксплуатацию в отчетный год, Гкал/ч;

$$\sum_{k=1}^{k=K} Q_{д,пвк,k}^{2005}$$

$$\sum_{l=1}^{l=L} \Delta Q_{п,пвк,l}^{2005}$$

- сумма установленной тепловой мощности  $K$  ПВК, выведенных из эксплуатации (демонтированных) за отчетный год, Гкал/ч;
- сумма установленной тепловой мощности  $L$  ПВК, подвергнутых перемаркировке по производительности при расчетных режимах, Гкал/ч;

2.22 Анализ структуры тепловых сетей, зоны действия источников теплоснабжения, резервных связей между магистральными тепловыми сетями и зонами действия источников, в соответствии с требованиями пункта 2.4.4, следует выполнять в следующем порядке:

2.22.1 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.

2.22.2 Разработку расчетных схем тепловых сетей требуется осуществлять в электронной модели системы теплоснабжения города, населенного пункта в соответствии с требованиями на ее разработку (см. раздел 2.8).

2.22.3 При структуре тепловых сетей поселения, промышленного узла с суммарной тепловой нагрузкой теплосетевого района более 2000 Гкал/ч и разделенных на магистральные, распределительные и внутриквартальные (с использованием 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.

2.22.4 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;
- ретроспективная динамика прироста тепловых сетей с определением прироста удельной материальной характеристики тепловых сетей  $\Delta\mu = \frac{\Delta M}{\Delta Q_{сумм}^p}$  [м<sup>2</sup>/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 СНиП 42-01-2003 «Тепловые сети»;
- анализ кольцевых связей между источниками (теплосетевыми районами);

- анализ взаимодействия ТЭЦ и котельных в совмещенных зонах их действия.

2.23 Анализ частоты инцидентов, технологических и аварийных отказов систем теплоснабжения, продолжительность их устранения в соответствии с требованиями пункта 2.4.5, следует выполнять в следующем порядке:

2.23.1 Источниками информации для анализа частоты инцидентов, технологических и аварийных отказов систем теплоснабжения, продолжительность их устранения являются:

- макет 52159 «Количество повреждений в тепловых сетях по виду оборудования» (для источников и тепловых сетей ДЗО «РАО ЕЭС России»);
- материалы расследований повреждений и аварий на тепловых сетях и источниках систем теплоснабжения в соответствии с РД.34.20.801-2000 «Инструкция по расследованию и учету технологических нарушений в работе энергосистем, электростанций, котельных, электрических и тепловых сетей»;
- базы данных предприятий, эксплуатирующих тепловые сети .

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

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

2.23.4 Для каждого из этих периодов в соответствии с РД50.1.059-2006 «Статистические методы. Руководство по выбору статистических методов для стандартов и технических условий» 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.

2.23.5 В процессе анализа устанавливается ретроспективная динамика изменения этих показателей и устанавливаются главные причины, порождающие повреждения в тепловых сетях.

2.24 Анализ надежности систем теплоснабжения и соответствие этого показателя, установленному нормативному в СНиП 42-01-2003 в соответствии с требованиями пункта 2.4.6., следует выполнять в следующем порядке:

- 2.24.1 Перед проведением расчетов требуется установить перечень нерезервированных (тупиковых) магистралей, отводов от главных магистралей для каждого теплосетевого района, зоны действия источника, локальной системы теплоснабжения.
- 2.24.2 Для каждой главной магистрали тепловой сети (из перечня установленного в пункте 2.15.1) требуется вычислить, установленные в СНиП 42-01-2003, показатели надежности:
- вероятность безотказной работы тепловой сети;
  - коэффициент готовности тепловой сети.
- 2.24.3 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.
- 2.24.4 Для установленных участков тепловых сетей в процессе разработки схемы теплоснабжения должны быть предложены технические методы доведения надежности снабжения потребителей до нормативного значения.
- 2.24.5 Для резервируемых магистралей тепловых сетей требуется установить возможность обеспечения потребителей теплом по существующим резервным перемычкам при отказе головного участка тепловой сети в количестве, соответствующем требованиям пункта 6.36 СНиП 41-02-2003 и с требуемым перепадом давления на вводах в индивидуальные и центральные тепловые пункты конечных абонентов.
- 2.24.6 Возможность обеспечения потребителей теплом требуется устанавливать в результате гидравлических расчетов.
- 2.24.7 Количество гидравлических расчетов, которые необходимо выполнить для обеспечения надежности расчетов, устанавливается в результате анализа сценариев включения существующих резервных связей.
- 2.24.8 Анализ сценариев включения существующих резервных связей следует проводить до тех пор, пока не будет установлен хотя бы один удовлетворяющий требованиям пункта 6.36 СНиП 41-02-2003.
- 2.24.9 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.
- 2.24.10 Все расчеты требуется проводить в «Электронной модели системы теплоснабжения города, населенного пункта» и соответствующим образом протоколировать
- 2.25 Анализ фактических и нормативных тепловых потерь при транспорте теплоносителя от существующих источников в соответствии с требованиями пункта 2.4.7, следует выполнять в следующем порядке:
- 2.25.1 Расчет величины нормативных потерь тепла требуется выполнять в соответствии с «Порядком расчета и обоснования нормативов технологических потерь при передаче тепловой энергии», утвержденным приказом Минпромэнерго России от 04.10.2005 г. № 265.



- 2.25.2 Расчет величины фактических потерь тепла требуется выполнять в соответствии с «Методикой определения фактических потерь тепловой энергии через тепловую изоляцию трубопроводов водяных тепловых сетей систем централизованного теплоснабжения», утвержденная Департаментом государственного энергетического надзора Министерства энергетики Российской Федерации 20.02.2004 г.;
- 2.25.3 Расчет требуется выполнять для каждого элемента тепловой сети и по каждому выводу (магистрала) от источника тепла.
- 2.25.4 В процессе расчетов требуется установить потери тепла в тепловых сетях (по каждому выводу и магистрала) при расчетных температурах наружного воздуха для проектирования систем теплоснабжения, установленных для города, населенного пункта в соответствии со СНиП 23.01-99 «Строительная климатология» (потери «тепловой мощности» в тепловых сетях) и в целом за текущий год.
- 2.25.5 Потери тепла при его транспорте по магистральным тепловым сетям, распределительным тепловым сетям и внутриквартальным тепловым сетям отопления и горячего водоснабжения требуется рассчитывать отдельно.
- 2.26 Анализ покрытия фактических тепловых нагрузок в соответствии с пунктом 2.4.6 следует выполнять по разрабатываемым матрицам покрытия фактических тепловых нагрузок в следующем порядке:
- 2.26.1 В каждом выделенном кадастровом квартале требуется определить фактические тепловые нагрузки потребителей в соответствии с пунктом 2.11, присоединенных к идентифицируемым участкам тепловых сетей;
- 2.26.2 Присоединенные к участкам тепловых сетей тепловые нагрузки объединяются по дереву тепловой сети в соответствии с принадлежностью данной тепловой нагрузки к определенной магистрали;
- 2.26.3 Все фактические тепловые нагрузки кадастровых кварталов собираются по выводам источников;
- 2.26.4 К тепловым нагрузкам в кадастровых кварталах добавляются фактические потери тепловой мощности в тепловых сетях (определенные в пункте 2.16);
- 2.26.5 Для каждого источника рассчитывается баланс располагаемой тепловой мощности и фактической присоединенной тепловой нагрузки;
- 2.26.6 По результатам баланса требуется установить существующие резервы (или дефициты) располагаемой тепловой мощности и присоединенной фактической тепловой нагрузки по каждому выводу и источнику;
- 2.26.7 В пояснениях указывается за счет какого сценария перераспределения тепловой нагрузки между магистралями и источниками достигнут баланс установленной тепловой мощности и присоединенной тепловой нагрузки.
- 2.27 Анализ климатологических характеристик требуется выполнять с целью определения динамики их изменения с даты введения в действия предыдущей схемы теплоснабжения. В процессе анализа требуется определить:
- 2.27.1 Повторяемости температур наружного воздуха;

- 2.27.2 Интегральный среднегодовой график повторяемости фактических температур наружного воздуха и выполнить его сравнение с интегральным графиком повторяемости температур, построенным по данным наблюдений за многолетний период;
- 2.27.3 Данные по фактическим температурам наружного воздуха требуется принимать по данным ближайшей к поселению, промышленному узлу метеостанции (с обозначением наименования метеостанции, индекс ВМО);
- 2.27.4 Длительности отопительных периодов;
- 2.27.5 Длительности отопительных периодов следует принимать по постановлениям местных органов власти и годовым отчетам эксплуатирующих предприятий;
- 2.27.6 Частоты нерасчетных и расчетных похолоданий;
- 2.27.7 Динамику изменения фактических градусосуток отопительного периода;
- 2.27.8 Полученные данные необходимо использовать для оценки укрупненных удельных показателей (УУП) расходов тепла на отопление и вентиляцию.
- 2.28 Анализ структуры конечного потребления тепла и динамики ее изменения по годам действия предыдущей схемы теплоснабжения в соответствии с требованиями пункта 2.4.10, следует выполнять в следующем порядке;
- 2.28.1 Анализ структуры конечного потребления тепла в течение периода действия предыдущей схемы теплоснабжения, допускается выполнять с разбивкой на следующие структурные группы:
- жилищные организации;
  - коммунальное хозяйство;
  - бюджетные организации;
  - прочие нежилые;
  - промышленность;
  - строительство;
  - прочие организации;
  - хознужды системы.
- 2.28.2 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.
- 2.28.3 Для анализа конечного потребления тепла в жилищном секторе следует использовать следующую исходную информацию государственной и отраслевой статистики за каждый год периода с года утверждения предыдущей схемы теплоснабжения до периода начала ее разработки (мониторинга):
- 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;

- форма 22-ЖКХ (сводная). Сведения о работе жилищно-коммунальных предприятий в условиях реформы;
  - форма 4-топливо. Сведения об остатках, поступлении и расходе топлива, сборе и использовании отработанных нефтепродуктов;
  - форма 1-Жилфонд. Сведения о жилищном фонде;
  - данные отчетов и базы данных бюро технической инвентаризации зданий;
  - данные РЭК по полезному отпуску тепла.
- 2.28.4 В качестве базовых для определения полезного отпуска тепла следует использовать форму 46-ТЭ и данные РЭК. Проверку данных следует осуществлять с использованием форм 22-ЖКХ, 11-ТЭР, 1-ТЭП.
- 2.28.5 Для городов, населенных пунктов, статистические органы которых не ведут наблюдения, обработку и обобщение вышеперечисленных форм статистической отчетности допускается использовать отчеты предприятий тепло- и электроснабжения, с последующим обобщением данных в рамках проекта.
- 2.28.6 Данные БТИ об учете жилищного фонда и, а также данные формы 1-Жилфонд следует использовать для оценки ввода в эксплуатацию жилых зданий. Для полноты картины следует использовать приложения к форме 1-Жилфонд по выводу из эксплуатации аварийного и ветхого жилищного фонда.
- 2.28.7 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.
- 2.28.8 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.
- 2.28.9 Рекомендуется учет ввода в эксплуатацию зданий (помещений) непроизводственной сферы, выраженных в м<sup>2</sup>, выполнять по данным Бюро технической инвентаризации зданий.
- 2.28.10 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.
- 2.28.11 Удельный расход тепла на технологическое потребление в непроизводственной сфере допускается исключать из рассмотрения в силу его незначительного количества.

- 2.28.12 Анализ структуры конечного потребления тепла в производственной сфере следует выполнять с разбивкой на следующие структурные группы:
- промышленность;
  - строительство;
  - сельскохозяйственное потребление;
  - прочее производственное потребление.
- 2.28.13 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.
- 2.28.14 Потребление тепла в промышленности следует определять в составе основных групп продукции (по ОКВЭД), учитываемых в форме 11-ТЭР данного поселения.
- 2.28.15 Для поселений, 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 поселения.
- 2.28.16 На основе обработки 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.
- 2.28.17 После формирования данных по УУП потребления тепла требуется выполнить анализ основных влияющих факторов на динамику их изменения.
- 2.28.18 По результатам выполнения раздела 2.4.1. должны быть представлены:
- результаты анализа конечного потребления тепла в жилищном секторе с определением УУП потребления тепла на отопление в жилых зданиях и их сравнением с данными УУП в соответствии с СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий», приведенным к фактическому ГСОП.
  - результаты анализа конечного потребления тепла в жилищном секторе с определением УУП потребления тепла на горячее водоснабжение в жилых зданиях и их сравнением с данными УУП в соответствии с СНиП 2.04.01-85\*.
  - результаты анализа конечного потребления тепла на отопление и вентиляцию в непромышленной сфере с определением УУП потребления тепла на отопление в жилых зданиях и их сравнением с данными УУП в соответствии с СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий», приведенным к фактическому ГСОП.
  - результаты анализа конечного потребления тепла на горячее водоснабжение в непромышленной сфере с определением УУП потребления тепла на горячее водоснабжение;

- 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.

2.29 Анализ режима отпуска тепла и эффективность центрального качественного регулирования отпуска тепла на источниках; нормативные графики изменения температур теплоносителя при центральном качественном регулировании и их соблюдение требуется выполнять с целью проверки:

2.29.1 Соответствия пункта 6.3.1. «Правил технической эксплуатации электрических станций и сетей» о необходимости поддержания заданной температуры теплоносителя в контрольных точках фактическому исполнению этих правил.

2.29.2 Адекватности фактического и установленного нормативного графика регулирования отпуска тепла для теплоснабжения потребителей в зависимости от температуры наружного воздуха.

2.29.3 Способов и методов регулирования отпуска тепла от источников;

2.29.4 Фактических отклонений температур теплоносителя и его расхода от требуемого нормативом;

2.29.5 Оценок причин отклонения температур теплоносителя от требуемых значений нормативного графика;

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

2.30.1 Установления адекватности существующих гидравлических режимов и их расчетной модели в Электронной модели системы теплоснабжения города на основе тарировки фактических и расчетных гидравлических режимов;

2.30.2 Определения существующих резервов пропускных способностей магистралей и степени их загрузки;

2.30.3 Определения нормативных расходов теплоносителя по существующим резервным связям в аварийных режимах;

2.30.4 Оценки пропускных способностей магистралей в режимах заданных СНиП 41-02-2003 «Тепловые сети»

2.30.5 Оценки управляемости гидравлическими режимами в переходный период;

2.30.6 Оценки управляемости гидравлическими режимами в расчетный период;

- 2.30.7 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.
- 2.30.8 Гидравлический расчет следует выполнять в соответствии с «Водяные тепловые сети. Справочное пособие по проектированию». Под редакцией Н.К. Громова, Е.П. Шубина.
- 2.31 Анализ существующей структуры первичных энергоресурсов (топлива), потребляемых для целей теплоснабжения поселения, промышленного узла и динамики ее изменения требуется выполнять с целью его дальнейшего использования для оценки изменения при перспективном развитии города.
- 2.31.1 Топливо-энергетический баланс (ТЭБ) города требуется выполнять в форме соответствующей «Методологическим положениям по расчету топливо-энергетического баланса РФ в соответствии с международной практикой» Постановление Государственного комитета РФ по статистике от 23 июня 1999 г. № 46
- 2.31.2 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.
- 2.31.3 Для анализа ТЭБ следует использовать исходную информацию государственной и отраслевой статистики:
- 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;
  - Форма 4-Топливо;
  - Формы 6-ТП.
- 2.31.4 Для анализа использования топливо-энергетических ресурсов на энергетические цели на территории поселения, промышленного узла требуется установить основные качественно-количественные показатели эффективности баланса использования первичных топливо-энергетических ресурсов на выработку вторичных (тепло и электроэнергию), их транспорт, распределение и конечное потребление.
- 2.31.5 Особое внимание требуется уделить оценкам использования местных видов топлива и возобновляемых ресурсов.
- 2.32 Оценку воздействия существующих и проектируемых источников теплоснабжения на воздушный бассейн требуется выполнять в соответствии с:
- ОНД-86. Методикой расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий. Л., Гидрометеиздат, 1987.

- Перечнем и кодами веществ, загрязняющих атмосферный воздух. СПб., 2006.
- Методическим пособием по расчету, нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух (дополненное и переработанное). Санкт-Петербург, НИИ Атмосфера, 2005.
- Методикой определения валовых выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от котельных установок ТЭС. РД 34.02.305-98. М., 1998.
- Методикой определения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при сжигании топлива в котлах производительностью менее 30 тонн пара в час или менее 20 Гкал в час. М., 1999.
- Методикой расчета выбросов бенз(а)пирена в атмосферу паровыми котлами электростанций. РД 153-34.1-02.316-99. М., 1999.
- Тепловым расчетом котельных агрегатов. Нормативный метод. СПб., 1998.
- ГОСТ Р 50831-95. Установки котельные. Тепломеханическое оборудование. Общие технические требования. М., Издательство стандартов, 1995.
- ГОСТ 28269-89. Котлы паровые стационарные большой мощности. Общие технические требования. М., Издательство стандартов, 1989.
- ГОСТ 21563-93. Котлы водогрейные. Основные параметры и технические требования. Минск, Издательство стандартов, 1996.
- ГОСТ 29328-92. Установки газотурбинные для привода турбогенераторов. Общие технические условия. М., Издательство стандартов, 1995.

2.32.1 Для описания существующего состояния атмосферного воздуха, оценки выбросов от существующих источников выработки тепла (или тепла и электроэнергии) и оценки их вклада в существующую требуется использовать следующую исходную информацию:

- Данные постов наблюдения за атмосферным воздухом;
- Макет 52077. Сведения об охране атмосферного воздуха. (Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу, их очистка и утилизация). Форма 2-ТП (воздух, раздел 1 и 2);
- Макет 52079. Сведения об охране атмосферного воздуха (Источники загрязнения). Форма 2-ТП (раздел 3);
- Макет 52081. Сведения об охране атмосферного воздуха (выполнение мероприятий по уменьшению выбросов)
- Формы 6-ТП.

2.32.2 В процессе анализа существующего положения требуется установить и оценить их воздействие на воздушный бассейн всех источников такого воздействия. Анализ должен быть направлен на возможность снижения воздействия факторов неблагоприятного влияния на атмосферный воздух.

2.33 Анализ технико-экономических показателей работы источников и структуры себестоимости выработки и отпуска тепла в тепловые сети и распределения тепла выполняется с целью определения наиболее значимых факторов влияющих на изменение себестоимости выработки и отпуска тепла от каждого источника или группы источников систем теплоснабжения поселения, промышленного узла.

2.33.1 В процессе анализа требуется установить влияние на условно-переменные составляющие себестоимости выработки и отпуска в тепловые сети следующих факторов:

- располагаемой тепловой и электрической мощности;
- присоединенной тепловой нагрузки;
- совместной работы источников на единую тепловую сеть;
- загрузки станции по теплофикационным отборам;
- загрузки станции в конденсационном режиме;
- расходов тепла и электроэнергии на собственные нужды.

2.33.2 В процессе анализа требуется установить влияние на условно-переменные составляющие себестоимости транспорта и распределения тепла:

- затрат на электроэнергию для транспорта и распределения теплоносителя;
- затрат на подготовку теплоносителя;
- удельной материальной характеристики;
- оборота тепла;
- затрат на потери тепла;

2.33.3 Для описания существующего состояния себестоимости выработки, отпуска тепла в тепловые сети, его транспорта и распределения требуется использовать следующую исходную информацию:

- пояснительные записки к годовому отчету по производственной и технико-экономической деятельности;
- данные РЭК и предоставляемые в РЭК о проекте тарифа на полезно отпущенное тепла и транспорт тепла по тепловым сетям;
- данные макета 52127. Фактическая среднесписочная численность персонала;
- данные макета 52126. Факторы прироста/уменьшения фактической среднесписочной численности персонала;
- данные макета 52131. Состав средств на оплату труда работников среднесписочного состава и внешних совместителей;
- данные макета 52129. Фактическая и нормативная численность персонала;
- данные о себестоимости.

2.34 Оценить технический потенциал повышения эффективности выработки тепла и электроэнергии ТЭЦ и тепла на котельных исходя из предположения, что весь существующий парк оборудования мгновенно заменяется на лучшие существующие образцы техники и технологии. Технологический потенциал представляет лишь гипотетические возможности энергосбережения без учета ограничений, касающихся его реализации. Для этого требуется:

- оценить технический потенциал энергосбережения при выработке тепла и электроэнергии на ТЭЦ, расположенных в городе, населенном пункте при одновременной гипотетической замене существующего паротурбинного цикла (цикла Ренкина) на парогазовый цикл – цикл Брайтона-Ренкина;



- 2.34.1 Оценить технический потенциал повышения эффективности транспорта тепла и его распределения при одновременной замене всех трубопроводов тепловых сетей с существующей тепловой изоляцией на тепловую изоляцию в соответствии со СНиП 41-02-2003 «Тепловые сети» пункт 11.10. Прочие эффекты от изменения способа регулирования отпуска теплоты, увеличения срока службы тепловых сетей, снижения затрат на транспорт теплоносителя не учитываются.
- 2.34.2 Оценить технический потенциал повышения эффективности транспорта тепла и его распределения при одновременной его диспетчеризации и автоматизации в соответствии со СНиП 41-02-2003 «Тепловые сети» пункт 15.
- 2.34.3 Оценить технический потенциал повышения эффективности конечного использования тепла на отопление жилых и нежилых зданий при расчетной температуре наружного воздуха (тепловой нагрузки) при одновременной замене их теплозащиты на теплозащиту в соответствии с СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий».
- 2.34.4 Оценить технический потенциал повышения эффективности использования тепла на отопление при одновременной автоматизации отпуска тепла в системы отопления жилых и нежилых зданий с заданной функцией потребления «по спросу».
- 2.34.5 Оценить технический потенциал повышения эффективности использования тепла на вентиляцию нежилых зданий с одновременной автоматизацией его отпуска по спросу и утилизацией тепла вентиляционных выбросов.
- 2.34.6 Оценить технический потенциал повышения эффективности использования тепла в системах централизованного горячего водоснабжения жилых зданий с одновременной автоматизацией отпуска тепла на горячее водоснабжение «по спросу» и замене водоразборной арматуры на энергоэффективную.
- 2.34.7 Оценить технический потенциал повышения эффективности тепла в промышленности, приняв за одновременную замену существующих технологий наиболее крупных промышленных потребителей на адекватные технологии лучших европейских стандартов.

### **РАЗДЕЛ 3 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОТРЕБНОСТЕЙ В ТЕПЛОЙ ЭНЕРГИИ И ТЕПЛОЙ МОЩНОСТИ**

- 3.1 Расчет конечных потребностей в тепловой мощности для поселения, промышленного узла выполняется для определения объемов и структуры генерирующих мощностей, выявления степени сбалансированности локальных зон действия источников теплоснабжения по тепловой мощности и тепловой нагрузке, выбора схемы и параметров тепловых сетей, обеспечивающих выдачу тепловой мощности от энергоисточника до потребителя.

- 3.2 Основой для определения максимального расчетного спроса (тепловой нагрузки) городских потребителей являются утвержденные документы территориального планирования<sup>2</sup>. Документами территориального планирования муниципальных образований являются:
- схемы территориального планирования муниципальных районов;
  - генеральные планы поселений;
  - генеральные планы городских округов.
- 3.3 Прогнозы потребности в тепле требуется выполнять в виде, позволяющем установить координатную привязку этой потребности (прироста нагрузки) к единицам территориального планирования поселения в соответствии с пунктами 2.10.10 – 2.10.20 при выполнении анализа существующего положения.
- 3.4 Перспективные планы застройки по каждому из видов объектов, в каждом кадастровом квартале задаются генеральным планом муниципального образования (города, населенного пункта).
- 3.5 Перспективные планы застройки рекомендуется разделять на:
- краткосрочные (на ближайшие 3-5 лет);
  - среднесрочные на ближайшие 10 лет;
  - долгосрочные – на 15 лет.
- 3.6 Базовой тепловой нагрузкой каждого кадастрового квартала требуется принимать фактическую тепловую нагрузку, определенную на стадии существующего положения.
- 3.7 Краткосрочные планы перспективной застройки территорий (прироста отапливаемой площади) требуется учитывать как отдельные объекты застройки, привязанные к координатной сетке города, в формате локальной схемы присоединения к конкретной магистрали.
- 3.8 Тепловые нагрузки при среднесрочном и долгосрочном планировании в каждом расчетном элементе 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). Соответственно и сам прогноз это объединенный результат серии стохастических имитаций возможных комбинаций сценарных переменных (строительства жилья, строительства нежилых зданий строительства промышленных предприятий). Каждая такая имитация это независимый прогноз для комбинации сценарных переменных, возникающей в случайном порядке при условии нормального распределения вероятностей при появлении любого из сценариев их изменений. Таким образом результаты прогноза указывают не на одну-единственную траекторию прироста тепловой нагрузки, а на «пучок» траекторий каждая из которых может реализоваться с большей или меньшей вероятностью. Все вместе они покрывают область значений, за пределы которой с вероятностью 0,90 не выйдут будущие параметры прироста тепловой нагрузки кадастрового квартала в частности и поселения в целом.

---

<sup>2</sup> Градостроительный Кодекс

- 3.9 В качестве верхней границы диапазона прироста тепловой нагрузки должен быть задан план максимальной застройки территорий, включенных в кадастровый квартал. Верхняя граница диапазона отображается графиком прироста тепловой нагрузки по годам. Одновременно, верхняя граница диапазона формирует сценарий максимального использования существующих городских территорий данного кадастрового квартала. Верхняя граница диапазона не должна превышать установленных в городе плотностей загрузки территорий (например, не более 20 тыс. м<sup>2</sup> /га к концу планируемого периода (для территорий с высокоплотной застройкой)). В каждом кадастровом квартале 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 селитебной 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.
- 3.10 Нижняя граница диапазона прироста тепловой нагрузки определяется по сценарию ограничения одного из дефицитных ресурсов (прежде всего рыночной стоимости жилья и свободных средств у населения). Особенно важно, установить нижнюю вероятностную границу диапазона прироста тепловых нагрузок в городах с низкими доходами населения, так как градостроительные планы могут быть излишне оптимистичны по срокам ввода жилья в эксплуатацию.
- 3.11 Диапазон прироста должен быть задан в терминах математического ожидания приростов тепловой нагрузки с оценкой границ доверительного интервала.
- 3.12 Рекомендуется осуществлять проверку среднесрочных и долгосрочных планов застройки на соответствие тенденциям развития города в следующих направлениях:
- по оценке платежеспособного спроса населения по приобретению жилья (с учетом действующих программ ипотеки);
  - по оценке среднего за год темпа прироста жилья на одного жителя города, населенного пункта;
  - по оценке платежеспособности городского бюджета по строительству социальных объектов и развитию объектов городской инфраструктуры;
  - по оценке платежеспособности промышленных предприятий по развитию бизнеса.
- 3.13 Изменения баланса земель в производственных зонах и перспективное их освоение учитывается на основании:
- генерального плана развития поселения, промышленного узла;
  - анализа перспективного развития промышленных предприятий в производственных зонах;
  - устойчивости рынка главных видов продукции, выпускаемой на предприятиях, расположенных в промзонах.

3.14 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 города, населенного пункта.

3.15 Тепловые нагрузки в расчетном элементе территориального деления при краткосрочном прогнозировании 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 энергетический паспорт здания (приложение В);
- 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

3.16 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 3.1.

**Таблица 3.1. 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

3.17 Тепловые нагрузки допускается определять по укрупненным показателям:

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

3.18 Тепловую нагрузку по укрупненным показателям 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:

$$Q_{hsa}^{\max} = q_{ot} A_{ah}; \quad (3.1)$$

- максимальный тепловой поток на отопление нежилых зданий:

$$Q_{hss}^{\max} = q_{os} A_{st}; \quad (3.2)$$

- максимальный тепловой поток на вентиляцию нежилых зданий:

$$Q_{vs}^{\max} = q_v A_{st}; \quad (3.3)$$

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

$$Q_{hw} = \frac{1,2m \times c_p (a + b)(55 - t_c)}{24 \cdot 3,6}; \quad (3.4)$$

- или

$$Q_{hw} = q_{hw} m; \quad (3.5)$$

- максимальный тепловой поток на горячее водоснабжение жилых и общественных зданий

$$Q_{hw}^{\max} = 2,4 Q_{hm}, \quad (3.6)$$

где

- $q_{ol}$  - удельный расчетный расход тепла на отопление и вентиляцию жилых зданий, ккал/ч/м<sup>2</sup>; (Вт/м<sup>2</sup>);
- $q_{os}$  - удельный расчетный расход тепла на отопление нежилых зданий, ккал/ч/м<sup>2</sup>; (Вт/м<sup>2</sup>);
- $q_v$  - удельный расчетный расход тепла на вентиляцию жилых зданий, ккал/ч/м<sup>2</sup>; (Вт/м<sup>2</sup>);
- $A_{ah}$ ; - площадь жилых зданий, м<sup>2</sup>;
- $A_{st}$ ; - площадь нежилых зданий, м<sup>2</sup>;
- $m$  - количество жителей в элемент территориального деления, чел;
- $a$  - норма расхода горячей воды, кг(л), на одного чел. в сутки при температуре 55 °С;
- $b$  - расход горячей воды с температурой 55 °С для общественных зданий;
- $t_c$  - температура холодной воды, °С
- $q_{hw}$  - удельный расчетный расход тепла горячее водоснабжение, ккал/ч/м<sup>2</sup>; (Вт/м<sup>2</sup>);
- $c_p$  - удельная теплоемкость горячей воды, ккал/ч/м<sup>2</sup>; (Вт/м<sup>2</sup>).

3.19 Удельные расходы тепла на квадратный метр общей площади на отопление вновь строящихся зданий и зданий, подвергающихся капитальному ремонту, следует принимать в соответствии с [3] по таблице 3.2.

**Таблица 3.2. Нормируемый удельный расход тепла на отопление зданий  $q_h^{req}$ , кДж/(м<sup>2</sup>·°C·сут) или [кДж/(м<sup>3</sup>·°C·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 многоквартирных и блокированных домов - по таблице 3.3	80 [29]	76 [27,5]	72 [26]	70 [25]
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  $D_d = 8000$  °C·сут и более, нормируемые  $q_h^{req}$  следует снизить на 5 %.

3.20 Нормируемый удельный расход тепла на отопление жилых домов отдельно стоящих и блокированных следует устанавливать в соответствии с таблицей 3.3.

**Таблица 3.3. Нормируемый удельный расход тепла на отопление  $q_h^{req}$  жилых домов многоквартирных отдельно стоящих и блокированных, кДж/(м<sup>2</sup>·°C·сут)**

Отапливаемая площадь домов, м <sup>2</sup>	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<sup>2</sup> значения  $q_h^{req}$  должны определяться по линейной интерполяции.

3.21 Удельные максимальные (расчетные) расходы тепла на отопление на квадратный метр общей площади зданий следует принимать в соответствии с таблицей 3.2 с учетом климатической зоны по величине градусосуток отопительного периода поселения, для которой проектируется система теплоснабжения.

3.22 Удельные расчетные (максимальные) расходы тепла на одного жителя следует принимать в соответствии с плановыми показателями развития расчетной единицы территориального деления в части обеспеченности жилой площадью и инфраструктурой (магазины, детские сады, ясли, и т.д) на одного жителя.

3.23 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 табл. 3.4;
- для технологических потребителей: по среднечасовому расходу тепла за смену наибольшего водопотребления.

Таблица 3.4. 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

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

3.25 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:

$$Q_{hss}^{\max} = q_{osh} A_{st}; \quad (3.7)$$

- максимальный тепловой поток на вентиляцию производственных зданий:

$$Q_{vs}^{\max} = q_{vh} A_{st}; \quad (3.8)$$

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

$$Q_{hw} = q_{hw} m; \quad (3.9)$$

- максимальный тепловой поток технологического теплоснабжения:

$$Q_{hw} = q_{hw} S; \quad (3.10)$$

где

- $q_{osh}$  - удельный расчетный расход тепла на отопление производственного здания, ккал/ч/м<sup>2</sup>; (Вт/м<sup>2</sup>);
- $q_{vh}$  - удельный расчетный расход тепла на вентиляцию и/или воздушное отопление здания (в частом случае совмещенное), ккал/ч/м<sup>2</sup>; (Вт/м<sup>2</sup>);
- $q_{hw}$  - 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<sup>2</sup>;
- $A_{st}$  - площадь производственных зданий с воздушным отоплением, совмещенным с вентиляцией, м<sup>2</sup>;
- $m$  - количество работающих в смену, чел;
- $S$  - производительность производственного предприятия (процесса), требующего потребления тепла на технологию (един. прод./ч);

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

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

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

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

3.30 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.

3.31 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, в том числе не имеющих централизованных систем горячего водоснабжения или оборудованных газовыми колонками.



3.32 Диапазон прироста тепловой нагрузки должен быть задан как математическое ожидание приростов тепловой нагрузки с оценкой границ доверительного интервала.

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

3.34 Интегральные оценки прогноза 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.

3.35 Перспективные среднесрочные и долгосрочные приросты тепловой нагрузки и перспективные приросты расходов тепла в жилых и нежилых зданиях рассчитываются на основании удельных затрат тепла (УУП - УЗ).

3.36 Удельные затраты тепла это укрупненные показатели расхода тепла на единицу отапливаемой площади,  $m^2$ , в системах отопления, вентиляции, кондиционирования и горячего водоснабжения. УУП-УЗ устанавливаются для максимального (расчетного) и годового промежутка времени.

3.37 Удельные максимальные (расчетные) и удельные годовые расходы тепла на отопление и вентиляцию следует принимать в соответствии с СНиП 23.02-2003 «Тепловая защита зданий» по таблицам 8 и 9 или СП 23-101-2000 «Проектирование тепловой защиты зданий».

3.38 Если субъекте РФ, в состав которого входит поселение, промышленный узел, для которого разрабатывается схема теплоснабжения, установлены утвержденные территориальные строительные нормы (ТСН) и правила для расчета удельных затрат тепла на отопление и вентиляцию, то рекомендуется использовать утвержденные ТСН.

3.39 Удельные максимальные (расчетные) и удельные годовые расходы тепла на горячее водоснабжения следует определять в соответствии с СНиП 2.04.01-85\* «Внутренний водопровод и канализация зданий».

3.40 Рекомендуется удельные максимальные тепловые потоки дифференцировать в зависимости от плотности и этажности планируемой застройки квартала.

3.41 Расчетные температуры для проектирования систем отопления и вентиляции, средние температуры за отопительный период, продолжительности отопительного периода, гадусосутки отопительного периода и другие климатические характеристики поселения, промышленного узла следует выбирать по СНиП 23.01-99 «Строительная климатология».

- 3.42 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.
- 3.43 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, в том числе не имеющих централизованных систем горячего водоснабжения или оборудованных газовыми колонками.
- 3.44 При долгосрочном прогнозировании приростов жилья и, как следствие, тепловых нагрузок следует оперировать укрупненными ожидаемыми тепловыми нагрузками на единицу застраиваемой территории, тыс.м<sup>2</sup>/га, МВт/га, Гкал/ч/га. Предельные нормы нагрузки на единицу селитебной или производственной части города, населенного пункта, устанавливаются в генеральном плане и обосновываются, прежде всего, прогнозной оценкой воздействия на окружающую среду.
- 3.45 Суммирование приростов максимального теплового потока следует осуществлять по всем выделенным кадастровым кварталам по селитебной и производственной компонентам раздельно.
- 3.46 Результат прогноза прироста тепловой нагрузки требуется формировать на карте (схеме) города, населенного пункта по пятилетним периодам в Электронной модели системы теплоснабжения города, населенного пункта.
- 3.47 Интегральные оценки прогноза 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.
- 3.48 Прогноз в обязательном порядке должен показывать тенденции снижения удельных расходов тепла на каждый из видов его использования. Не предоставление таких данных по результатам прогноза считается неправомерным.
- 3.49 Тенденции снижения УУП устанавливаются как заданные ключевые параметры использования тепла в по вычисленным потенциалам энергосбережения в конечном потреблении и темпам реализации этого потенциала, установленным в программах энергосбережения.

## **РАЗДЕЛ 4 РЕЗЕРВЫ И ДЕФИЦИТЫ СУЩЕСТВУЮЩЕЙ ТЕПЛОВОЙ МОЩНОСТИ И ПЕРСПЕКТИВНОЙ ТЕПЛОВОЙ НАГРУЗКИ**

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

4.1.1 Определения резервов и дефицитов пропускной способности выводов тепловой мощности от энергоисточников, магистралей и отводов от магистралей в диаметром не ниже  $D_u = 300$  мм.

4.1.2 Определения резервов, дефицитов и времени возникновения дефицитов тепловой мощности на каждом источнике.

4.2 Расходная часть баланса тепловой мощности по каждому источнику в зоне его действия складывается из максимума тепловой нагрузки, присоединенной к тепловым сетям источника, потерь в тепловых сетях при максимуме тепловой нагрузки, и расчетного резерва тепловой мощности.

4.3 Расчетный резерв тепловой мощности складывается из:

4.3.1 Ремонтного резерва, предназначенного для возмещения тепловой мощности выводимого в плановый (средний, текущий и капитальный) ремонт оборудования источников тепла.

4.3.2 Оперативного резерва, необходимого для компенсации аварийного снижения тепловой мощности в следствие отказов теплового оборудования источников;

4.3.3 Стратегического резерва, предназначенного для компенсации нарушений баланса мощности из-за непредвиденных отклонений его составляющих от прогноза прироста тепловой нагрузки с учетом инерционности энергетического строительства.

4.3.4 Расчетный резерв определяется исходя из схемы связности тепловых сетей, определяющих зоны действия отдельных источников тепла

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

4.4.1 В электронной модели системы теплоснабжения города, населенного пункта требуется провести идентификация перспективной тепловой нагрузки в каждом кадастровом квартале и существующих в этом кадастровом квартале тепловых сетей.

4.4.2 Перспективную тепловую нагрузку кадастрового квартала с сложившейся городской инфраструктурой с преимущественной точечной застройкой и кадастровые кварталы с сложившейся городской инфраструктурой 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).

- 4.4.3 Перспективную тепловую нагрузку среднесрочного и долгосрочного прогноза (10 и 15 лет) требуется распределять по существующим магистралям в режиме моделирования присоединения нагрузки по наименее загруженной магистрали
  - 4.4.4 Перспективную тепловую нагрузку кадастрового квартала с вновь осваиваемой городской территорией с комплексной застройкой по краткосрочному, среднесрочному и долгосрочному прогнозам требуется распределять по разрабатываемым тепловым сетям с определением присоединения либо к существующему, либо к планируемому источнику тепла.
  - 4.4.5 Перспективную тепловую нагрузку кадастрового квартала реформируемых производственных зон следует распределять либо на существующие тепловые магистрали существующих источников (если таковые имеются в разрабатываемой зоне, либо на разрабатываемые тепловые сети от нового источника тепла.
  - 4.4.6 Перспективную тепловую нагрузку кадастрового квартала сохраняемых производственных зон требуется распределять по существующим тепловым сетям к существующим производственным источникам, либо к вновь строящимся тепловым сетям.
  - 4.4.7 Допускается, в случае неопределенности на данном этапе источника тепловой мощности (кадастровые кварталы реформируемых производственных зон), показывать рассматриваемый квартал, как квартал с максимальным дефицитом тепловой мощности, с разработкой на следующих этапах схемы теплоснабжения предложений по строительству новых источников для покрытия перспективной тепловой нагрузки.
  - 4.4.8 После распределения перспективной тепловой нагрузки по существующим магистралям требуется собрать перспективную тепловую нагрузку на выводах действующих котельных и ТЭЦ.
  - 4.4.9 За каждый период планирования требуется составить матрицу покрытия перспективной тепловой нагрузки в форме описанной в разделе 2.10.22.
- 4.5 Матрицы покрытия перспективной тепловой нагрузки следует отражать в графической форме, на карте города, населенного пункта в рамках Электронной модели системы теплоснабжения города, населенного пункта.
- 4.6 Матрицы покрытия перспективных тепловых нагрузок следует разрабатывать с целью определения перспективных дефицитов и резервов загрузки существующих источников и магистралей (выводов) источников тепла.
- 4.7 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 составить перечень участков магистралей, которые ограничивают транспорт тепла до потребителей.

4.8 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.

## **РАЗДЕЛ 5 РАЗВИТИЕ И РЕКОНСТРУКЦИЯ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СУЩЕСТВУЮЩИХ РЕЗЕРВОВ**

5.1 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.

5.2 Перераспределение тепловой нагрузки требуется выполнять, если выявлены резервы:

5.2.1 Тепловой мощности на источниках тепла в соседних зонах с зоной дефицита тепловой мощности и тепловой нагрузки ;

5.2.2 Пропускной способности магистралей в зоне действия одного источника, в случае ограничения пропускной способности одной из магистралей;

5.2.3 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).

5.3 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:

5.3.1 На основе анализа путей связности тепловых сетей в Электронной модели системы теплоснабжения города, населенного пункта разрабатываются сценарии перераспределения тепловой нагрузки в зоны действия источников тепла с резервами тепловой мощности;

5.3.2 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»;

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

5.3.4 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 отвечает нормативным требованиям;
- наличие участков тепловых сетей со скоростью движения теплоносителя выше допустимой;

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

5.4.1 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.

5.4.2 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.

5.4.3 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.

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

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

5.6 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.

5.7 Целевой функцией для оптимизации перераспределения тепловой нагрузки является максимально равномерное распределение резервов тепловой мощности по зонам действия источников.

5.8 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 этого источника.

5.9 Перспективное расширение зоны действия ТЭЦ выполняется по следующему алгоритму:

5.9.1 Выявляются все источники, действующие в зоне ее перспективного расширения.

5.9.2 По данным описания существующего положения требуется рассмотреть технико-экономические показатели функционирования выявленных источников и сравнить их с технико-экономическими показателями функционирования ТЭЦ (по полезному отпуску тепла, удельному расходу топлива и т.д.).

5.9.3 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 соответствии с требованиями СНиП 41-02-2003 «Тепловые сети», в том числе для аварийных режимов и определить варианты резервирования теплоснабжения вновь присоединяемой тепловой нагрузки;
- определить надежность и готовность теплоснабжения в перспективной зоне;

5.9.4 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.

5.9.5 Выполнить оценку затрат по каждому из вариантов;

5.9.6 Выполнить оценку эффективности инвестиций в соответствии со Стандартом классификации, рассмотрения, утверждения инвестиционных проектов ДЗО ОАО РАО «ЕЭС России» (или в соответствии с Методическими рекомендациями по оценке эффективности инвестиционных проектов утвержденными Минфином, Минэкономки и Госстроем РФ № ВК 477 от 21.06.1999 г.).

5.10 По аналогичной схеме рассматриваются другие возможные варианты использования существующих резервов.

## РАЗДЕЛ 6 РАЗВИТИЕ ГЕНЕРИРУЮЩИХ МОЩНОСТЕЙ

- 6.1 При предпроектных обоснованиях развития генерирующих мощностей в рамках схемы теплоснабжения поселения, промышленного узла решаются следующие задачи:
- 6.1.1 Покрытие перспективной тепловой нагрузки, не обеспеченной тепловой мощностью за счет использования существующих ее резервов;
  - 6.1.2 Максимальное использование выработки электроэнергии на базе прироста теплового потребления;
  - 6.1.3 Предварительный выбор местоположения, основных параметров источников и очередности строительства;
  - 6.1.4 Определение профиля основного оборудования;
  - 6.1.5 Определение перспективных режимов загрузки и работы генерирующих мощностей;
  - 6.1.6 Определение потребности в топливе и рекомендации по видам используемого топлива;
  - 6.1.7 Определение ориентировочного объема инвестиций для строительства генерирующих мощностей.
- 6.2 Подходы к разработке стратегии развития генерирующих мощностей в рамках схемы теплоснабжения могут быть существенно различны в зависимости от стратегии развития системы электроснабжения региона, размеров города, темпа роста его экономики, интенсивности строительства нового жилищного фонда, развития социальной инфраструктуры и, наконец, от конкретной ситуации сложившейся в городе с источниками теплоснабжения.
- 6.3 Первоочередным требованием к выполнению этого раздела является наличие выявленных дефицитов тепловой мощности и, в зависимости от региона расположение города, дефицит или наличие стратегических резервов электрической мощности (при этом электросетевые вопросы остаются в приоритете схемы электроснабжения).
- 6.4 В данном документе установлены только общие требования, которые предъявляются к выполнению этого раздела в некоторых типичных ситуациях.
- 6.5 В городах, 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.
- 6.5.1 На первом этапе требуется разработать сценарии реконструкции действующих ТЭЦ с их расширением с целью постепенного полного замещения действующего паросилового цикла на комбинированный парогазовый цикл.
  - 6.5.2 На втором этапе требуется определение загрузки реконструируемых ТЭЦ с неизменяемой зоной их действия и перспективным приростом тепловой нагрузки в этой зоне с учетом графика вывода оборудования теплосилового цикла из эксплуатации.



- 6.5.3 На третьем этапе определяется возможность расширения зоны действия ТЭЦ в зоны перспективной городской застройки и/(или) вновь создаваемые и реформируемые производственные зоны.
- 6.5.4 На четвертом этапе определяется возможность расширения зоны действия реконструируемой ТЭЦ на зоны действия существующих котельных.
- 6.5.5 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 с комбинированной выработкой тепла и электрической энергии на базе комбинированного парогазового цикла.
- 6.5.6 На шестом этапе требуется установить перспективную зону действия планируемого к строительству нового источника, по данным раздела 4 установить перспективные тепловые нагрузки 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 (по установленным правилам градостроительного обоснования);
  - выбор требуемой тепловой мощности с учетом стратегического резерва;
  - зону оптимального значения  $\alpha$ -ТЭЦ;
  - профиль основного оборудования и электрическую мощность;
  - очередность строительства блоков;
  - надежность выдачи тепловой и электрической мощности;
  - требования к организации санитарно-защитной зоны.
- 6.5.7 Альтернатива для сравнения формируется в рамках вариантов реконструкции источника с расширением зоны обслуживания и нового строительства источника с учетом развития вновь строящихся тепловых и электрических сетей.
- 6.5.8 Сравнение и выбор рекомендуемого варианта требуется проводить в соответствии со «Стандартом классификации, рассмотрения, утверждения инвестиционных проектов ДЗО ОАО РАО «ЕЭС России» (или в соответствии с Методическими рекомендациями по оценке эффективности инвестиционных проектов утвержденными Минфином, Минэкономки и Госстроем РФ № ВК 477 от 21.06.1999 г.).
- 6.6 В городах, где предыдущей схемой теплоснабжения обосновано отдельное 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.
- 6.6.1 На первом этапе требуется разработать сценарии реконструкции действующих котельных с их расширением.

- 6.6.2 На втором этапе требуется определение загрузки реконструируемых котельных с неизменяемой зоной их действия и перспективным приростом тепловой нагрузки в этой зоне.
- 6.6.3 На третьем этапе определяется возможность расширения зоны действия реконструируемых котельных в зоны перспективной городской застройки и/(или) вновь создаваемые и реформируемые производственные зоны.
- 6.6.4 На четвертом этапе определяется возможность расширения зоны действия реконструируемых котельных на зоны действия существующих котельных, с низкими показателями эффективности.
- 6.6.5 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.

6.7 Другие типичные ситуации сводятся к следующим вариантам:

- 6.7.1 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.
- 6.7.2 Развитие генерирующих мощностей в поселениях, промышленных узлах, расположенных 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.
- 6.7.3 Развитие генерирующих мощностей в поселениях с преимущественной низкоплотной застройкой.

## **РАЗДЕЛ 7 РАЗВИТИЕ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ ДЛЯ ЗАГРУЗКИ ВНОВЬ СТРОЯЩИХСЯ И РЕКОНСТРУИРУЕМЫХ С УВЕЛИЧЕНИЕМ ТЕПЛОВОЙ МОЩНОСТИ ГЕНЕРИРУЮЩИХ МОЩНОСТЕЙ**

7.1 При предпроектных обоснованиях развития тепловых сетей для загрузки вновь строящихся и реконструируемых генерирующих мощностей в рамках схемы теплоснабжения города, населенного пункта решаются следующие задачи в соответствии с СНиП 41-02-2003 «тепловые сети»:

- 7.1.1 Разработка схемы тепловой сети, включая изучение возможностей работы нескольких источников на единую тепловую сеть;
- 7.1.2 Предварительное определение трассы тепловых сетей;
- 7.1.3 Выбор способа их прокладки;
- 7.1.4 Выбор вида и способа регулирования отпуска тепла от источника;
- 7.1.5 Предварительный расчет гидравлических режимов и определение диаметров тепловых сетей;

- 7.1.6 Определение необходимости строительства теплосетевых объектов (насосных станций и подстанций, контрольно-распределительных пунктов, устройств защиты тепловых сетей и т.д.)
- 7.1.7 Расчет проектируемых показателей надежности тепловых сетей и их резервирования.
- 7.1.8 Обоснование объединения тепловых сетей с соседними зонами и теплосетевыми районами.

7.2 Минимально допустимые показатели вероятности безотказной работы следует принимать для:

- источника теплоты  $P_{ит} = 0,97$ ;
- тепловых сетей  $P_{тс} = 0,9$ ;
- потребителя теплоты  $P_{пт} = 0,99$ ;
- СЦТ в целом  $P_{сцт} = 0,9 \cdot 0,97 \cdot 0,99 = 0,86$ .

7.3 Для обеспечения безотказности тепловых сетей следует определять:

- предельно допустимую длину нерезервированных участков теплопроводов (тупиковых, радиальных, транзитных) до каждого потребителя или теплового пункта;
- места размещения резервных трубопроводных связей между радиальными теплопроводами;
- достаточность диаметров выбираемых при проектировании новых или реконструируемых существующих теплопроводов для обеспечения резервной подачи теплоты потребителям при отказах;
- необходимость замены на конкретных участках конструкций тепловых сетей и теплопроводов на более надежные, а также обоснованность перехода на надземную или тоннельную прокладку;
- очередность ремонтов и замен теплопроводов, частично или полностью утративших свой ресурс;
- необходимость проведения работ по дополнительному утеплению зданий.

7.4 Готовность системы к исправной работе следует определять по числу часов ожидания готовности: источника теплоты, тепловых сетей, потребителей теплоты, а также - числу часов нерасчетных температур наружного воздуха в данной местности. Минимально допустимый показатель готовности СЦТ к исправной работе  $K_r$  принимается 0,97.

7.5 Для расчета показателя готовности следует определять (учитывать):

- готовность СЦТ к отопительному сезону;
- достаточность установленной тепловой мощности источника теплоты для обеспечения исправного функционирования СЦТ при нерасчетных похолоданиях;
- способность тепловых сетей обеспечить исправное функционирование СЦТ при нерасчетных похолоданиях;
- организационные и технические меры, необходимые для обеспечения исправного функционирования СЦТ на уровне заданной готовности;
- максимально допустимое число часов готовности для источника теплоты;
- температуру наружного воздуха, при которой обеспечивается заданная внутренняя температура воздуха.

7.6 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.

7.7 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 в соответствии с пунктом 5.9.

## **РАЗДЕЛ 8 ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ВОЗДУШНЫЙ БАССЕЙН**

8.1 В процессе развития систем централизованного теплоснабжения, требуется оценка изменения состояния воздействия на воздушный бассейн как вновь проектируемых к строительству, реконструируемых, так и выводимых их эксплуатации объектов генерации.

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

8.3 По результатам разработки раздела должны быть определены предложения и мероприятия, приводящие к снижению воздействия на воздушный бассейн.

## **РАЗДЕЛ 9 ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ СХЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ**

9.1 При предпроектных обоснованиях надежности схемы теплоснабжения в целом по городу оценивается влияние аварии с посадкой одного из источников теплоснабжения на «ноль» на режимы теплоснабжения с разработкой мероприятий по установившемуся гидравлическому режиму в послеаварийный период.

9.2 С этой целью в Электронной модели системы теплоснабжения города, населенного пункта разрабатываются следующие режимы :

- 9.2.1 Сборка схемы теплоснабжения от соседних тепловых районов;
- 9.2.2 Расчеты гидравлических режимов в послеаварийный период;
- 9.2.3 Оценка соответствия лимитированного теплоснабжения требованиям СНиП 41-02-2003 «Тепловые сети»;
- 9.2.4 Оценка перечня объектов первой категории надежности, находящихся в зоне аварии;
- 9.2.5 Разработка мероприятий по теплоснабжению объектов первой категории надежности в послеаварийный период.

## РАЗДЕЛ 10 ОЦЕНКА ИНВЕСТИЦИЙ В СХЕМУ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ПОСЕЛЕНИЯ, ПРОМЫШЛЕННОГО УЗЛА

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

10.2 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:

10.2.1 Перераспределению тепловой нагрузки между источниками с дефицитом тепловой мощности в зоны действия источников с избытком тепловой мощности;

10.2.2 Перераспределению тепловой нагрузки между ТЭЦ и котельными в летнем режиме работы;

10.2.3 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;

10.2.4 Расширение зон действия существующих источников (ТЭЦ и котельных) в зоны с новой тепловой нагрузкой;

10.2.5 Снижению ущерба потребителю в результате развития резервирования связей в тепловых сетях.

10.2.6 Снижение экологических ущербов для города

10.2.7 Суммарное снижение затрат в систем теплоснабжения оценивается по выражению:

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

где

$T_1$  - срок службы теплосетевого объекта, год;

$\tau$  - текущие годы эксплуатации объекта, год;

$\Delta C_{n\tau}$  - снижение затрат на ввод тепловой мощности за счет перераспределения тепловой нагрузки в  $\tau$ -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 ущерба потребителю за счет повышения надежности тепловых сетей в результате развития резервированных связей;

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

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

10.2.9 Затраты связанные с сооружением сетевого объекта, требуется определять по выражению:

$$Z = \sum_{t=1}^{T_1} Z_t (1+E)^{T_0-t} = \sum_{t=1}^{T_1} (K_t + I_t) (1+E)^{T_0-t} \quad (10.2.)$$

где

- $t$  - текущие годы строительства и эксплуатации объекта;
- $K_t$  - капитальные затраты в  $t$ -тый год;
- $I_t$  - эксплуатационные издержки в  $t$ -тый год;

10.2.10 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.

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

$$\text{ЧДД} = \mathcal{E} - Z \quad (10.3.)$$

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

$$\text{ИД} = \mathcal{E}/Z \quad (10.4.)$$

- 10.2.13 Внутренняя норма доходности представляет собой ставку дисконтирования, при которой ЧДД равен нулю. Эффективность проекта оценивается положительно, если ВНП больше требуемой нормы дохода.
- 10.2.14 Срок окупаемости капиталовложений  $T$  – это год, в котором разность  $\mathcal{E}_T - \mathcal{Z}_T$  становится положительной и остается таковой до конца расчетного периода.
- 10.3 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»
- 10.4 Для оценки экономической эффективности различных вариантов сооружения источника требуется:
- 10.4.1 Приведение вариантов к сопоставимому по энергетическим показателям виду;
  - 10.4.2 Оценка единовременных затрат на сооружение различных вариантов источников с учетом вывода тепловой и электрической мощности;
  - 10.4.3 Оценка эксплуатационных затрат для различных вариантов;
  - 10.4.4 Выбор наиболее эффективного варианта производится по минимальному из сравниваемых значений приведенных затрат.
- 10.5 Оценку эффективности строительства нового источника для инвестора требуется выполнять в соответствии с Методическими рекомендациями по оценке эффективности инвестиционных проектов утвержденными Минфином, Минэкономки и Госстроем РФ № ВК 477 от 21.06.1999 г.).

## **РАЗДЕЛ 11 ПЕРСПЕКТИВНЫЙ ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ БАЛАНС ПОСЕЛЕНИЯ, ПРОМЫШЛЕННОГО УЗЛА**

- 11.1 При разработке схемы теплоснабжения поселения, промышленного узла требуется составлять перспективный топливно-энергетический баланс.
- 11.2 Разработку перспективного топливно-энергетического баланса допускается формировать по результатам вовлечения, изменения или сокращения различных видов топлив для энергетических целей.
- 11.3 Разработка перспективного топливно-энергетического баланса рекомендуется составлять в форме МЭА/ОЭСР-Евростат-ЕЭК в соответствии с «Методологическим положением по расчету топливно-энергетического баланса РФ в соответствии с международной практикой» (постановление государственного комитета РФ по статистике от 23 июня 1999 г. № 46)
- 11.4 Перспективный топливно-энергетический баланс должен показывать повышение эффективности использования первичных топливно-энергетических ресурсов на энергетические цели.

## Принятые сокращения

**ТЭЦ** - теплоэлектроцентраль

**ТОГ** – топографическая основа города

**ОКВЭД** - Общероссийский классификатор видов экономической деятельности

**УУП** – укрупненный удельный показатель

**ГСОП** – градусосутки отопительного периода

**ОВОС** – оценка воздействия на окружающую среду

**α-ТЭЦ** – отношение присоединенной тепловой нагрузки, покрываемой из пиковых котлов, к тепловой нагрузке, покрываемой из отборов турбин.

**АЭС** – атомная электрическая станция

**ГЭС** – гидравлическая электрическая станция

**СЦТ** – система централизованного теплоснабжения



**ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ПАСПОРТ ЗДАНИЯ**

Форма

**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	Градусо-сутки 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
<i>Геометрические показатели</i>					
12	Общая площадь наружных ограждающих конструкций здания В том числе:	$A_e^{sum}, M^2$	-		
	стен	$A_w, M^2$	-		
	окон и балконных дверей	$A_F, M^2$	-		
	витражей	$A_F, M^2$	-		
	фонарей	$A_F, M^2$	-		
	входных дверей и ворот	$A_{ed}, M^2$	-		
	покрытий (совмещенных)	$A_c, M^2$	-		
	чердачных перекрытий (холодного чердака)	$A_c, M^2$	-		
	перекрытий теплых чердаков	$A_c, M^2$	-		
	перекрытий над	$A_f, M^2$	-		
	техподпольями				
	перекрытий над	$A_f, M^2$	-		

№ п. п.	Показатель	Обозначение показателя и единицы измерения	Нормативное значение показателя	Расчетное (проектное) значение показателя	Фактическое значение показателя
1	2	3	4	5	6
	неотапливаемыми подвалами или подпольями				
	перекрытий над проездами и под эркерами	$A_f, \text{м}^2$	-		
	пола по грунту	$A_f, \text{м}^2$	-		
13	Площадь квартир	$A_n, \text{м}^2$	-		
14	Полезная площадь (общественных зданий)	$A_l, \text{м}^2$	-		
15	Площадь жилых помещений	$A_l, \text{м}^2$	-		
16	Расчетная площадь (общественных зданий)	$A_l, \text{м}^2$	-		
17	Отапливаемый объем	$V_h, \text{м}^3$	-		
18	Коэффициент остекленности фасада здания	$f$			
19	Показатель компактности здания	$k_e^{des}$			
<b>Теплоэнергетические показатели</b>					
<i>Теплотехнические показатели</i>					
20	Приведенное сопротивление теплопередаче наружных ограждений:	$R_o^r, \text{м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$			
	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	$R_c$			
	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	$K_m^{tr}, \text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C})$	-		
22	Кратность воздухообмена здания за отопительный период	$n_a, \text{ч}^{-1}$			
	Кратность воздухообмена здания при испытании (при 50 Па)	$n_{50}, \text{ч}^{-1}$			
23	Условный коэффициент теплопередачи здания, учитывающий теплопотери за счет инфильтрации и	$K_m^{inf}, \text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C})$	-		

№ п. п.	Показатель	Обозначение показателя и единицы измерения	Нормативное значение показателя	Расчетное (проектное) значение показателя	Фактическое значение показателя
1	2	3	4	5	6
	вентиляции				
24	Общий коэффициент теплопередачи здания	$K_m$ , Вт/(м <sup>2</sup> ·°С)	-		
<i>Энергетические показатели</i>					
25	Общие теплопотери через ограждающую оболочку здания за отопительный период	$Q_h$ , МДж	-		
26	Удельные бытовые тепловыделения в здании	$q_{int}$ , Вт/м <sup>2</sup>	-		
27	Бытовые тепlopоступления в здание за отопительный период	$Q_{int}$ , МДж	-		
28	Тепlopоступления 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	$\varepsilon_0^{des}$		
31	Расчетный коэффициент энергетической эффективности поквартирных и автономных систем теплоснабжения здания от источника теплоты	$\varepsilon_{dec}$		
32	Коэффициент эффективности авторегулирования	$\zeta$		
33	Коэффициент учета встречного теплового потока	$k$		
34	Коэффициент учета дополнительного тепlopотребления	$\beta_h$		

#### Комплексные показатели

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

	тепловой энергии на отопление здания	$\text{кДж}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C} \cdot \text{сут})$ $[\text{кДж}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C} \cdot \text{сут})]$		
37	Класс энергетической эффективности			
38	Соответствует ли проект здания нормативному требованию			
39	Дорабатывать ли проект здания			

<b>Указания по повышению энергетической эффективности</b>				
40	Рекомендуем:			

41	Паспорт заполнен	
	Организация Адрес и телефон Ответственный исполнитель	

### Усредненные удельные расходы тепла по отдельным видам промышленной продукции

Отрасли/виды продукции	Расход тепла. МДж/т
<b>Топливная промышленность</b>	
Добыча нефти	52
Переработка нефти и газового конденсата	821
Переработка газа	807*
Добыча угля	108
<b>Черная металлургия</b>	
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
<b>Химическая промышленность</b>	
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
<b>Лесная, деревообрабатывающая и целлюлозно-бумажная промышленность</b>	
Заготовка и первичная обработка древесины	9581*
Сушка пиломатериалов	1610*
Целлюлоза	17982
Бумага	881
<b>Пищевая промышленность</b>	
Мясо, субпродукты	7662
Переработка сахарной свеклы	1519
Хлеб и хлебобулочные изделия	1644
Переработка сахара сырца	5486
Примечание: *) – единица измерения: МДж/1000 м3	