



**Схема теплоснабжения
Гатчинского муниципального округа
Ленинградской области
на период до 2035 года**

Обосновывающие материалы

Глава 11. Оценка надежности теплоснабжения

РАЗРАБОТАНО:

Генеральный директор
ООО «Невская Энергетика»

СОГЛАСОВАНО:

Заместитель главы администрации
Гатчинского муниципального округа
по жилищно-коммунальному и
дорожному
хозяйству

_____ Е. А. Кикоть

_____ А.А. Супренок

"__" _____ 2025 г.

"__" _____ 2025 г.

Схема теплоснабжения Гатчинского муниципального округа Ленинградской области на период до 2035 года

Обосновывающие материалы

Глава 11. Оценка надежности теплоснабжения

СОСТАВ ДОКУМЕНТА

Обосновывающие материалы к схеме теплоснабжения, являющиеся ее неотъемлемой частью, включают следующие главы:

- | | |
|----------|---|
| Глава 1 | «Существующее положение в сфере производства, передачи и потребления тепловой энергии для целей теплоснабжения», Том 1 (раздел 1-8)
«Существующее положение в сфере производства, передачи и потребления тепловой энергии для целей теплоснабжения», Том 2 (раздел 9-13) |
| Глава 2 | «Существующее и перспективное потребление тепловой энергии на цели теплоснабжения» |
| Глава 3 | «Электронная модель системы теплоснабжения муниципального округа» |
| Глава 4 | «Существующее и перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки потребителей» |
| Глава 5 | «Мастер-план развития систем теплоснабжения» |
| Глава 6 | «Существующие и перспективные балансы производительности водоподготовительных установок и максимального потребления теплоносителя теплопотребляющими установками потребителей, в том числе в аварийных режимах» |
| Глава 7 | «Предложения по строительству, реконструкции, техническому перевооружению и (или) модернизации источников тепловой энергии» |
| Глава 8 | «Предложения по строительству, реконструкции и (или) модернизации тепловых сетей» |
| Глава 9 | «Предложения по переводу открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения) в закрытые системы горячего водоснабжения» |
| Глава 10 | «Перспективные топливные балансы» |
| Глава 11 | «Оценка надежности теплоснабжения» |
| Глава 12 | «Обоснование инвестиций в строительство, реконструкцию, техническое перевооружение и (или) модернизацию» |
| Глава 13 | «Индикаторы развития систем теплоснабжения» |
| Глава 14 | «Ценовые (тарифные) последствия» |
| Глава 15 | «Реестр единых теплоснабжающих организаций» |
| Глава 16 | «Реестр мероприятий схемы теплоснабжения» |
| Глава 17 | «Замечания и предложения к проекту схемы теплоснабжения» |
| Глава 18 | «Сводный том изменений, выполненных в доработанной и (или) разработанной схеме теплоснабжения». |

ОГЛАВЛЕНИЕ

Определения	6
Перечень принятых сокращений	7
Глава 11. Оценка надежности теплоснабжения	9
11.1 Метод и результаты обработки данных по отказам участков тепловых сетей (аварийным ситуациям), средней частоты отказов участков тепловых сетей (аварийных ситуаций) в каждой системе теплоснабжения	11
11.2 Метод и результаты обработки данных по восстановлению отказавших участков тепловых сетей (участков тепловых сетей, на которых произошли аварийные ситуации), среднего времени восстановления отказавших участков тепловых сетей в каждой системе теплоснабжения	12
11.3 Результаты оценки вероятности отказа (аварийной ситуации) и безотказной (безаварийной) работы системы теплоснабжения по отношению к потребителям, присоединенным к магистральным и распределительным теплопроводам	13
11.4 Результаты оценки коэффициентов готовности теплопроводов к несению тепловой нагрузки	13
11.5 Результаты оценки недоотпуска тепловой энергии по причине отказов (аварийных ситуаций) и простоев тепловых сетей и источников тепловой энергии	14
11.6 Мероприятия по резервированию источников тепловой энергии и тепловых сетей, определенных системой мер по повышению надежности	14
11.7 Мероприятия по замене тепловых сетей, определенных системой мер по повышению надежности	14
11.8 Сценарии развития аварий в системах теплоснабжения с суммарной установленной тепловой мощностью источников тепловой энергии 100 Гкал/ч и более.....	15
11.9 Результаты оценки вероятности аварийных ситуаций в системах теплоснабжения (потенциальных угроз).....	15
11.10 Предложения, обеспечивающие надежность систем теплоснабжения	15

11.10.1 Применение на источниках тепловой энергии рациональных тепловых схем с дублированными связями и новых технологий, обеспечивающих нормативную готовность энергетического оборудования	15
11.10.2 Установка резервного оборудования на источниках тепловой энергии.....	16
11.10.3 Организация совместной работы нескольких источников тепловой энергии на единую тепловую сеть.....	16
11.10.4 Резервирование тепловых сетей смежных районов муниципального округа.....	16
11.10.5 Устройство резервных насосных станций	17
11.10.6 Установка баков-аккумуляторов.....	17
11.11 Описание изменений в показателях надежности теплоснабжения за период, предшествующий актуализации схемы теплоснабжения, с учетом введенных в эксплуатацию новых и реконструированных тепловых сетей и сооружений на них	18

Определения

В настоящей главе применяются следующие термины с соответствующими определениями:

Термины	Определения
Теплоснабжение	Обеспечение потребителей тепловой энергии тепловой энергией, теплоносителем, в том числе поддержание мощности
Система теплоснабжения	Совокупность источников тепловой энергии и теплопотребляющих установок, технологически соединенных тепловыми сетями
Источник тепловой энергии	Устройство, предназначенное для производства тепловой энергии
Тепловая сеть	Совокупность устройств (включая центральные тепловые пункты, насосные станции), предназначенных для передачи тепловой энергии, теплоносителя от источников тепловой энергии до теплопотребляющих установок
Тепловая мощность (далее - мощность)	Количество тепловой энергии, которое может быть произведено и (или) передано по тепловым сетям за единицу времени
Тепловая нагрузка	Количество тепловой энергии, которое может быть принято потребителем тепловой энергии за единицу времени
Потребитель тепловой энергии (далее потребитель)	Лицо, приобретающее тепловую энергию (мощность), теплоноситель для использования на принадлежащих ему на праве собственности или ином законном основании теплопотребляющих установках либо для оказания коммунальных услуг в части горячего водоснабжения и отопления
Теплопотребляющая установка	Устройство, предназначенное для использования тепловой энергии, теплоносителя для нужд потребителя тепловой энергии
Теплоснабжающая организация	Организация, осуществляющая продажу потребителям и (или) теплоснабжающим организациям произведенных или приобретенных тепловой энергии (мощности), теплоносителя и владеющая на праве собственности или ином законном основании источниками тепловой энергии и (или) тепловыми сетями в системе теплоснабжения, посредством которой осуществляется теплоснабжение потребителей тепловой энергии (данное положение применяется к регулированию сходных отношений с участием индивидуальных предпринимателей)
Теплосетевая организация	Организация, оказывающая услуги по передаче тепловой энергии (данное положение применяется к регулированию сходных отношений с участием индивидуальных предпринимателей)
Зона действия системы теплоснабжения	Территория городского округа или ее часть, границы которой устанавливаются по наиболее удаленным точкам подключения потребителей к тепловым сетям, входящим в систему теплоснабжения
Зона действия источника тепловой энергии	Территория городского округа или ее часть, границы которой устанавливаются закрытыми секционирующими задвижками тепловой сети системы теплоснабжения
Установленная мощность источника тепловой энергии	Сумма номинальных тепловых мощностей всего принятого по акту ввода в эксплуатацию оборудования, предназначенного для отпуска тепловой энергии потребителям на собственные и хозяйственные нужды
Располагаемая мощность источника тепловой энергии	Величина, равная установленной мощности источника тепловой энергии за вычетом объемов мощности, не реализуемой по техническим причинам, в том числе по причине снижения тепловой мощности оборудования в результате эксплуатации на продленном техническом ресурсе (снижение параметров пара перед турбиной, отсутствие рециркуляции в пиковых водогрейных котлоагрегатах и др.)
Мощность источника тепловой энергии нетто	Величина, равная располагаемой мощности источника тепловой энергии за вычетом тепловой нагрузки на собственные и хозяйственные нужды
Комбинированная выработка электрической и тепловой энергии	Режим работы теплоэлектростанций, при котором производство электрической энергии непосредственно связано с одновременным производством тепловой энергии
Теплосетевые объекты	Объекты, входящие в состав тепловой сети и обеспечивающие передачу тепловой энергии от источника тепловой энергии до теплопотребляющих установок потребителей тепловой энергии
Расчетный элемент территориального деления	Территория городского округа или ее часть, принятая для целей разработки схемы теплоснабжения в неизменяемых границах на весь срок действия схемы теплоснабжения

Перечень принятых сокращений

№ п/п	Сокращение	Пояснение
1	АСКУТЭ	Автоматическая система контроля и учета тепловой энергии
2	АСКУЭ	Автоматизированная система контроля и учета электроэнергии
3	АСУТП	Автоматизированная система управления технологическими процессами
4	БМК	Блочно-модульная котельная
5	ВК	Ведомственная котельная
6	ВПУ	Водоподготовительная установка
7	ГВС	Горячее водоснабжение
8	ГТУ	Газотурбинная установка
9	ЕТО	Единая теплоснабжающая организация
10	ЗАТО	Закрытое территориальное образование
11	ИП	Инвестиционная программа
12	ИС	Инвестиционная составляющая
13	ИТП	Индивидуальный тепловой пункт
14	КРП	Квартальный распределительный пункт
15	МК	Муниципальная котельная
16	МУП	Муниципальное унитарное предприятие
17	НВВ	Необходимая валовая выручка
18	НДС	Налог на добавленную стоимость
19	ННЗТ	Неснижаемый нормативный запас топлива
20	НС	Насосная станция
21	НТД	Нормативная техническая документация
22	НЭЗТ	Нормативный эксплуатационный запас основного или резервного видов топлива
23	ОВ	Отопление и вентиляция
24	ОВК	Отопительно-водогрейная котельная
25	ОДЗ	Общественно-деловая застройка
26	ОДС	Оперативная диспетчерская служба
27	ОИК	Оперативный информационный комплекс
28	ОКК	Организация коммунального комплекса
29	ОНЗТ	Общий нормативный запас топлива
30	ОЭТС	Отдел эксплуатации тепловых сетей
31	ПВК	Пиковая водогрейная котельная
32	ПГУ	Парогазовая установка
33	ПИР	Проектные и изыскательские работы
34	ПНС	Повысительно-насосная станция
35	ПП РФ	Постановление Правительства Российской Федерации
36	ППМ	Пенополиминерал
37	ППУ	Пенополиуретан
38	ПСД	Проектно-сметная документация
39	РЭК	Региональная энергетическая комиссия
40	СМР	Строительно-монтажные работы
41	СЦТ	Система централизованного теплоснабжения
42	ТБО	Твердые бытовые отходы
43	ТЭЦ	Теплоэлектроцентраль
44	ТФУ	Теплофикационная установка
45	ТЭ	Тепловая энергия
46	ТЭО	Технико-экономическое обоснование
47	ТУ	Территориальное управление

№ п/п	Сокращение	Пояснение
48	ТЭЦ	Теплоэлектроцентраль
49	УПБС ВР	Укрупненный показатель базовой стоимости на виды работ
50	УПР	Укрупненный показатель базисных стоимостей по видам строительства
51	УРУТ	Удельный расход условного топлива
52	УСС	Укрупненный показатель сметной стоимости
53	ФОТ	Фонд оплаты труда
54	ФСТ	Федеральная служба по тарифам
55	ХВО	Химводоочистка
56	ХВП	Химводоподготовка
57	ЦТП	Центральный тепловой пункт
58	ЭБ	Энергоблок
59	ЭМ	Электронная модель системы теплоснабжения Гатчинского муниципального округа

Глава 11. Оценка надежности теплоснабжения

Разработка материалов главы выполняется в соответствии с положениями раздела XII «Правила разработки главы 11 "Оценка надежности теплоснабжения" обосновывающих материалов к схеме теплоснабжения» приказа Минэнерго № 212 «Методические указания по разработке схем теплоснабжения» от 05.03.2019 г.

Оценка надежности теплоснабжения разрабатывается в соответствии с подпунктом «и» пункта 19 и пункта 46 Требований к схемам теплоснабжения. Нормативные требования к надёжности теплоснабжения установлены в СП124.13330.2012 (актуализированная версия СНиП 41-02-2003 «Тепловые сети») в части пунктов 6.25-6.30 раздела «Надежность».

В СП 124.13330.2012 надежность теплоснабжения определяется по способности проектируемых и действующих источников теплоты, тепловых сетей и в целом систем централизованного теплоснабжения обеспечивать в течение заданного времени требуемые режимы, параметры и качество теплоснабжения (отопления, вентиляции, горячего водоснабжения, а также технологических потребностей предприятий в паре и горячей воде) обеспечивать нормативные показатели вероятности безотказной работы [Р] (далее по тексту – ВБР), коэффициент готовности [Кг], живучести [Ж].

Расчет показателей системы с учетом надежности должен производиться для каждого потребителя. При этом минимально допустимые показатели вероятности безотказной работы следует принимать для:

- источника теплоты $R_{ит} = 0,97$;
- тепловых сетей $R_{тс} = 0,9$;
- потребителя теплоты $R_{пт} = 0,99$;
- системы централизованного теплоснабжения (далее по тексту – СЦТ) в

целом $R_{сцт} = 0,9 \cdot 0,97 \cdot 0,99 = 0,864$.

Нормативные показатели безотказной работы тепловых сетей обеспечиваются следующими мероприятиями:

- установлением предельно допустимой длины нерезервированных участков теплопроводов (тупиковых, радиальных, транзитных) до каждого потребителя или теплового пункта;
- местом размещения резервных трубопроводных связей между радиальными теплопроводами;

- достаточностью 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.

Готовность системы теплоснабжения к исправной работе в течение отопительного периода определяется 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_g принимается равным 0,97.

Нормативные показатели готовности систем теплоснабжения обеспечиваются следующими мероприятиями:

1. готовностью СЦТ к отопительному сезону;
2. достаточностью установленной (располагаемой) тепловой мощности источника тепловой энергии для обеспечения исправного функционирования СЦТ при нерасчетных похолоданиях;
3. способностью тепловых сетей обеспечить исправное функционирование СЦТ при нерасчетных похолоданиях;
4. организационными и техническими мерами, необходимые для обеспечения исправного функционирования СЦТ на уровне заданной готовности;
5. максимально допустимым числом часов готовности для источника теплоты.

Потребители теплоты по надежности теплоснабжения делятся на три категории:

Первая категория - потребители, не допускающие перерывов в подаче расчетного количества теплоты и снижения температуры воздуха в помещениях, ниже предусмотренных ГОСТ 30494-2011 «Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях».

Например, больницы, родильные дома, детские дошкольные учреждения с круглосуточным пребыванием детей, картинные галереи, химические и специальные производства, шахты и т.п.

Вторая категория - потребители, допускающие снижение температуры в отапливаемых помещениях на период ликвидации аварии, но не более 54 ч: жилых и общественных зданий – до 12°C, промышленных зданий – до 8°C.

Расчетная электронная модель системы теплоснабжения выполнена в ГИС Zulu 2021. С помощью данной модели выполнены расчеты надежности систем централизованного теплоснабжения Гатчинского муниципального округа. Также электронная модель предусматривает моделирование аварийных режимов теплоснабжения при отказе головного участка теплопровода на вводе с наибольшим диаметром, рассчитан гидравлический режим циркуляции теплоносителя в данных условиях работы системы, установлены участки нарушения требований нормативного теплоснабжения, после которых наблюдается снижение подачи теплоты свыше допустимого значения, выполнены необходимые переключения существующей запорно-регулирующей арматуры, позволяющей обеспечить циркуляцию теплоносителя до и после аварийного участка. Для достижения нормативных показателей надежности теплоснабжения при аварийном режиме и новом распределении потоков теплоносителя в электронной модели предложены мероприятия по реконструкции участков, не обеспечивающих надежную работу системы централизованного теплоснабжения.

11.1 Метод и результаты обработки данных по отказам участков тепловых сетей (аварийным ситуациям), средней частоты отказов участков тепловых сетей (аварийных ситуаций) в каждой системе теплоснабжения

Обработка данных об отказах теплопроводов каждой системы теплоснабжения, расчеты значений частоты отказов (потоков отказов) участков тепловых сетей выполняются методами, нормированными пунктом П18.2 (подпункты П18.2.4–П18.2.6) приложения 18 приказа Минэнерго № 212 «Методические указания по разработке схем теплоснабжения» от 05.03.2019 г.

Сведения об отказах участков тепловых сетей были предоставлены только одной теплоснабжающей организацией МУП «Тепловые сети» г. Гатчина, в связи с чем

обработка данных об отказах проводилась только по системам теплоснабжения данной теплоснабжающей организации.

Результаты обработки данных об отказах участков тепловых сетей, а также расчета численных значений частоты и потоков отказов участков тепловых сетей в каждой системе теплоснабжения МУП «Тепловые сети» г. Гатчина, представлены в таблицах 1 – 7 приложения 1 главы 11.

Сведения расчета численных значений частоты и потоков отказов участков тепловых сетей в каждой системе теплоснабжения на территории Гатчинского муниципального округа представлены в таблицах в п.1 приложении 4 Главы 11.

11.2 Метод и результаты обработки данных по восстановлению отказавших участков тепловых сетей (участков тепловых сетей, на которых произошли аварийные ситуации), среднего времени восстановления отказавших участков тепловых сетей в каждой системе теплоснабжения

Обработка данных о восстановлении отказавших теплопроводов каждой системы теплоснабжения, расчеты времен восстановления (интенсивности восстановления) участков тепловых сетей выполняются методами, нормированными пунктом П18.2 (подпункты П18.2.7–П18.2.9) приложения 18 приказа Минэнерго № 212 «Методические указания по разработке схем теплоснабжения» от 05.03.2019 г.

Результаты обработки данных о восстановлении отказавших участков тепловых сетей, а также расчета численных значений времен и интенсивностей восстановления участков тепловых сетей в каждой системе теплоснабжения МУП "Тепловые сети" г. Гатчина, представлены в таблицах 1 – 7 приложения 1 главы 11.

Сведения расчета численных значений времен и интенсивностей восстановления участков тепловых сетей в каждой системе теплоснабжения на территории Гатчинского муниципального округа представлены в таблицах в п.1 приложения 4 Главы 11.

11.3 Результаты оценки вероятности отказа (аварийной ситуации) и безотказной (безаварийной) работы системы теплоснабжения по отношению к потребителям, присоединенным к магистральным и распределительным теплопроводам

Оценка вероятностей отказов участков тепловых сетей и безотказной работы систем теплоснабжения по отношению к потребителям, присоединенным к магистральным и распределительным теплопроводам, выполняется в соответствии с приложением 18 приказа Минэнерго № 212 «Методические указания по разработке схем теплоснабжения» от 05.03.2019 г. (пункт П18.2, подпункты П18.2.10, П18.2.11, П18.2.14).

При вычислении вероятностей состояния тепловой сети, кроме срока службы и длины участка, учитывается его диаметр и время восстановления после отказа.

Большие значения интенсивностей отказов участков обусловлены длительным сроком их эксплуатации – более 30 лет. Мероприятия по реконструкции участков тепловых сетей рассмотрены в Главы 8 настоящего проекта.

Численные значения вероятностей отказов участков тепловых сетей в каждой системе теплоснабжения МУП "Тепловые сети" г. Гатчина приведены в таблицах 1 – 7 (столбец 13) приложения 1 главы 11.

Численные значения вероятностей отказов участков тепловых сетей и безотказной работы систем теплоснабжения по отношению к потребителям в каждой системе теплоснабжения на территории Гатчинского муниципального округа приведены в таблицах в п.2 приложения 4 Главы 11.

11.4 Результаты оценки коэффициентов готовности теплопроводов к несению тепловой нагрузки

Расчет коэффициентов готовности теплопроводов к несению тепловой нагрузки выполняется в соответствии с приложением 18 приказа Минэнерго № 212 «Методические указания по разработке схем теплоснабжения» от 05.03.2019 г. (пункт П18.2, подпункт П18.2.13).

Результаты расчетов численных значений коэффициентов готовности теплопроводов к обеспечению тепловой нагрузки в каждой системе теплоснабжения МУП "Тепловые сети" г. Гатчина приведены в таблицах 8 – 14 приложения 2 главы 11.

Результаты расчетов численных значений коэффициентов готовности теплопроводов к обеспечению тепловой нагрузки в каждой системе теплоснабжения на территории Гатчинского муниципального округа приведены в таблицах в п.2 приложения 4 Главы 11.

11.5 Результаты оценки недоотпуска тепловой энергии по причине отказов (аварийных ситуаций) и простоев тепловых сетей и источников тепловой энергии

Расчет недоотпуска тепловой энергии из-за отказов (простоев) тепловых сетей и источников тепловой энергии, выполняется в соответствии с приложением 18 приказа Минэнерго № 212 «Методические указания по разработке схем теплоснабжения» от 05.03.2019 г. (пункт П18.2, подпункт П18.2.21).

Результаты расчетов численных значений недоотпуска тепловой энергии потребителям в отопительном периоде из-за отказов (простоев) тепловых сетей и источников тепловой энергии МУП "Тепловые сети" г. Гатчина приведены в таблицах 8 – 14 (столбец 6) приложения 2 главы 11.

Результаты расчетов численных значений недоотпуска тепловой энергии потребителям в отопительном периоде из-за отказов (простоев) тепловых сетей и источников тепловой энергии на территории Гатчинского муниципального округа приведены в таблицах в п.2 приложения 4 Главы 11.

11.6 Мероприятия по резервированию источников тепловой энергии и тепловых сетей, определенных системой мер по повышению надежности

Системой мер по повышению надежности потребителей тепловой энергии Гатчинского муниципального округа не определены мероприятия по резервированию тепловых сетей и источников тепловой энергии, анализ сценариев аварийных ситуаций в системе теплоснабжения рассмотрен в приложения 5 Главы 11.

11.7 Мероприятия по замене тепловых сетей, определенных системой мер по повышению надежности

Системой мер по повышению надежности потребителей тепловой энергии Гатчинского муниципального округа определены мероприятия по замене тепловых сетей, обоснование которых представлено в Главе 8 обосновывающих материалов.

11.8 Сценарии развития аварий в системах теплоснабжения с суммарной установленной тепловой мощностью источников тепловой энергии 100 Гкал/ч и более

Сценарии развития аварий в системе теплоснабжения котельной № 11 МУП «Тепловые сети» г. Гатчина с суммарной установленной тепловой мощностью источников тепловой энергии более 100 Гкал/ч, приведены в приложении 3 Главы 11.

11.9 Результаты оценки вероятности аварийных ситуаций в системах теплоснабжения (потенциальных угроз)

Результаты оценки вероятности аварийных ситуаций (потенциальных угроз) в системах теплоснабжения на территории Гатчинского муниципального округа приведены в приложения 5 Главы 11.

11.10 Предложения, обеспечивающие надежность систем теплоснабжения

11.10.1 Применение на источниках тепловой энергии рациональных тепловых схем с дублированными связями и новых технологий, обеспечивающих нормативную готовность энергетического оборудования

В результате оценки надежности теплоснабжения потребителей тепловой энергии определено, что принятые на этапе проектирования тепловые схемы источников систем теплоснабжения, обеспечивают готовность энергетического оборудования и являются рациональными. При этом топливо-, электро- и водоснабжение источников теплоты, обеспечивающих теплоснабжение потребителей первой категории, осуществляется по двум независимым вводам от разных источников, а также наличием стационарных или передвижных резервных (аварийных) источников тепловой энергии и нормированных запасов резервного топлива. В аварийных ситуациях допускается резервирование подачи теплоты потребителям из других систем теплоснабжения в полном (100%-ном) объеме.

Потребители второй и третьей категории снабжаются теплом от источников, электро- и водоснабжение которых обеспечено двумя независимыми вводами от различных источников, а топливоснабжение обеспечено нормированными запасами резервного топлива. Резервирование теплоснабжения промышленных предприятий, как правило, предусматривает использование местных резервных (аварийных) источников тепловой энергии.

11.10.2 Установка резервного оборудования на источниках тепловой энергии

Установка резервного (дополнительного) оборудования рассмотрена в Главе 7 «Предложения по строительству, реконструкции, техническому перевооружению и (или) модернизации источников тепловой энергии» настоящего проекта схемы теплоснабжения.

11.10.3 Организация совместной работы нескольких источников тепловой энергии на единую тепловую сеть

В настоящее время котельные г. Гатчина №7 и №11 работают на одну сеть, но имеют разграничение в тепловой камере №309 (ТК 309 в электронной модели). При этом котельные имеют ряд общих потребителей - горячая вода на отопление подается от котельной №7, а на ГВС – от котельной №11. Согласно существующим режимам работы тепловых сетей задвижки на границы раздела источников находятся в закрытом положении.

Иная совместная работа источников тепловой энергии Гатчинского МО в единую тепловую сеть не предусматривается.

11.10.4 Резервирование тепловых сетей смежных районов муниципального округа

Структурное резервирование разветвленных тупиковых тепловых сетей осуществляется делением последовательно соединенных участков теплопроводов секционирующими задвижками. К полному отказу тупиковой тепловой сети приводят лишь отказы головного участка и головной задвижки теплосети. Отказы других элементов основного ствола и головных элементов основных ответвлений теплосети приводят к существенным нарушениям ее работы, но при этом остальная часть потребителей получает тепло в необходимых количествах. Отказы на участках небольших ответвлений приводят только к незначительным нарушениям теплоснабжения, и отражается на обеспечении теплом небольшого количества потребителей. Возможность подачи тепла не отключенным потребителям в аварийных ситуациях обеспечивается использованием секционирующих задвижек. Задвижки устанавливаются по ходу теплоносителя в начале участка после ответвления к

потребителю. Такое расположение позволяет подавать теплоноситель потребителю по этому ответвлению при отказе последующего участка теплопровода.

11.10.5 Устройство резервных насосных станций

В результате оценки надежности теплоснабжения потребителей тепловой энергии установлено, что устройство резервных насосных станций в составе действующих систем теплоснабжения не требуется.

11.10.6 Установка баков-аккумуляторов

Повышению надежности функционирования систем теплоснабжения в определенной мере способствует применение теплогидрааккумулирующих установок, наличие которых позволяет оптимизировать тепловые и гидравлические режимы тепловых сетей, а также использовать аккумулирующие свойства отапливаемых зданий. Теплоинерционные свойства зданий учитываются МДС 41-6.2000 «Организационно-методические рекомендации по подготовке к проведению отопительного периода и повышению надежности систем коммунального теплоснабжения в городах и населенных пунктах РФ» при определении расчетных расходов на горячее водоснабжение при проектировании систем теплоснабжения из условий темпов остывания зданий при авариях.

Размещение баков-аккумуляторов горячей воды возможно, как на источнике теплоты, так и в районах теплопотребления. При этом на источнике теплоты предусматриваются баки-аккумуляторы вместимостью не менее 25 % общей расчетной вместимости системы. Внутренняя поверхность баков защищается от коррозии, а вода в них - от аэрации, при этом предусматривается непрерывное обновление воды в баках.

Для открытых систем теплоснабжения, а также при отдельных тепловых сетях на горячее водоснабжение предусматриваются баки-аккумуляторы химически обработанной и деаэрированной подпиточной воды расчетной вместимостью, равной десятикратной величине среднечасового расхода воды на горячее водоснабжение.

Число баков независимо от системы теплоснабжения принимается не менее двух по 50 % рабочего объема.

В системах центрального теплоснабжения (СЦТ) с теплопроводами любой протяженности от источника теплоты до районов теплопотребления допускается использование теплопроводов в качестве аккумулирующих емкостей.

Таким образом, структура систем теплоснабжения должна соответствовать их масштабности и сложности. Если надежность небольших систем обеспечивается при радиальных схемах тепловых сетей, не имеющих резервирования и узлов управления, то тепловые сети крупных систем теплоснабжения должны быть резервированными, а в местах сопряжения резервируемой и нерезервируемой частей тепловых сетей должны иметь автоматизированные узлы управления. Это позволяет преодолеть противоречие между "ненадежной" структурой тепловых сетей и требованиями к их надежности и обеспечить управляемость системы в нормальных, аварийных и послеаварийных режимах, а также подачу потребителям необходимых количеств тепловой энергии во время аварийных ситуаций.

В перспективе, установка аккумуляторных баков на источниках Гатчинского муниципального округа не планируется.

11.11 Описание изменений в показателях надежности теплоснабжения за период, предшествующий актуализации схемы теплоснабжения, с учетом введенных в эксплуатацию новых и реконструированных тепловых сетей и сооружений на них

Численные значения показателей надежности теплоснабжения потребителей тепловой энергии МО за период, предшествующий разработке настоящей схемы теплоснабжения (с учетом введенных в эксплуатацию новых и реконструированных тепловых сетей и сооружений на них), в системах теплоснабжения изменились не существенно. Увеличение значений частот, потоков и вероятностей отказов участков тепловых сетей, указанных в таблицах приложений 1-4 Главы 11, связано с увеличением продолжительности эксплуатации теплопроводов тепловых сетей в этих системах теплоснабжения.