



Муниципальное образование город Нижнекамск

---

**СХЕМА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ  
МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ –  
Г. НИЖНЕКАМСК НА ПЕРИОД ДО 2034 ГОДА**

**(Актуализация на 2022 год)**

**Том 2. Обосновывающие материалы**

**Глава 11 Оценка надежности теплоснабжения**

**ШИФР 009.16.СТ-ОМ.011.000**

Казань, 2021 г.

## СОСТАВ ДОКУМЕНТОВ

Наименование документа	ШИФР
Схема теплоснабжения муниципального образования город Нижнекамск на период до 2034 года (Актуализация на 2022г.) Том 1. Утверждаемая часть	009.16.СТ-УЧ.001.000
Схема теплоснабжения муниципального образования город Нижнекамск на период до 2034 года (Актуализация на 2022г.) Том 2. Обосновывающие материалы	
Глава 1 Существующее положение в сфере производства, передачи и потребления тепловой энергии для целей теплоснабжения	009.16.СТ-ОМ.001.000
Глава 2 Существующее и перспективное потребление тепловой энергии на цели теплоснабжения	009.16.СТ-ОМ.002.000
Глава 3 Электронная модель системы теплоснабжения муниципального образования город Нижнекамск	009.16.СТ-ОМ.003.000
Глава 4 Существующие и перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки потребителей	009.16.СТ-ОМ.004.000
Глава 5 Мастер-план развития систем теплоснабжения муниципального образования город Нижнекамск	009.16.СТ-ОМ.005.000
Глава 6 Существующие и перспективные балансы производительности водоподготовительных установок и максимального потребления теплоносителя теплопотребляющими установками потребителей, в том числе в аварийных режимах	009.16.СТ-ОМ.006.000
Глава 7 Предложения по строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии	009.16.СТ-ОМ.007.000
Глава 8 Предложения по строительству и реконструкции тепловых сетей	009.16.СТ-ОМ.008.000
Глава 9 Предложения по переводу открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения) в закрытые системы горячего водоснабжения	Не разрабатывается
Глава 10 Перспективные топливные балансы	009.16.СТ-ОМ.010.000
Глава 11 Оценка надежности теплоснабжения	009.16.СТ-ОМ.011.000
Глава 12 Обоснование инвестиций в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение	009.16.СТ-ОМ.012.000
Глава 13 Индикаторы развития систем теплоснабжения города Нижнекамска	009.16.СТ-ОМ.013.000
Глава 14 Ценовые (тарифные) последствия	009.16.СТ-ОМ.014.000

<b>Наименование документа</b>	<b>ШИФР</b>
Глава 15 Реестр единых теплоснабжающих организаций	009.16.СТ-ОМ.015.000
Глава 16 Реестр проектов схемы теплоснабжения	009.16.СТ-ОМ.016.000
Глава 17 Замечания и предложения к проекту схемы теплоснабжения	009.16.СТ-ОМ.017.000
Глава 18 Сводный том изменений, выполненных в актуализированной схеме теплоснабжения	009.16.СТ-ОМ.018.000

## Оглавление

1	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 .....	6
2	Общие положения .....	7
3	Определение перспективных показателей надежности, определяемых числом нарушений в подаче тепловой энергии .....	18
4	Определение перспективных показателей, определяемых приведенной продолжительностью прекращений подачи тепловой энергии ....	20
5	Определение перспективных показателей, определяемых приведенным объемом недоотпуска тепла в результате нарушений в подаче тепловой энергии.....	22
6	Предложения, обеспечивающие надежность систем теплоснабжения	23
6.1	Применение на источниках тепловой энергии рациональных тепловых схем с дублированными связями и новых технологий, обеспечивающих готовность энергетического оборудования .....	23
6.2	Установка резервного оборудования .....	23
6.3	Организация совместной работы нескольких источников тепловой энергии.....	23
6.4	Взаимное резервирование тепловых сетей смежных районов поселения, городского округа.....	23
6.5	Устройство резервных насосных станций.....	23
6.6	Установка баков-аккумуляторов .....	24

## Перечень таблиц

Табл. 2.1. Плановые значения показателей надежности для ТСО.....	16
Табл. 3.1. Число и продолжительность нарушений в подаче тепловой энергии за 2012 – 2020 годы АО «Татэнерго» .....	18
Табл. 3.2. Показатели числа нарушений в подаче тепловой энергии за отопительные периоды 2012- 2020 годов АО «Татэнерго».....	18
Табл. 3.3. Значения перспективных (плановых) показателей надежности АО «Татэнерго».....	19
Табл. 4.1. Показатели уровня надежности, определяемые суммарной приведенной продолжительностью прекращений подачи тепловой энергии за 2012-2020 годы АО «Татэнерго» .....	20
Табл. 4.2. Значения перспективных (плановых) показателей надежности, определяемых суммарной приведенной продолжительностью прекращений подачи тепловой энергии АО «Татэнерго» .....	20

# **1 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**

Перспективные показатели надежности, определяемые суммарной приведенной продолжительностью прекращений подачи тепловой энергии, будут считаться достигнутыми при не превышении определенного выше времени прекращения подачи тепловой энергии:

- для АО «Татэнерго» - 16,63 часа в 2021 году, 16,38 часа в 2022 году и т.д.

Перспективные показатели надежности по количеству отказов для теплоснабжающих организаций города будут считаться достигнутыми при не превышении определенного выше количества нарушений в подаче тепловой энергии:

- для АО «Татэнерго» - 4 шт. в 2021 году, 4 шт. в 2022 году и т.д.

В 2020 году в сетях АО «ВКиЭХ» и АО «Татэнерго» не было нарушений в подаче тепловой энергии, показатели надежности за 2020 год считаются достигнутыми.

## 2 Общие положения

Оценка надежности теплоснабжения разрабатываются:

- в соответствии с пунктом 46 Постановление Правительства РФ от 22 Февраля 2012 г. N 154 "О требованиях к схемам теплоснабжения, порядку их разработки и утверждения";

- проектом приказа Минэнерго и Минрегиона России «Об утверждении методических рекомендаций по разработке схем теплоснабжения»;

- проект приказа Минрегионы России «Об утверждении Методических указаний по расчету уровня надёжности и качества поставляемых товаров, оказываемых услуг для организаций, осуществляющих деятельность по производству и (или) передаче тепловой энергии»;

- Надежность и эффективность в технике. Справочник, том 2, Москва, Из-во «машиностроение», 1989.

Нормативные требования к надёжности теплоснабжения установлены в СП 124.13330.2012 «СНиП 41-02-2003 «Тепловые сети»» в разделе «Надежность».

Термины и определения, используемые в данном разделе, соответствуют определениям ГОСТ 27.002-89 «Надежность в технике».

Для оценки надежности теплоснабжения применена система показателей надежности и качества состоит из показателей, характеризующих надежность производства и передачи тепловой энергии и соответствие термодинамических параметров теплоносителя установленным нормативам (далее – показатели уровня надежности), а также показателей, характеризующих своевременность и надлежащее качество осуществления подключения к тепловым сетям или коллекторам данной регулируемой организации и качество обслуживания ею своих потребителей товаров и услуг (далее – показатели уровня качества) определенная Методическими указаниями по расчету уровня надёжности и качества поставляемых товаров, оказываемых услуг для организаций, осуществляющих деятельность по производству и (или) передаче тепловой энергии» (далее Методические указания).

К показателям уровня надежности относятся следующие:

- 1) показатели, определяемые числом нарушений в подаче тепловой энергии,

2) показатели, определяемые приведенной продолжительностью прекращений подачи тепловой энергии,

3) показатели, определяемые приведенным объемом неотпуска тепла в результате нарушений в подаче тепловой энергии,

4) показатели, определяемые средневзвешенной величиной отклонений температуры теплоносителя, соответствующих отклонениям параметров теплоносителя в результате нарушений в подаче тепловой энергии.

Перечисленные показатели уровня надежности рассчитываются как совокупные за расчетный период характеристики нарушений в подаче тепловой энергии, снижение которых ведет к увеличению надежности.

Потребители теплоты по надежности теплоснабжения делятся на категории:

Первая категория - потребители, не допускающие перерывов в подаче расчетного количества теплоты и снижения температуры воздуха в помещениях ниже предусмотренных ГОСТ 30494: 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 °С;

- промышленных зданий до 8 °С.

### **Термины и определения**

Термины и определения, используемые в данном разделе соответствуют определениям ГОСТ 27.002-2015 «Надежность в технике».

Надежность – свойство участка тепловой сети или элемента тепловой сети сохранять во времени в установленных пределах значения всех параметров, характеризующих способность обеспечивать передачу теплоносителя в заданных режимах и условиях применения и технического обслуживания. Надежность тепловой сети и системы теплоснабжения является комплексным свойством, которое в зависимости от назначения объекта и условий его применения может включать безотказность, долговечность, ремонтпригодность и сохраняемость или определенные сочетания этих свойств.



- Безотказность – свойство тепловой сети непрерывно сохранять работоспособное состояние в течение некоторого времени или наработки;

- Долговечность – свойство тепловой сети или объекта тепловой сети сохранять работоспособное состояние до наступления предельного состояния при установленной системе технического обслуживания и ремонта;

- Ремонтопригодность – свойство элемента тепловой сети, заключающееся в приспособленности к поддержанию и восстановлению работоспособного состояния путем технического обслуживания и ремонта;

- Исправное состояние – состояние элемента тепловой сети и тепловой сети в целом, при котором он соответствует всем требованиям нормативно-технической и (или) конструкторской (проектной) документации;

- Неисправное состояние – состояние элемента тепловой сети или тепловой сети в целом, при котором он не соответствует хотя бы одному из требований нормативно-технической и (или) конструкторской (проектной) документации;

- Работоспособное состояние – состояние элемента тепловой сети или тепловой сети в целом, при котором значения всех параметров, характеризующих способность выполнять заданные функции, соответствуют требованиям нормативно-технической и (или) конструкторской (проектной) документации;

- Неработоспособное состояние - состояние элемента тепловой сети, при котором значение хотя бы одного параметра, характеризующего способность выполнять заданные функции, не соответствует требованиям нормативно-технической и (или) конструкторской (проектной) документации. Для сложных объектов возможно деление их неработоспособных состояний. При этом из множества неработоспособных состояний выделяют частично неработоспособные состояния, при которых тепловая сеть способна частично выполнять требуемые функции;

- Предельное состояние – состояние элемента тепловой сети или тепловой сети в целом, при котором его дальнейшая эксплуатация недопустима или нецелесообразна, либо восстановление его работоспособного состояния невозможно или нецелесообразно;

- Критерий предельного состояния - признак или совокупность признаков предельного состояния элемента тепловой сети, установленные нормативно-технической и (или) конструкторской (проектной) документацией. В зависимости от условий эксплуатации для одного и того же элемента

тепловой сети могут быть установлены два и более критериев предельного состояния;

- Дефект – по ГОСТ 15467;
- Повреждение – событие, заключающееся в нарушении исправного состояния объекта при сохранении работоспособного состояния;
- Отказ – событие, заключающееся в нарушении работоспособного состояния элемента тепловой сети или тепловой сети в целом;
- Критерий отказа – признак или совокупность признаков нарушения работоспособного состояния тепловой сети, установленные в нормативно-технической и (или) конструкторской (проектной) документации.

Для целей перспективной схемы теплоснабжения термин «отказ» будет использован в следующих интерпретациях:

- отказ участка тепловой сети – событие, приводящее к нарушению его работоспособного состояния (т.е. прекращению транспорта теплоносителя по этому участку в связи с нарушением герметичности этого участка);
- отказ теплоснабжения потребителя – событие, приводящее к падению температуры в отапливаемых помещениях жилых и общественных зданий ниже +12 °С, в промышленных зданиях ниже +8 °С (СП 124.13330.2012 «СНиП 41-02-2003 «Тепловые сети»»).

При разработке схемы теплоснабжения для описания надежности термины «повреждение» и «инцидент» будут употребляться только в отношении событий, к которым может быть применена процедура отложенного ремонта, потому что в соответствии с ГОСТ 27.002-89 эти события не приводят к нарушению работоспособности участка тепловой сети и, следовательно, не требуют выполнения незамедлительных ремонтных работ с целью восстановления его работоспособности.

К таким событиям относятся зарегистрированные «свищи» на прямом или обратном теплопроводах тепловых сетей. Тем не менее, ремонтные работы по ликвидации свищей требуют прерывания теплоснабжения (если нет вариантов подключения резервных теплопроводов), и в этом смысле они аналогичны «отложенным» отказам.

В системе теплоснабжения также не употребляется термин «авария», так как это характеристика «тяжести» отказа и возможных последствия его устранения не присуще системе теплоснабжения населенного пункта. Все

упомянутые в этом абзаце термины устанавливают лишь градацию (шкалу) отказов.

В соответствии с приказом Госстроя России от 20 августа 2001 года №191 «Методические рекомендации по техническому расследованию и учету технологических нарушений в системах коммунального энергоснабжения и работе энергетических организаций жилищно-коммунального комплекса», согласованном с Госэнергонадзором Минэнерго России 9 июня 2001 года № 32-01-04/61 в зависимости от характера и тяжести последствий технологические нарушения в системах коммунального электроснабжения и системах коммунального теплоснабжения подразделяются на аварии и инциденты. Последние в свою очередь могут носить характер технологических и функциональных отказов.

В системе теплоснабжения города на основании Методических рекомендациях используются следующие определения:

- технологические нарушения - нарушения в работе систем коммунального энергоснабжения (электроснабжения, теплоснабжения) и эксплуатирующих их организаций в зависимости от характера и тяжести последствий (воздействие на персонал, отклонение параметров энергоносителя, экологическое воздействие, объем повреждения оборудования, другие факторы снижения надежности) подразделяются на аварии и инциденты;

- авария - разрушение сооружений и (или) технических устройств, применяемых на опасном производственном объекте, неконтролируемые взрыв и (или) выброс опасных веществ;

- инцидент - отказ или повреждение оборудования и (или) сетей, отклонения от установленных режимов, нарушение федеральных законов и иных правовых актов Российской Федерации, а также нормативных технических документов, устанавливающих правила ведения работ на опасном производственном объекте, включая:

- технологический отказ - вынужденное отключение или ограничение работоспособности оборудования, приведшее к нарушению процесса производства и (или) передачи электрической и тепловой энергии потребителям, если они не содержат признаков аварии;

- функциональный отказ - неисправности оборудования (в том числе резервного и вспомогательного), не повлиявшие на технологический процесс производства и (или) передачи энергии, а также неправильное действие защит и

автоматики, ошибочные действия персонала, если они не привели к ограничению потребителей и снижению качества отпускаемой энергии.

3. Показатели, определяемые числом нарушений в подаче тепловой энергии.

$R_{\text{ч}}$  – показатель уровня надежности, определяемый числом нарушений в подаче тепловой энергии за отопительный период в расчете на единицу объема тепловой мощности и длины тепловой сети регулируемой организации, исчисляется по формуле:

$$R_{\text{ч}} = M_o / L, \quad (1)$$

где:  $M_o$  – число нарушений в подаче тепловой энергии по договорам с потребителями товаров и услуг в течение отопительного сезона расчетного периода регулирования согласно данным, подготовленным регулируемой организацией (см. Приложение № 3 к настоящему приказу);

$L$  – произведение суммарной тепловой нагрузки по всем договорам с потребителями товаров и услуг данной организации (в Гкал – в отсутствие нагрузки принимается равной 1) и суммарной протяженности линий тепловой сети (в км – в отсутствие тепловой сети принимается равной 1) данной регулируемой организации.

4. Показатели, определяемые приведенной продолжительностью прекращений подачи тепловой энергии

$R_{\text{п}}$  – показатель уровня надежности, определяемый суммарной приведенной продолжительностью прекращений подачи тепловой энергии в отопительный сезон, ( $R_{\text{п}}$ ) исчисляется по формуле:

$$R_{\text{п}} = \sum_{j=1} M_{\text{по}} * T_{\text{јпр}} / L, \quad (2)$$

где:  $T_{\text{јпр}}$  – продолжительность  $j$ -ого прекращения подачи тепловой энергии за отопительный сезон в течение расчетного периода регулирования (в часах).  $T_{\text{јпр}}$  определяется на основании данных, подготовленных регулируемой организацией, по формуле:

$$T_{\text{јпр}} = \max T_{\text{іјпр}},$$

Если регулируемой организацией зафиксировано, что  $j$ -ое прекращение подачи тепловой энергии состоит из двух или более последовательных прерываний подачи тепловой энергии или теплоносителя по  $i$ -ому договору с потребителями товаров и услуг, то значение  $T_{\text{іј}}$  рассчитывается по формуле:

$$T_{jnp} = S (T_{jnp} \times K_{vjnp}).$$

$M_{по}$  – общее число прекращений подачи тепловой энергии за отопительный сезон согласно данным, подготовленным регулируемой организацией.

$R_{пм}$  – показатель уровня надежности, определяемый продолжительностью прекращений подачи тепловой энергии в межотопительный период. Для его расчета рассматриваются соответствующие нарушения, не затрагивающие отопительный сезон, и их суммарная продолжительность относится к величине  $L$ , как и в формуле (2).

Нарушения в подаче тепловой энергии, затронувшие несколько расчетных периодов регулирования, учитываются в каждом расчетном периоде регулирования в части, относящейся к данному периоду.

Кроме того, не позднее, чем с 2014 года, вычисляется еще один показатель уровня надежности:  $R_{п(1)}$ , определяемый продолжительностью прекращений подачи тепловой энергии, с выделением потребителей товаров и услуг 1-ой категории надежности. Для его расчета продолжительность  $j$ -ого прекращения определяется как максимальная из продолжительностей прекращений, зафиксированных у потребителей товаров и услуг только в отношении потребителей тепловой энергии, имеющих 1-ую категорию надежности.

5. Показатели, определяемые приведенным объемом неотпуска тепла в результате

нарушений в подаче тепловой энергии

$P_o$  – показатель уровня надежности, определяемый суммарным приведенным объемом неотпуска тепла в результате нарушений в подаче тепловой энергии в отопительный период, исчисляется по формуле:

$$P_o = \sum_{j=1} M_{по} \cdot Q_j / L, \quad (3)$$

где: Объем недоотпущенной и (или) недопоставленной тепловой энергии при  $j$ -ом нарушении в подаче тепловой энергии ( $Q_j$ ) определяется на основании данных, подготовленных регулируемой организацией.

$R_{ом}$  – показатель уровня надежности, определяемый объемом неотпуска тепловой энергии в межотопительный период. Для его расчета рассматриваются лишь соответствующие нарушения в расчетном периоде

регулирования, и суммарный объем неопуска по ним относится к величине  $L$ , как и в формуле (3).

6. Показатели, определяемые средневзвешенной величиной отклонений температуры теплоносителя, соответствующих отклонениям параметров теплоносителя в результате нарушений в подаче тепловой энергии

Показатели, определяемые средневзвешенной величиной отклонений температуры теплоносителя при нарушениях в подаче тепловой энергии, вычисляются начиная не позднее, чем с 2014 года.

Отклонения температуры теплоносителя фиксируются в подающем трубопроводе в случаях превышения значений отклонений, предусмотренных договорными отношениями между данной регулируемой организацией и потребителем ее товаров и услуг (исполнителем коммунальных услуг для него) (далее – договорные значения отклонений). В отсутствие требуемых величин в имеющихся договорах, в качестве договорных значений отклонений температуры воды в подающем трубопроводе принимаются величины, установленные для горячего водоснабжения постановлением Правительства Российской Федерации от 06 мая 2011 г. № 354.

Рассматриваемые в данном пункте показатели рассчитываются отдельно для случаев, когда теплоносителем является пар или горячая вода. В последнем случае проводятся два расчета: для отопительного сезона и межотопительного периода в отдельности.

$R_v$  – показатель уровня надежности, определяемый средневзвешенной величиной отклонений температуры воды в подающем трубопроводе в отопительный период, исчисляется по формуле

$$R_v = \sum_{i=1}^{N_v} Q_{iv} R_{vi} / \sum_{i=1}^{N_v} Q_{iv}, \quad (4)$$

где  $R_{vi}$  – среднее за отопительный сезон расчетного периода регулирования зафиксированное по  $i$ -ому договору с потребителем товаров и услуг значение превышения среднечасовой величины отнесенного на данную регулируемую организацию надлежаше оформленными Актами отклонения температуры воды в подающем трубопроводе над договорным значением отклонения (для отклонений как вверх, так и вниз;

$N_v$  – число договоров с потребителями товаров и услуг данной регулируемой организации, для которых теплоносителем является вода;

$Q_{iv}$  – присоединенная тепловая нагрузка по  $i$ -ому такому договору в части, где теплоносителем является вода, Гкал/час.

Так же используются дополнительные показатели  $R_{vm}$  и  $R_p$ , определяемые отклонениями температуры воды в подающем трубопроводе в межотопительный период и отклонениями температуры пара в подающем трубопроводе за расчетный период регулирования, соответственно.

Для их расчета рассматриваются лишь соответствующие нарушения, потребители товаров и услуг и их присоединенная мощность / тепловая нагрузка (в части воды или же пара), по которым определяется средневзвешенная величина отклонений температуры, как и в формуле (4).

При определении фактических значений показателей надежности и качества, регулирующие органы используют следующую информацию:

- 1) отчетные данные, предоставляемые регулирующими организациями в соответствии с настоящими Методическими указаниями;
- 2) информацию, которая подлежит раскрытию организациями в соответствии с законодательством Российской Федерации;
- 3) данные, предоставляемые Федеральной службой по экологическому, технологическому и атомному надзору, Федеральной антимонопольной службой, Федеральной службой по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека и их территориальными органами.

Для целей расчета значений показателей уровня надежности рассматриваются все прекращения подачи тепловой энергии и отклонения параметров теплоносителя, имеющие продолжительность свыше времени, предусмотренного договорными отношениями между регулируемой организацией и соответствующим потребителем товаров и услуг (исполнителем коммунальных услуг для него), или (в отсутствие указанного времени в договорах) свыше 4 часов для прекращения подачи тепловой энергии и 24 часов для отклонения параметров теплоносителя и (или) повлекшие за собой ущерб для жизни людей, за исключением случаев, вызванных проведением на оборудовании данной регулируемой организации плановых ремонтных и профилактических работ и работ по подключению новых потребителей, установленной продолжительности и с предварительным уведомлением в установленном порядке потребителя товаров и услуг, а также произошедших в результате технологических нарушений, отключений, переключений на объектах теплосетевого хозяйства, теплоисточниках, не относящихся к данной регулируемой организации, или теплопотребляющих установках потребителя товаров и услуг, равно как и в результате обстоятельств непреодолимой силы либо сверхрасчетных природно-климатических нагрузок (условий) или

вследствие иных обстоятельств, исключающих ответственность регулируемой организации (далее для целей настоящих Методических указаний – нарушения в подаче тепловой энергии).

Рассматриваются следующие виды нарушения в подаче тепловой энергии:

- нарушение в подаче тепловой энергии из-за несоблюдения регулируемой организацией требований технических регламентов эксплуатации объектов и оборудования теплофикационного и (или) теплосетевого хозяйства, в том числе принимаемых в соответствии с Федеральным законом от 27 июля 2010 г. № 190-ФЗ «О теплоснабжении», происходящее без предварительного уведомления в установленном порядке потребителя товаров и услуг и приводящее к прекращению подачи тепловой энергии на срок более 8 часов в отопительный сезон или более 24 часов в межотопительный период в силу организационных или технологических причин - для данного вида нарушений  $K_v = 0,5$ .

Для периода 2011-2012 гг. при расчете значений показателей надежности используется значение  $K_v=1,00$  независимо от вида нарушения. Расчет фактических значений  $K_v$  первоначально осуществляется по результатам 2013 г.

Плановые значения показателей надежности и качества определяются для каждой регулируемой организации исходя из минимального темпа улучшения для групп показателей надежности и качества.

**Табл. 2.1. Плановые значения показателей надежности для ТСО**

Группа показателей	Минимальный темп улучшения для регулируемых организаций	
	Производители тепловой энергии (без собственных теплосетей)	Теплосетевые организации (возможно, с собственными источниками тепла)
Показатели уровня надежности	0,02	0,015
Показатели уровня качества	0,03	0,03

Плановые значения показателей надежности и качества (Пплт) устанавливаются регулирующими органами на каждый расчетный период регулирования  $t$  в пределах долгосрочного периода регулирования.

Плановое значение показателя уровня надежности и (или) качества считается достигнутым регулируемой организацией по результатам расчетного



периода регулирования ( $t$ ), если фактическое значение показателя соответствует скорректированному плановому значению этого показателя с коэффициентом  $(1+c)$ , где  $c$  – величина допустимого отклонения:

$$\begin{aligned} P_{fs} &< P_{плс} \times (1+c), \\ R_{fs} &< R_{плс} \times (1+c), \\ B_{fs} &< B_{плс} \times (1+c), \end{aligned}$$

Величина допустимого отклонения ( $c$ ) устанавливается равной:

- 0,5 на 2011 - 2013 годы и 0,25 с 2014 года – для показателей уровня надежности, учитываемых в 2011 году;

- 0,4 на 2012 – 2015 годы, 0,25 на 2016 – 2020 годы и 0,2 с 2021 года – для остальных показателей уровня надежности;

- 0,3 на 2011 – 2015 годы и 0,15 с 2016 года – для показателей уровня качества. Плановые значения показателей уровня надежности и (или) качества считаются достигнутыми регулируемой организацией со значительным улучшением, если фактическое значение показателя улучшает скорректированное плановое значение этого показателя с коэффициентом  $(1-c)$ , где  $c$  – величина допустимого отклонения:

$$\begin{aligned} P_{fs} &< P_{плс} \times (1-c), \\ R_{fs} &< R_{плс} \times (1-c), \\ B_{fs} &< B_{плс} \times (1-c), \end{aligned}$$

По результатам достижения, недостижения или достижения со значительным улучшением планового значения каждого показателя  $P$ , применяемого (при планировании) в рассматриваемом расчетном периоде регулирования.

### 3 Определение перспективных показателей надежности, определяемых числом нарушений в подаче тепловой энергии

Сведения о количестве отказов, а также суммарной продолжительности прекращений подачи тепловой энергии приведены в Табл. 3.1. Время вынужденного отказа при одном нарушении принято равным 4 часам.

**Табл. 3.1. Число и продолжительность нарушений в подаче тепловой энергии за 2012 – 2020 годы АО «Татэнерго»**

Год	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Кол-во отказов	1	1	2	3	10	3	4	-	-
Время откл.	4	4	8	12	40	12	16	-	-

Показатели числа нарушений в подаче тепловой энергии за отопительные периоды 2012- 2020 годов АО «Татэнерго» представлены в Табл. 3.2.

Значения перспективных (плановых) показателей надежности АО «Татэнерго» представлены в Табл. 3.3.

**Табл. 3.2. Показатели числа нарушений в подаче тепловой энергии за отопительные периоды 2012- 2020 годов АО «Татэнерго»**

Нагрузка потребителей, Гкал/ч	Длина тепловой сети, км	L, Гкал/ч x км	2012 год	2013 год	2014 год	2015 год	2016 год	2017 год	2018 год	2019 год	2020 год
621,19	142,67	88 624	М, число нарушений								
			1	1	2	3	10	3	4	-	-
			Р <sub>ч</sub> – показатель уровня надежности								
			0,00001	0,00001	0,00002	0,00003	0,00011	0,00003	0,00005	-	-

**Табл. 3.3. Значения перспективных (плановых) показателей надежности АО «Татэнерго»**

Предыдущий долгосрочный период, год	Фактическое значение показателя, Рч	Очередной долгосрочный период, год				
2012	0,000011					
2013	0,000011					
2014	0,000023					
2015	0,000034					
2016	0,000113					
2017	0,000034					
2018	0,000045					
2019	-					
2020	-					
Среднее значение за предыдущий долгосрочный период	0,000039	2021	2022	2023	2024	2025
Плановое значение показателя надежности		0,0000375	0,0000370	0,0000364	0,0000359	0,0000353
Считается достигнутым		0,0000469	0,0000462	0,0000455	0,0000448	0,0000441
Считается достигнутым со значительным улучшением		0,0000282	0,0000277	0,0000273	0,0000269	0,0000265
Число нарушений, при котором показатель считается достигнутым		4,16	4,10	4,03	3,97	3,91
Число нарушений, при котором показатель считается достигнутым со значительным улучшением		2,49	2,46	2,42	2,38	2,35

Таким образом, перспективные показатели надежности по количеству отказов для теплоснабжающих организаций города будут считаться достигнутыми при не превышении определенного выше количества нарушений в подаче тепловой энергии:

- для АО «Татэнерго» - 4 шт. в 2021 году, 4 шт. в 2022 году и т.д.

#### 4 Определение перспективных показателей, определяемых приведенной продолжительностью прекращений подачи тепловой энергии

На основании представленной выше методики, а также допущений, принятых в предыдущей главе, были рассчитаны перспективные показатели надежности, определяемые приведенной продолжительностью прекращений подачи тепловой энергии.

Результаты проведенных расчетов представлены ниже.

**Табл. 4.1. Показатели уровня надежности, определяемые суммарной приведенной продолжительностью прекращений подачи тепловой энергии за 2012-2020 годы АО «Татэнерго»**

Нагрузка потребителей, Гкал/ч	Длина тепловой сети, км	L, Гкал/ч х км	2012 год	2013 год	2014 год	2015 год	2016 год	2017 год	2018 год	2019 год	2020 год
621,19	142,67	88 624	Т, время отключения								
			4	4	8	12	40	12	16	-	-
			Р <sub>п</sub> – показатель уровня надежности								
			0,00005	0,00005	0,00009	0,00014	0,00045	0,00014	0,00018	-	-

**Табл. 4.2. Значения перспективных (плановых) показателей надежности, определяемых суммарной приведенной продолжительностью прекращений подачи тепловой энергии АО «Татэнерго»**

Предыдущий долгосрочный период, год	Фактическое значение показателя, Р <sub>п</sub>	Очередной долгосрочный период, год				
2012	0,000045					
2013	0,000045					
2014	0,000090					
2015	0,000135					
2016	0,000451					
2017	0,000135					
2018	0,000181					
2019	-					
2020	-					
Среднее значение за предыдущий долгосрочный период	0,000155	2021	2022	2023	2024	2025
Плановое значение показателя надежности		0,0001501	0,0001479	0,0001457	0,0001435	0,0001413

Считается достигнутым	0,0001877	0,0001849	0,0001821	0,0001794	0,0001766
Считается достигнутым со значительным улучшением	0,0001126	0,0001109	0,0001093	0,0001076	0,0001060
Время отключений, при котором показатель считается достигнутым	16,63	16,38	16,14	15,90	15,65
Время отключений, при котором показатель считается достигнутым со значительным улучшением	9,98	9,83	9,68	9,54	9,39

Таким образом, перспективные показатели надежности, определяемые суммарной приведенной продолжительностью прекращений подачи тепловой энергии, будут считаться достигнутыми при не превышении определенного выше времени прекращения подачи тепловой энергии:

- для АО «Татэнерго» - 16,63 часа в 2021 году, 16,38 часа в 2022 году и т.д.

## **5 Определение перспективных показателей, определяемых приведенным объемом недоотпуска тепла в результате нарушений в подаче тепловой энергии**

Данные по недоотпуску тепловой энергии представлены не были, возможность рассчитать существующие, а значит и перспективные, показатели надежности, определяемые приведенным объемом недоотпуска тепла в результате нарушений в подаче тепловой энергии отсутствует.

## **6 Предложения, обеспечивающие надежность систем теплоснабжения**

### **6.1 Применение на источниках тепловой энергии рациональных тепловых схем с дублированными связями и новых технологий, обеспечивающих готовность энергетического оборудования**

Основными источниками теплоснабжения города являются источники тепловой мощности с комбинированной выработкой тепловой и электрической энергии – две ТЭЦ (ПТК-1 и ПТК-2).

Так как обе ТЭЦ раньше относились к одной теплоцентрали, они имеют поперечные связи в воде и паре как между собственными коллекторами так и между собой. Дополнительных мероприятий по дублированию связей не рассматривается.

### **6.2 Установка резервного оборудования**

Обе ТЭЦ имеют большой запас мощности, а также поперечные связи в воде и паре, поэтому установка дополнительного резервного оборудования не рассматривается, кроме оборудования, устанавливаемого в рамках развития схемы теплоснабжения (см. Главу 7.).

### **6.3 Организация совместной работы нескольких источников тепловой энергии**

В городе Нижнекамск организована совместная работа основных источников теплоснабжения –ТЭЦ ПТК-1 и ПТК-2.

### **6.4 Взаимное резервирование тепловых сетей смежных районов поселения, городского округа**

Взаимное резервирование тепловых сетей выполнено практически по всей территории города.

### **6.5 Устройство резервных насосных станций**

Предложения по устройству резервных насосных станций не предусматриваются.

## **6.6 Установка баков-аккумуляторов**

Предложения по установке баков-аккумуляторов не предусматриваются.