

**КРАСНОБОРСКОЕ ГОРОДСКОЕ ПОСЕЛЕНИЕ
ТОСНЕНСКОГО РАЙОНА ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ**

**АДМИНИСТРАЦИЯ**

ПОСТАНОВЛЕНИЕ

07.04.2023 № 144/1

О внесении изменений в постановление администрации Красноборского городского поселения Тосненского района Ленинградской области от 18.03.2021 № 96 «Об утверждении схемы теплоснабжения Красноборского городского поселения на период 2019-2030 года»

Руководствуясь статьей 15 Федерального закона от 06.10.2003 №131-ФЗ «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации», Федеральным законом от 27.07.2010 №190-ФЗ «О теплоснабжении», Требованиями к схемам теплоснабжения, порядку их разработки и утверждения, утвержденными постановлением Правительства Российской Федерации от 22.02.2012 №154, Правилами организации теплоснабжения в Российской Федерации, утвержденными постановлением Правительства Российской Федерации от 08.08.2012 №808, администрация Красноборского городского поселения Тосненского района Ленинградской области

ПОСТАНОВЛЯЕТ:

1. Внести в постановление администрации Красноборского городского поселения Тосненского района Ленинградской области 18.03.2021 № 96 «Об утверждении схемы теплоснабжения Красноборского городского поселения на период 2019-2030 года» следующие изменения:

1.1. Дополнить пунктом 16 следующего содержания:

**16. ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ**

Надежность систем централизованного теплоснабжения определяется структурой, параметрами, степенью резервирования и качеством элементов всех ее подсистем – источников тепловой энергии, тепловых сетей, узлов потребления, систем автоматического регулирования, а также уровнем эксплуатации и строительно-монтажных работ.

В силу ряда как удаленных по времени, так и действующих сейчас причин положение в централизованном теплоснабжении характеризуется неудовлетворительным техническим уровнем и низкой экономической эффективностью систем, изношенностью оборудования, недостаточными надежностью теплоснабжения и уровнем комфорта в зданиях, большими потерями тепловой энергии.

Наиболее ненадежным звеном систем теплоснабжения являются тепловые сети, особенно при их подземной прокладке. Это, в первую очередь, обусловлено низким качеством применяемых ранее конструкций теплопроводов, тепловой изоляции, запорной арматуры, недостаточным уровнем автоматического регулирования процессов передачи, распределения и потребления тепловой энергии, а также все увеличивающимся моральным и физическим старением теплопроводов и оборудования из-за хронического недофинансирования работ по их

модернизации и реконструкции. Кроме того, структура тепловых сетей в крупных системах не соответствует их масштабам.

Целью расчета является оценка способности действующих и проектируемых тепловых сетей надежно обеспечивать в течение заданного времени требуемые режимы, параметры и качество теплоснабжения каждого потребителя, а также обоснование необходимости и проверки эффективности реализации мероприятий, повышающих надежность теплоснабжения потребителей тепловой энергии.

Надежность системы теплоснабжения обеспечивается надежной работой всех элементов системы теплоснабжения, а также внешних, по отношению к системе теплоснабжения, систем электро-, водо-, топливоснабжения - источников тепловой энергии.

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

Расчет надежности работы теплосети Красноборского городского поселения Тосненского района Ленинградской области выполняется в соответствии с «Методическими рекомендациями по расчету надежности работы теплосети» Минэнерго.

Расчет вероятность безотказной работы тепловой сети по отношению к каждому потребителю рекомендуется выполнять с применением приведённого ниже алгоритма.

Определить не резервируемый путь передачи теплоносителя от источника до потребителя, по отношению к которому выполняется расчет вероятности безотказной работы тепловой сети:

1. На первом этапе расчета устанавливается перечень участков теплопроводов, составляющих этот путь.

2. Для каждого участка тепловой сети устанавливаются: год его ввода в эксплуатацию, диаметр и протяженность.

3. На основе обработки данных по отказам и восстановлениям (времени, затраченном на ремонт участка) всех участков тепловых сетей за несколько лет их работы устанавливаются следующие зависимости:

 – средневзвешенная частота (интенсивность) устойчивых отказов участков.

В конкретной системе теплоснабжения при продолжительности эксплуатации участков от 3 до 17 лет, 1/(км\*год):

– средневзвешенная частота (интенсивность) отказов для участков тепловой сети с продолжительностью эксплуатации от 1 до 3 лет, 1/(км·год);

– средневзвешенная частота (интенсивность) отказов для участков тепловой сети с продолжительностью эксплуатации от 17 и более лет, 1/(км·год).

Для расчета средней частоты отказов участков теплосетей был использован метод параметрической зависимости интенсивности отказов. Была использована зависимость от срока эксплуатации, следующего вида, близкая по характеру к распределению Вейбулла:

t·α

где – срок эксплуатации участка, лет.

Характер изменения интенсивности отказов зависит от параметра : при 1, она монотонно убывает, при 1 – возрастает; при 1 функция принимает вид t*Const*. А  — это средневзвешенная частота (интенсивность) устойчивых отказов в конкретной системе теплоснабжения.

Для распределения Вейбулла использованы следующие эмпирические коэффициенты :

0,8 – средневзвешенная частота (интенсивность) отказов для участков тепловой сети с продолжительностью эксплуатации от 1 до 3 лет;

1 – средневзвешенная частота (интенсивность) устойчивых отказов участков в конкретной системе теплоснабжения при продолжительности эксплуатации участков от 3 до 17 лет;

2×exp(τ/20) – при τ до 17 лет (τ/20), средневзвешенная частота (интенсивность) отказов для участков тепловой сети с продолжительностью эксплуатации от 17 и более лет.

Значение средневзвешенной частоты (интенсивности) устойчивых отказов в конкретной системе теплоснабжения принимаем 0,05 1/(год\*км).

Значения интенсивности отказов λ (t) в зависимости от продолжительности эксплуатации t при значении λ0 = 0,05 1/(год\*км) представлены в таблице 16.1.1. и на рисунке 16.1.1.

***Таблица 16.1.1***

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ***Продолжительность работы участка теплосети, лет*** | 1 | 2 | 3 | 4 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 |
| ***Значение коэффициента α, ед.*** | 0,80 | 0,8 | 0,80 | 1,00 | 1,00 | 1,2298 | 1,2929 | 1,3591 | 1,4288 | 1,5021 | 1,5791 | 1,6601 | 1,7452 |
| ***Интенсивность отказов λ (t) 1/(год∙км)*** | 0,079 | 0,0689 | 0,0636 | 0,050 | 0,050 | 0,06 | 0,06 | 0,07 | 0,07 | 0,08 | 0,08 | 0,09 | 0,10 |
| ***Продолжительность работы участка теплосети, лет*** | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 |
| ***Значение коэффициента α, ед.*** | 1,8346 | 1,9287 | 2,0276 | 2,1316 | 2,2408 | 2,3557 | 2,4765 | 2,6035 | 2,7370 | 2,8773 | 3,0248 | 3,1799 | 3,3429 |
| ***Интенсивность отказов λ (t) 1/(год∙км)*** | 0,11 | 0,13 | 0,15 | 0,17 | 0,20 | 0,24 | 0,28 | 0,35 | 0,43 | 24 | 0,68 | 0,88 | 1,16 |
| ***Продолжительность работы участка теплосети, лет*** | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50 | 51 |
| ***Значение коэффициента α, ед.*** | 3,5143 | 3,6945 | 3,8840 | 4,0831 | 4,2924 | 4,5125 | 4,7439 | 4,9871 | 5,2428 | 5,5116 | 5,7942 | 6,0912 | 6,4036 |
| ***Интенсивность отказов λ (t) 1/(год∙км)*** | 1,56 | 2,14 | 2,98 | 4,26 | 6,21 | 9,28 | 14,23 | 22,39 | 36,24 | 60,40 | 103,87 | 184,59 | 339,60 |
| ***Продолжительность работы участка теплосети, лет*** | 52 | 53 | 54 | 55 | 56 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| ***Значение коэффициента α, ед.*** | 6,7319 | 7,0770 | 7,4399 | 7,8213 | 8,2223 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| ***Интенсивность отказов λ (t) 1/(год∙км)*** | 648,05 | 1285,31 | 2655,14 | 5725,56 | 12918,92 | - | - | - | - | - | - | - | - |

***Рисунок 16.1.1***

Срок службы, протяженности тепловых сетей и средняя частота отказов приведены в таблицах пункта 16.3.

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

По данным региональных справочников по климату о среднесуточных температурах наружного воздуха за последние десять лет строят зависимость повторяемости температур наружного воздуха (график продолжительности тепловой нагрузки отопления). При отсутствии этих данных зависимость повторяемости температур наружного воздуха для местоположения тепловых сетей принимают по данным СНиП 23-01-99 или Справочника «Наладка и эксплуатация водяных тепловых сетей».

С использованием данных о теплоаккумулирующей способности объектов теплопотребления (зданий) определяют время, за которое температура внутри отапливаемого помещения снизится до температуры, установленной в критериях отказа теплоснабжения. Отказ теплоснабжения потребителя – событие, приводящее к падению температуры в отапливаемых помещениях жилых и общественных зданий ниже +8 °С (СП 124.13330.2012. Тепловые сети). Для расчета времени снижения температуры в жилом здании используют формулу:



где tв – внутренняя температура, которая устанавливается в помещении через время z в часах, после наступления исходного события, ⁰С;

z – время, отсчитываемое после начала **н** исходного события, ч;

t'в – температура в отапливаемом помещении, которая была в момент начала исходного события, ⁰С;

tн – температура наружного воздуха, усредненная на периоде времени z,⁰С;

Q0 – подача теплоты в помещение, Дж/ч;

q0V – удельные расчетные тепловые потери здания, Дж/(ч×0С);

β – коэффициент аккумуляции помещения (здания), ч.

Для расчета времени снижения температуры в жилом задании до +12°С при внезапном прекращении теплоснабжения эта формула при Q0 / q0V = 0 имеет следующий вид:



где tв.а. – внутренняя температура, которая устанавливается критерием отказа теплоснабжения (+12°С для жилых зданий).

Расчет проводится для каждой градации повторяемости температуры наружного воздуха.

По данным СНиП 23-01-99 «Строительная климатология» было рассчитано время снижения температуры внутри отапливаемых помещений до +8˚С при отключении систем теплоснабжения. Расчет проводился при коэффициенте аккумуляции β=40 часов. Данные расчеты приведены в таблице 16.2.1.

***Рисунок 16.2.1 – Зависимость температуры воздуха в помещении от времени после отключения отопления при наружной tнаруж. = -100С***

***Таблица 16.2.1 – Расчет среднего времени восстановления отказавших участков теплотрассы***

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ***№ п/п*** | ***Температура******наружного воздуха, ос*** | ***Темп снижения******температуры в квартире Т, (0 С в час)*** | ***Время остывания помещения*** | ***Лимит времени на устранение аварий и******инцидентов до замерзания теплоносителя в трубах потребителя, ч*** |
| ***1*** | 0 | 0,3 | 36,7 | 36,6 ч |
| ***2*** | -5 | 2 | 26,2 | 26,16 ч |
| ***3*** | -10 | 0,6 | 20,4 | 20,4 ч |
| ***4*** | -15 | 0,7 | 16,8 | 16,8 ч |
| ***5*** | -20 | 0,8 | 14,3 | 14,3 ч |

При устранении аварии более расчётного лимита времени «Теплоснабжающая организация» обязана совместно с «Собственниками» и «Управляющей организацией» произвести спуск теплоносителя из систем отопления и воды из системы водоснабжения во всех отключенных домах и строениях, а в дальнейшем и отключенного участка теплосети, ЦТП и ИТП, во избежание замораживания их и цепочного, лавинообразного развития аварии.

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

Тепловые сети Красноборского городского поселения Тосненского района Ленинградской области состоят из не резервируемых участков. В соответствии со СНиП 41-02-2003 минимально допустимые показатели вероятности безотказной работы следует принимать (пункт «6.26») для:

– источника теплоты Рит = 2;

– тепловых сетей Ртс = 0,9;

– потребителя теплоты Рпт = 0,99;

– системы централизованного теплоснабжения (СЦТ) в целом

– Рсцт = 0,9×2×0,99 = 0,86.

Нормативные показатели безотказности 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;

– необходимостью замены на конкретных участках тепловых сетей, теплопроводов и конструкций на более надежные, а также обоснованность перехода на надземную или тоннельную прокладку;

– очередностью ремонтов и замен теплопроводов, частично или полностью утративших свой ресурс.

Оценка надежности теплоснабжения разрабатывается в соответствии с подпунктом «и» пункта 19 и пункта 46 Постановления Правительства от 22 февраля 2012 г. № 154 «Требования к схемам теплоснабжения». Нормативные требования к надежности теплоснабжения установлены в СП 124.13330.2012 «Тепловые сети» в части пунктов 6.276.31 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, коэффициент готовности и живучести.

На основе данных о частоте (потоке) отказов участков тепловой сети, температур наружного воздуха и данных о времени восстановления (ремонта) элемента (участка, НС, компенсатора и т.д.) тепловых сетей определяют вероятность отказа теплоснабжения потребителя.

В случае отсутствия достоверных данных о времени восстановления теплоснабжения потребителей рекомендуется использовать эмпирическую зависимость для времени, необходимом для ликвидации повреждения, предложенную Е.Я. Соколовым:

 

где, а, b, c – постоянные коэффициенты, зависящие от способа укладки теплопровода (подземный, надземный) и его конструкции, а также от способа

диагностики места повреждения и уровня организации ремонтных работ; LС.З. – расстояние между секционирующими задвижками, м; D – условный диаметр трубопровода, м.

Согласно рекомендациям Е.Я. Соколова, для подземной прокладки теплопроводов в непроходных каналах значения постоянных коэффициентов равны: a=6; b=2; c=0,0015.

Значения расстояний между секционирующими задвижками LС.З. берутся из соответствующей базы предоставленных данных. Если эти значения отсутствуют, тогда расчет выполняется по значениям, определенным СП 124.13330.2012 «Тепловые сети»:

 

Расчет выполняется для каждого участка, входящего в путь от источника до абонента:

– вычисляется время ликвидации повреждения на i-м участке;

– по каждой градации повторяемости температур вычисляется допустимое время проведения ремонта;

– вычисляется относительная и накопленная частота событий, при которых время снижения температуры до критических значений меньше, чем время ремонта повреждения;

– вычисляются относительные доли и поток отказов участка тепловой сети, способный привести к снижению температуры в отапливаемом помещении до температуры +12 ⁰С:



– вычисляется вероятность безотказной работы участка тепловой сети относительно абонента



Расчет резервируемых линий осуществляется следующим образом:

1. производится расчет надежности каждой из резервных линий в отдельности в соответствии с методикой, описанной ранее;

2. полученные вероятности безотказной работы каждой из резервных линий суммируются, а полученное значение (не более 1,0) используется для расчета исследуемого участка теплосети от источника до потребителя.

**16.4 Результаты оценки коэффициентов готовности теплопроводов к несению тепловой нагрузки**

Согласно СП 124.13330.2012 «Тепловые сети», (п. 6.29) минимально допустимый коэффициент готовности СЦТ к исправной работе Кг принимается 2.

Для расчета показателя готовности учитываются следующие показатели:

– 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.

Готовность к исправной работе системы определяется по уравнению:

Kr= $\frac{в.р.с-Z1-Z2-Z3-Z4}{в.р.с}$,

в. р. с – время работы сети (отоп. период)

z1 – число часов ожидания неготовности СЦТ в период стояния нерасчетных температур наружного воздуха в данной местности. Определяется по климатологическим данным с учетом способности системы обеспечивать заданную температуру в помещениях;

z2 – число часов ожидания неготовности источника тепла. Принимается по среднестатистическим данным z2 ≤ 50 часов;

z3 – число часов ожидания неготовности тепловых сетей.

z4 – число часов ожидания неготовности абонента. Принимается по среднестатистическим данным z4 ≤ 10 часов.

Kr= $\frac{4400-6.613-25-15-5}{4400}$ = 0.9883

Значение Кr попадает в диапазон более 0,9 и признается как высоконадежным.

Оценка надежности систем теплоснабжения в целом.

Общая оценка надежности системы теплоснабжения определяется исходя из оценок надежности источников тепловой энергии и тепловых сетей.

Общая оценка надежности системы теплоснабжения определяется как наихудшая из оценок надежности источников тепловой энергии или тепловых сетей. Согласно полученным данным система теплоснабжения является надежной.

**16.5 Результатов оценки недоотпуска тепловой энергии по причине отказов (аварийных ситуаций) и простоев тепловых сетей и источников тепловой энергии**

Недоотпуска тепловой энергии по причине отказов (аварийных ситуаций) и простоев тепловых сетей и источников тепловой энергии на территории Красноборского городского поселения Тосненского района Ленинградской области не происходило.

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

Применение рациональных тепловых схем, с дублированными связями, обеспечивающих готовность энергетического оборудования источников теплоты, выполняется на этапе их проектирования. При этом топливо-, электро- и водоснабжение источников теплоты,

обеспечивающих теплоснабжение потребителей первой категории, предусматривается по двум независимым вводам от разных источников, а также использование запасов резервного топлива. Источники теплоты, обеспечивающие теплоснабжение потребителей второй и третей категории, обеспечиваются электро- и водоснабжением по двум независимым вводам от разных источников и запасами резервного топлива. Кроме того, для теплоснабжения потребителей первой категории устанавливаются местные резервные (аварийные) источники теплоты (стационарные или передвижные). При этом допускается резервирование, обеспечивающее в аварийных ситуациях 100%-ную подачу теплоты от других тепловых сетей. При резервировании теплоснабжения промышленных предприятий, как правило, используются местные резервные (аварийные) источники теплоты.

* 1. **Установка резервного оборудования**

Установка резервного оборудования не предполагается.

* 1. **Устройство резервных насосных станций**

Устройство резервных насосных станций не требуется.

* 1. **Установка баков-аккумуляторов**

Повышению надежности функционирования систем теплоснабжения в определенной мере способствует применение теплогидоракумулирующих 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 городского поселения не планируется.

2.Опубликовать настоящее постановление в соответствии с Уставом Красноборского городского поселения Тосненского района Ленинградской области и разместить на сайте Красноборского городского поселения Тосненского района Ленинградской области в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

3.Настоящее постановление вступает в силу с момента официального опубликования (обнародования).

4.Контроль за исполнением настоящего постановления оставляю за собой.

Глава администрации Н.И. Аксенов

исп. Савченко Е.А., тел. 8-813-61-62-382