

УТВЕРЖДЕНЫ  
главой городского поселения город Ишимбай  
Республики Башкортостан

**ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ  
ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДСКОГО ПОСЕЛЕНИЯ ГОРОД  
ИШИМБАЙ МУНИЦИПАЛЬНОГО РАЙОНА ИШИМБАЙСКИЙ  
РАЙОН РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН НА ПЕРИОД ДО 2031  
ГОДА  
(АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2017 ГОД)**

Глава городского поселения \_\_\_\_\_ Никитин С.А.

Разработчик ООО «Энсис Технологии»

Генеральный директор \_\_\_\_\_ Борисов Ю.Б.

2016 г.

**ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ  
ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДСКОГО ПОСЕЛЕНИЯ ГОРОД  
ИШИМБАЙ МУНИЦИПАЛЬНОГО РАЙОНА ИШИМБАЙСКИЙ  
РАЙОН РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН НА ПЕРИОД ДО 2031  
ГОДА  
(АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2017 ГОД)**

**КНИГА 9. ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ**



2016 г.

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДСКОГО ПОСЕЛЕНИЯ ГОРОД  
ИШИМБАЙ НА ПЕРИОД ДО 2031 ГОДА (АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2017 ГОД)

СОСТАВ РАБОТЫ

Наименование документа	Шифр
Схема теплоснабжения городского поселения город Ишимбай на период до 2031 года (Актуализация на 2017 год)	215.СТ-АСТ.000.000
Обосновывающие материалы к схеме теплоснабжения городского поселения город Ишимбай на период до 2031 г. (Актуализация на 2017 год)	215.ОМ-АСТ.000.000
Книга 1. Существующее положение в сфере производства, передачи и потребления тепловой энергии для целей теплоснабжения	215.ОМ-АСТ.001.000
Книга 2. Перспективное потребление тепловой энергии на цели теплоснабжения	215.ОМ-АСТ.002.000
Книга 3. Электронная модель системы теплоснабжения	215.ОМ-АСТ.003.000
Книга 4. Перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки	215.ОМ-АСТ.004.000
Книга 5. Перспективные балансы производительности водоподготовительных установок	215.ОМ-АСТ.005.000
Книга 6. Предложения по строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии	215.ОМ-АСТ.006.000
Книга 7. Предложения по строительству и реконструкции тепловых сетей и сооружений на них	215.ОМ-АСТ.007.000
Книга 8. Перспективные топливные балансы	215.ОМ-АСТ.009.000
Книга 9. Надежность теплоснабжения	2154.ОМ-АСТ.010.000
Книга 10. Инвестиций в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение	215.ОМ-АСТ.010.000
Книга 11. Решение об определении единой теплоснабжающей организации (организаций)	215.ОМ-АСТ.011.000
Книга 12. Сводный том изменений, выполненных при актуализации схемы теплоснабжения на 2017 год	215.ОМ-АСТ.012.000

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДСКОГО ПОСЕЛЕНИЯ ГОРОД  
ИШИМБАЙ НА ПЕРИОД ДО 2031 ГОДА (АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2017 ГОД)

**Оглавление**

ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ИСТОЧНИКА.....	5
ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ И ПОТРЕБИТЕЛЕЙ.....	7
ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ СИСТЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ .....	9

## Оценка надёжности источника

Определение надёжности источников теплоснабжения произведено в соответствии с МДС 41-6.2000 «Организационно-методические рекомендации по подготовке к проведению отопительного периода и повышению надёжности систем коммунального теплоснабжения в городах и населенных пунктах Российской Федерации».

Для определения надёжности источников теплоснабжения по каждой котельной используются критерии, характеризующие состояние электроснабжения, водоснабжения, топливоснабжения источников теплоты, соответствие мощности тепловых источников и пропускной способности тепловых сетей расчетным тепловым нагрузкам, техническое состояние и резервирование тепловых сетей.

Показатель надёжности рассчитывается по формуле:

$$K_{\text{над}} = \frac{K_{\text{э}} + K_{\text{в}} + K_{\text{т}} + K_{\text{б}} + K_{\text{р}} + K_{\text{с}}}{n},$$

где:

$K_{\text{э}}$  – надёжность электроснабжения источника теплоты,

$K_{\text{в}}$  – надёжность водоснабжения источника теплоты,

$K_{\text{т}}$  - надёжность топливоснабжения источника теплоты,

$K_{\text{б}}$  – размер дефицита (соответствие тепловой мощности источников теплоты и пропускной способности тепловых сетей расчетным тепловым нагрузкам потребителей),

$K_{\text{р}}$  – коэффициент резервирования, который определяется отношением резервируемой на уровне центрального теплового пункта (квартала; микрорайона) расчетной тепловой нагрузки к сумме расчетных тепловых

нагрузок подлежащих резервированию потребителей, подключенных к данному тепловому пункту,

$K_c$  – коэффициент состояния тепловых сетей, характеризуемый наличием ветхих, подлежащих замене трубопроводов.

Данные критерии зависят от наличия резервного электро-, водо-, топливоснабжения, состояния тепловых сетей и пр., и определяются индивидуально для каждой системы теплоснабжения. Критерии и коэффициент надежности источников теплоснабжения приведены в таблице 1

#### Критерии надежности источника теплоснабжения

Таблица 1.

Наименование котельной	Надежность электро-снабжения $K_э$	Надежность водо-снабжения $K_в$	Надежность топливо-снабжения $K_т$	Размер дефицита тепловой мощности $K_б$	Уровень резервирования $K_р$	Коэф-т состояния тепловых сетей $K_с$	Коэф-т надежности $K_{над}$
Котельный цех №5	1,0	1,0	1,0	1,0	0,5	0,5	0,83
Малая котельная жилого района Нефтянник-Термень-Елга	1,0	1,0	1,0	1,0	0,7	0,5	0,87
Малая котельная жилого района Железнодорожный	1,0	1,0	1,0	1,0	0,7	1,0	0,95
Всего:	1,0	1,0	1,0	1,0	0,5	0,5	0,83

Общий коэффициент надежности источников теплоснабжения города составляет 0,83. При коэффициенте от 0,75 до 0,89 система характеризуется как надежная.

## **Оценка надёжности тепловых сетей и потребителей**

Одно из основных назначений системы централизованного отопления обеспечивать тепловой комфорт в жилых, общественно-административных и промышленных зданиях, т.е. поддерживать нормируемые санитарными правилами и СНиП значения внутренней температуры в отапливаемых помещениях, то в качестве показателей надёжности для систем теплоснабжения следует принять:

1. Допустимые границы отклонений от нормы температуры воздуха внутри отапливаемых помещений.
2. Допустимую продолжительность указанных отклонений в интервале времени, когда имеет место нарушение в работе одной или нескольких частей системы централизованного теплоснабжения
3. Допустимую суммарную продолжительность таких нарушений в работе теплоснабжающих установок и других частей системы в течение заданного периода.

Под безотказностью тепловых сетей понимается их способность сохранять рабочее состояние в течение заданного нормативного срока службы. Количественным показателем выполнения этого свойства может служить параметр потока отказов, определяемый как число отказов за год, отнесенное к единице протяженности теплопроводов.

Значение этого показателя зависит от конструкции теплопровода, качества металла и толщины стенки трубы, качества антикоррозионных покрытий и тепло- гидроизоляционных материалов, качества и срока эксплуатации теплопроводов, условий их укладки и др. С увеличением срока эксплуатации значение параметра потока отказов, как правило, возрастает.

Для расчётов проведён анализ данных по отказам и восстановлением участков тепловой сети от источника до потребителя с 2010 по 2015 гг. Результаты анализа данных и расчёт частоты отказов вышеуказанный участков сведены в таблицы 18, 19 Приложения.

Расчёт вероятности безотказной работы был выполнен для двух участков тепловой сети:

1. От Котельного цеха №5 до района перспективной застройки (для примера: до конкретного жилого дома, расположенного по ул. Стахановская, 4) вероятность безотказной работы данного участка составит 0,002.

(Таблица 18 Приложения).

2. От котельного цеха №5 до жилого района Кусяпкулово (для примера: до ул. И.Насыри,1) вероятность безотказной работы данного участка составит 0,017.

(Таблица 19 Приложения).

Поток отказов участков тепловых сетей имеет значения, превышающие нормативные показатели 0,02 – 0,031/(км/год), характерные для надёжных сетей. Поэтому, для снижения потока отказов и увеличению вероятности безотказной работы сети до нормативного значения необходимо произвести работы по замене участков тепловых сетей со сроком эксплуатации, превышающим рекомендуемый срок эксплуатации магистральных и квартальных трубопроводов.

Для определения вероятности отказа теплоснабжения потребителей, подключенных от рассматриваемых участков тепловой сети, рассчитывается время снижения температуры внутри помещений ниже допустимой границы. А так же рассчитывается какая температура установится внутри помещения во время проведения ремонтных работ на участке.

СНиП 41-02-2003 «Тепловые сети» устанавливает допустимые границы падения температуры воздуха внутри отапливаемых помещений:

+12 С для жилых и общественных зданий;

+8 С для промышленных зданий.

Установление температуры в отапливаемом помещении ниже допустимых границ регистрируется как отказ теплоснабжения потребителя.

Для каждого участка, подвергавшегося аварийным ремонтным работам, на каждую градацию температуры наружного воздуха произведены расчёты температуры внутри помещений потребителей, установившихся во время ремонта. Результаты расчёта для жилых и общественных зданий приведены в таблице 21 Приложения. Результаты расчёта для промышленных зданий приведены в таблице 22 Приложения.

По данным таблиц 21 и таблицы 22 видно, что температуры внутри помещения потребителей тепловой энергии во время ремонта участков тепловой сети (учитывается как месяц, так и продолжительность ремонта) не опускаются ниже установленной СНиП 41-02-2003 температуры. На основании этого делаем вывод об отсутствии потока отказов теплоснабжения потребителей, подключенных от данного участка, соответственно принимаем надёжность теплоснабжения потребителя в размере 0,9.

При данной вероятности безотказной работы участков тепловой сети недоотпуск теплоты потребителям во время отопительного периода может составить:

1. ж/д Стахановская, 4 - 1479 Гкал.
2. И. Насыри, 1 - 1269 Гкал.

#### **Оценка надёжности системы теплоснабжения**

Надёжность системы центрального теплоснабжения (Р) в целом определяется произведением надёжностей источника тепловой энергии, тепловых сетей и потребителя.

$$P = 0,83 * 0,99 * 0,002 = 0,0016$$

В связи малым значением показателя надёжности тепловой сети необходимо произвести работы по замене участков тепловых сетей со сроком эксплуатации, превышающим рекомендуемый срок эксплуатации магистральных и квартальных трубопроводов.

С учётом рекомендуемых объёмов замены магистральных и квартальных трубопроводов теплоснабжения до 2030 года оценим вероятность безотказной работы рассмотренных ранее участков. В расчёте условно примем по 1 отказу в период с 2023-2026гг на участках, не подлежавших замене, тогда вероятность безотказной работы участков тепловых сетей в 2030 году составит:

1. От Котельного цеха №5 до района перспективной застройки - 0,091  
(Таблица 23 Приложения).
2. От котельного цеха №5 до жилого района Кусяпкулово - 0,487  
(Таблица 24 Приложения).

По результатам расчётов видно, что при проведении замены ветхих участков трубопроводов показатель надёжности тепловых сетей возрастает. Для достижения нормативного показателя надёжности тепловых сетей необходимо регулярно проводить замены трубопроводов со сроками эксплуатации превышающими рекомендуемые, а так же поддерживать исправное состояние теплоизоляционного слоя трубопроводов.

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДСКОГО ПОСЕЛЕНИЯ ГОРОД  
ИШИМБАЙ НА ПЕРИОД ДО 2031 ГОДА (АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2017 ГОД)